

Gorka J. Palazio (ed.)

**Congreso Internacional de
eLearning Ikasnabar-GUIDE 2016
International Conference on
eLearning Ikasnabar-GUIDE 2016
Ikasnabar-GUIDE 2016 Nazioarteko
Biltzarra eLearning-az**

**Proceedings of Ikasnabar-GUIDE 2016 International Conference
Ikasnabar-GUIDE 2016 Nazioarteko Biltzarreko Aktak
Actas del Congreso Internacional Ikasnabar-GUIDE 2016**



emenda zabalazazu
Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

Ikasnabar. International Conference (9ª. 2016. Leioa)

Proceedings of Ikasnabar-GUIDE 2016, 9th International Conference [Recurso electrónico] = Actas del Congreso Internacional Ikasnabar-GUIDE 2016 = Ikasnabar-GUIDE 2016 Nazioarteko Biltzarreko Aktak/ Gorka J. Palazio (ed.). – Datos. - Bilbao : Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Argitalpen Zerbitzua = Servicio Editorial, D.L. 2016.

1 disco compacto CD-Rom (1 archivo PDF: 735 p.).

Requisitos del sistema: Adobe Acrobat Reader.

Texto en inglés y español.

D.L.: BI-1870-2016. – ISBN: 978-84-9082-489-4

1. Tecnología educativa. 2. Educación – Investigación - Congresos. 3. Enseñanza – Innovaciones - Congresos. I. Palazio, Gorka Jakobe, ed. II. Título: Actas de Ikasnabar 2016, IX Congreso Internacional sobre Educación Abierta y Tecnología. III. Título: Ikasnabar 2016ko Aktak, Hezkuntza Irekiari eta Teknologiari buruzko IX. Nazioarteko Biltzarra.

37.012(063)(0.034)

Organizadores/Antolatzaileak:



Título/Titulua: Congreso Internacional de eLearning Ikasnabar-GUIDE 201
International Conference on eLearning Ikasnabar-GUIDE 2016
Ikasnabar-GUIDE 2016 Nazioarteko Biltzarra eLearning-az

Editor/Argitarazlea: Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

Licencia/Lizentzia: Design Science Licence (DSL)

ISBN: 978-84-9082-489-4

Depósito Legal/Lege gordailua: BI-1870-2016

© Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua

Preface

These proceedings represent the work of contributors to the Ikasnabar-GUIDE International Conference on eLearning 2016, Collado Villalba, Spain, hosted this year by the Open University of Madrid and organized by the University of the Basque Country, Udima (Open University of Madrid) and GUIDE International Association of open universities. The Conference and Program chair is Gorka J. Palacio, from the UPV/EHU, and Ana Landeta (UDIMA) and Laura Ricci (GUIDE) are the deputy directors of this Conference. All of them have had a great international team that has served to make a successful conference.

As usual, the papers cover a wide spectrum of issues, all of which are pertinent to the successful use of elearning applications in the field of Education and to the implementation of educational experiences in Higher Education. It is clear that the role being played by edTech in the pedagogical process of eLearning is considerable and that there is still ample scope for further development in this area.

The Ikasnabar-GUIDE conference constitutes a valuable platform for individuals to present their research findings, display their work in progress and discuss conceptual advances in many branches of eLearning. At the same time, it provides an important opportunity for members of all the universities of GUIDE Association to come together with peers, share knowledge and exchange ideas.

With the initial submission of more than 70 abstracts, after a double blind peer review process there are 38 academic papers in these conference proceedings. The papers have been submitted from many countries as Italy, Japan, USA, Poland, Greece, Colombia, Mexico, Spain, etc.

We really thank all the participants and people who contributed to this book with their articles. Moreover, we appreciate the facilities given by the Open University of Madrid to make this conference possible. We will continue working to make a new edition and hope to see you again.

Gorka J. Palacio

Full professor, UPV/EHU

University of the Basque Country, Leioa

Prefacio

Estos trabajos representan la labor de los profesores e investigadores de la Conferencia Internacional de eLearning Ikasnabar-GUIDE 2016, Collado Villalba (España), organizada este año por la Universidad del País Vasco y la Universidad a Distancia de Madrid, en conjunto con la Asociación Internacional GUIDE de Universidades a distancia. El presidente de la conferencia y del programa es Gorka J. Palacio, catedrático de la UPV/EHU, y Ana Landeta (UDIMA) y Laura Ricci (GUIDE) son las directoras adjuntas de esta Conferencia. Todos ellos han tenido un gran equipo de trabajo internacional que ha servido para realizar un congreso exitoso.

Como es habitual, los trabajos cubren un amplio espectro de temas, todos ellos pertinentes para el uso exitoso de las aplicaciones de eLearning en el campo de la Educación y para la implementación de experiencias educativas en el campo universitario. Es evidente que el papel desempeñado por la tecnología educativa en el proceso pedagógico de eLearning es considerable y que todavía existe un amplio margen de desarrollo en este ámbito.

La conferencia Ikasnabar-GUIDE constituye una valiosa plataforma para que los profesores presenten los resultados de sus investigaciones, muestren su trabajo en curso y discutan los avances conceptuales en muchas ramas del eLearning. Al mismo tiempo, brinda una oportunidad importante para que los miembros de todas las universidades de la Asociación GUIDE se reúnan con sus compañeros, compartan conocimientos e intercambien ideas.

Con la presentación inicial de más de 70 resúmenes, después de un proceso de revisión doble ciego por pares hay 38 documentos académicos en el libro de actas de esta conferencia. Los trabajos han sido presentados desde muchos países como Italia, Japón, Estados Unidos, Polonia, Grecia, Colombia, México, España, etc.

Agradecemos a todos los participantes y personas que contribuyeron a este libro con sus artículos. Además, queremos remarcar las facilidades ofrecidas por la Universidad Abierta de Madrid para hacer posible esta conferencia sobre eLearning. Seguiremos trabajando para hacer una nueva edición y esperamos verles de nuevo.

Gorka J. Palacio

Catedrático, UPV/EHU

University of the Basque Country, Leioa

Indice

E-Learning: new strategies and trends	
Matteo Martini.....	6
Virtual learning environment. Education or entertainment?	
Yurii Baidak, Iryna Vereitina.....	30
Art-games online in art education. Questions concerning about e-learning in fine arts	
Małgorzata Anna Karczmarzyk	46
Managing relational coordination for the improvement of results in virtual courses. Learning Analytics: how to use data to benefit students, teachers and administrators	
Vasilica Maria Margalina y Carlos Fernando Meléndez Tamayo	59
Development of video educational platforms focused on quality of experience. Creative, collaborative and video-based learning	
Hristina Petrushevska, Maja Videnovikj, Vladimir Trajkovik	73
On the design of the academic virtual laboratory structural design	
Ernesto Grande.....	96
Maker activities: an experience in the business administration course.	
Antonio José Melo Leite Júnior, Felipe Tavares de Almeida y Luiz Carlos Murakami.....	115
Building Capacity in Developing Countries Using Online Education: The Case of the Young African Leaders Initiative	
Robert W. Robertson.....	135
Game-based learning and game construction as an e-learning strategy in programming education	
Marie Olsson and Peter Mozelius	146
Share, Improve, Develop. The Erasmus+ project SHINE collects today's excellence for tomorrows HVET.	
Prof. Dr.-Ing. habil. Christian-Andreas Schumann, M.A. Anne Goetze	165

E-learning systems and adaptability patterns in the online education Maja Zelihic, Ph., Bill Davis y Kevin Kuznia	181
Using mysteries of magic to engage students in the learning process Fernando Blasco, Miquel Duran, and Sílvia Simon.....	196
A Learning-Centered Approach to Higher Education: Professional Success in the 21st Century Carlos Tasso De Aquino, Robert Robertson, Pamela Allen y Paul Withey.....	215
Non-Traditional Facilitation Methods for Non-Traditional Students Pamela Allen, Paul Withey, Deb Lawton, Carlos Tasso Aquino.....	241
Development of First Full Online Courses at the Open University of Japan Kumiko Aoki, Ph.D.....	268
Implementación en clase, autocorrección y conversión a Telegram app de un diccionario de televisión y vídeo Gorka Jakobe Palazio	281
Análisis de las tecnologías para la implantación de un SPOC en la educación a distancia. Raquel Aguayo y Javier Bravo.....	294
El feedback como herramienta eficaz de interacción en entornos virtuales de aprendizaje en global campus nebrija Patricia Ibáñez Ibáñez, Cristina Villalonga Gómez y Ana María Regatero Palop	311
Mooc sobre emprendimiento. De la idea a la acción. El aprendizaje creativo basado en la generación de contenidos formativos audiovisuales Leire Urcola Carrera e Itziar Azkue Irigoyen	334
El archivo del Web como elemento universal de conocimiento y aprendizaje abierto. El ejemplo de ONDARENET. Milagros Ronco López	352

Competencias digitales del docente universitario, aprendizaje autónomo y prácticas en el aula. Martha Rocío Flórez Leal	375
Mobile learning en la enseñanza universitaria a distancia. Experiencia multidispositivo en UDIMA. Francisco David de la Peña Esteban, María Concepción Burgos García y María Antonia Simón Rodríguez.....	392
La implementación de políticas educativas en México para el aprendizaje móvil y la inclusión digital. El caso de la Universidad de Guadalajara. El aprendizaje creativo basado en la generación de contenidos formativos audiovisuales. Diana Costilla López, Larisa Elizabeth Lara Ramírez, Auria Lucía Jiménez Gutiérrez	415
Sistema integral de evaluación del aprendizaje por competencias con un enfoque formativo. M ^a Obdulia González Fernández, Juan Martín Flores Almendárez y Rodrigo Javier Rodríguez López	438
Enseñanza virtual: recursos y diseño de contenidos. Enseñanza online Manuel Joaquín Salamanca López.....	458
Audiovisuales estereoscópicos, una forma creativa de realizar visitas industriales en las carreras de ingeniería. El aprendizaje creativo basado en la generación de contenidos formativos audiovisuales. Jesús Alberto Flores Cruz , Elvira Avalos Villarreal y Patricia Camarena Gallardo	476
Competencia digital y actitudes de estudiantes universitarios a distancia: perfiles derivados de análisis cluster Sonia Romero Martínez, María Luna Chao y Laura Granizo González.....	492
El uso de recursos audiovisuales en el proceso de aprendizaje colaborativo en una licenciatura de educación ambiental en ecotecnologías en línea. Leticia Galindo González, Hermila Brito Palacios y Rosa María Galindo González.....	511

Metodología docente para facilitar la continuidad de los estudios en los programas a distancia Harold Torrez Meruvia, Adriana Pérez Fernández y Mariana Lomonosova	529
Aprendizaje orientado a proyectos y entornos virtuales: estrategias de innovación en la formación de posgrado en Comunicación Social Carmen Peñafiel	540
Experiencia del desarrollo de un programa de doble titulación: Universidad Marconi- Universidad panamericana Alba Aracely Rodriguez Bracamonte de González.....	557
La autoevaluación del aprendizaje en un curso en línea: una mirada desde los estudiantes M ^a Gloria Ortiz Ortiz, Angélica Elizabeth Sánchez González y M ^a del Carmen Coronado Gallardo.....	572
Implementación de estrategias educativas, mediadas por TIC, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en último grado de Educación Primaria Luz Marina Fonseca Vizcaya, Pablo Emilio Quique Cruz y Sergio Andrés Zabala Vargas	591
<i>Blended Learning</i> y Aprendizaje Basado en Proyectos en la profesionalización de promotores de lectura Mario Miguel Ojeda Ramírez, Antonia Olivia Jarvio Fernández y Belinda Sarur Larrinaga	615
Una experiencia de aprendizaje del pensamiento computacional: Introducción a las series geométricas. Una aproximación al cálculo de su suma y al concepto de límite Carolina Rebollar, Olatz García, Eugenio Bravo, Concepción Varela y Javier Bilbao	637
La empresa postmoderna y las estrategias de capacitación y desarrollo virtuales: un aporte desde clavemat Jorge Enrique Barrera Moreno, J. Manuel Arévalo Viveros y Marlon Felipe Burbano Fernández.....	650

Analizando la interacción de estudiantes de educación infantil y primaria con un agente conversacional pedagógico	
Silvia Tamayo Moreno y Diana Pérez-Marín	669
Simulando con tecnología en eLearning	
Ester Micó Amigo	715

E-Learning: new strategies and trends

Matteo Martini¹

Università degli Studi Guglielmo Marconi, Rome

¹ Università degli Studi Guglielmo Marconi, Rome
Associate Professor - Nuclear and Subnuclear Department
m.martini@unimarconi.it

Abstract

In this paper, I try to identify the future trends for distance learning performing first of all a deep analysis of the current innovations in digital and information technology. This step is necessary since the evolution of the e-learning is strictly correlated to the evolution of the technology that can be exploited to increase learning quality.

The main arguments discussed in this paper are: massive open online courses, discussing the status of this type of learning, flipped classroom, identified as an effective teaching and learning technique usable in distance learning, the mid-term, 10 years, evolution of virtual laboratories and the advantages coming from the use of Internet of Things philosophy to create a real and effective student-centered learning.

Keywords: *e-learning, MOOC, virtual laboratories, flipped classroom, Internet of Things*

E-Learning: new strategies and trends

Case study definition

When discussing about the next future trends in distance learning, the first step to take into account is the definition of a reasonable time-scale. During last years, we observed an exponential increase not only in the number of students enrolled worldwide in distance courses, but also a rapid changing in the pedagogical and technological techniques used to offer modern and effective courses (Beetham, 2013). Due to this impressive evolution, is not possible to discuss future scenarios considering a period longer than 10 years.

Due to these assumptions, in this paper we want to discuss possible future evolutions of e-learning fixing a maximum guess at year 2025, i.e. about 10 years from now.

Before entering into the specific discussion, and with the precise aim to better explain what means looking at 10 years, in the next section we briefly summarize what happened in the last decade.

Past decade

For its own structure, the evolution of distance learning is directly related to the evolution of technology. If ten years ago we discussed about Internet and Web, now we already experienced Web 2.0 (Fuchs, 2012) and we are discussing about the society changings that can arrive through the use of Web 3.0 (Garrigos-Simon 2012), semantic web (Juanzi 2013), artificial intelligence (Frankish 2014), etc. These changings do not mean new improved releases of something already in use but they imply a deep, and often not predictable, revolution in our everyday life.

Taking as examples the most important technologies connected with distance learning, we can try to remember how websites, mobile phones, laptops and video games were in 2006.

Websites

For the sake of curiosity, in Fig.1 we compare how a well known website, in our example the Italian version of Yahoo, has changed from 2006 to 2016.

For the one who want independently perform this exercise, there are various websites conserving old version of the most known web portals (Wayback Website).

Obviously, the difference of the two versions is not only in the graphical aspect. Due to always increasing use of social networks, portals have integrated these functions directly in their homepage. If 10 years ago the social part is restricted to the use of forums and messaging services, now we can login to each social networks directly from the portal being automatically recognized. This permits to create a sort of digital identity card containing our preferences, habitudes, etc.

As clear, the evolution of the web has strongly influenced both teaching and learning aspects offering new solutions and ways of interaction (Rennie, 2013).

Figure 1: As an example to show how Internet technology has changed in the last ten years, a comparison between Italian version of Yahoo 2006 (left) and 2016 (right) is shown in the picture.



Mobile phones

During the last decade, we assisted to the appearance on the market of the smartphones (Falaki, 2010). These devices have completely changed our way of learn, work, communicate, make shopping, etc. If ten years ago smartphones were still considered high gamma mobile phones, nowadays they have completely saturated the market. Moreover, the characteristics of these devices have increased tremendously offering now low-cost smartphones with: large display, internet connection, a complete series of embedded sensors, touchscreen, together with a huge number of applications, most of them completely free.

Learning directly related to mobile phones is an important sector of e-learning, often called M-Learning, and a particular attention of the possible evolution of this trend will be analyzed in the following sections.

Laptop and video games

The evolution of computer technology, and in particular the one of the portable laptop devices and of the video-games, is well clear and known to everybody. Concerning laptops, as already discussed for smartphones, the main differences between present products and one of ten years ago are not only in the weight and/or dimensions. The technology presently available permits to have low cost mobile devices that are more powerful than a 2006 top-gamma computer. This "popular" technology is one of the co-cause that has permitted the evolution of the distance learning we have experienced.

Exactly the same evolution has been observed for video games and the reason is well clear when considering the possibility offered by always more powerful platforms when running these applications. As clear, this sector is strictly correlated with distance learning and in fact we speak

about gamification in learning indicating the use of game base solution to increase and optimize the learning process.

Starting from these considerations is well clear what are the sectors to be observed to try to guess the possible future evolutions of distance learning.

Focalizing our attention on specific tasks, in the next sections a personal point of view will be reported analyzing the present status and the possible future evolutions of:

- MOOCs
- Flipped Classrooms
- Multimedia Products
- Bio-Customization (intended as active student-centered learning)

MOOCs

Massive Open Online Courses probably represent the most known and famous learning approach in distance learning (McAuley, 2010). The reasons for that are various and surely include the contribution brings to MOOC by the most important universities worldwide. Especially during their first editions, this kind of courses enrolled an enormous number of students since they offer the possibility, for free, to be enrolled (even if you are not really enrolled) in these institutions.

Today, after various years of MOOCs, is necessary to analyze which are the real advantages, disadvantages and deficiencies of this kind of course.

Surely, the social aspect of this course is not under discussion. In the majority of the case, a student everywhere, only with an Internet connection, can access to a university level instruction.

Especially in such countries, MOOCs are the only possibility for a large number of students interested in acquiring specific and important knowledge (Rosé, 2014).

If the social aspect represents a not-under-discussion aspect, the main problem of this kind of course is the very low retention rate (Onah, 2014). In particular, all the possible problems underlined by case studies with MOOC can be contextualized as causes of the high dropout.

Even if data related to MOOCs strongly depends in the specific course, the average number of students arriving to the final certification (or at the end of the course after the completion of the entire didactical path) is always well below 10%. Which are the origins of this trend?

Summarizing information coming from different studies, an always not complete short-list can be:

- Student lack of time;
- Course difficult;
- Lack of support;
- Lack of digital skills;
- No possibility of interaction with peers and instructors.

Even if in the last years some technological features have been included in MOOC to facilitate communication between students, these courses still have important deficiencies to be taken into account.

As known, present approach tends to the creation of a student-centered learning environment universally recognized as the arriving point for an effective learning (Nanney, 2012). Analyzing massive open online courses, they are exactly the opposite of a student-centered learning environment. For their own structure, since thousands of students are enrolled in the same course, the possibility of interaction with instructors is practically negligible.

Moreover, for a large number of courses, offered especially by traditional universities, activities

only consist in face-to-face lessons recorded and delivered online through official channels and/or through dedicated web-services.

As already discussed at the beginning of this section, the social impact and importance of the massive open online courses is not under discussion but the learning revolution that these course should have had did not take place (Aguaded, 2013). The reasons behind this are various but principally we can affirm that one of the main problem of this kind of courses, as they are realized up to now, is that the students enrolled in this courses are not the center of the learning-aim but they satisfy what can be considered as the golden rule of internet: if you are not paying for a product, you are the product!

After these considerations, massive courses have to be considered not as a mature product but still as an R&D. To change this consideration different actions and modifications have to take place in order to offer a real free effective learning possibility.

Possible alternative solutions

In order to solve the evidenced criticisms of MOOCs, various changings have been proposed and are already in use in different institutions.

First of all, the main problem of massive open online courses is in the adjective "massive" that has been used as a flag to demonstrate the possibility offered by everyone to access to university level learning.

Having a course with thousands of students imply different problems that produce the deficiencies discussed in the previous section. In particular, each student enrolled in the course should have the possibility to contact his instructors in such a way (forum, mail, synchronous event, etc.). As clear, this is impossible when an instructor is responsible of a course with a large

number of students and, even worst, when MOOCs are realized delivering online face-to-face lessons.

Moreover, giving the possibility to everyone to be enrolled in a course this produces the result that a student begins the course and only after a couple of lessons he realize that the arguments of the course do not satisfy his interest. Obviously, in this case this student is enrolled but not active contributing to the dropout rate.

To solve these evidences, the best solution is to include a step-by-step selection in these courses. With "selection" we intend a first access test to verify that the interest of a possible student agrees with the argument of the course. Moreover, the course has to include assessment tests, at various levels, to verify students progresses.

Including these features we have the possibility to select smaller classes with real interested students giving also the possibility to the instructors to guide participants. In this context, Massive Open Online Courses become Selective Open Online Courses surely implying a greater commitment both for the institutions organizing these courses and for the instructors but only in this way we can offer something useful for the community. It is not possible continuing offering courses that are free only because they cost zero for institutions. Only changing this trend we can stop universities, instructors and students wasting time and exactly for this reason this proposal has not to be intended as an enemy of the social interest but as a necessary evolution to offer something really useful for society and not only to web services only aiming to transform students into numbers.

Flipped Classroom

Continuing the analysis of the current trends of distance learning and trying to imagine what could happen in the next years, we cannot forget Flipped Classrooms (Tucker, 2012). In every scenario we can imagine, the pedagogical approach used in e-learning is a fundamental aspect to be considered.

As clear to all, in a flipped classroom, some or most of direct instruction is delivered outside the group learning space using video or other modes of delivery. Class time, then, is available for students to engage in hands-on learning, collaborate with their peers and evaluate their progress. Moreover, teachers can exploit this time to provide one-on-one assistance, guidance and inspiration.

As demonstrated by various case studies performed, the Flipped Classroom approach surely satisfies the desired student-centered learning environment (Herreid, 2013).

What are the current problems of Flipped Classrooms? As partially discussed in MOOCs section, such institutions, not only universities but also secondary schools, realize Flipped Classrooms moving boring lessons on web and giving to students a room to make their homework. Moreover, exactly as happened for massive courses, the lessons delivered online only consist in traditional face-to-face lessons recorded in class and uploaded to dedicated web pages.

As clear, to create a real effective online learning, the out-of-class activities must include: video lessons specifically realized, multimedia products to improve learning process, virtual laboratories to show examples and case studies, etc. In other words, the best solution for the online activities in a flipped classroom is offered by the products obtained thanks to the R&D

realized for distance learning in the last years! This assumption clearly shows the optimal union between distance learning and Flipped Classroom pedagogical approach.

E-Flipped Classroom

The main question now is: is it possible to use this approach in an online university? To answer to this question we must consider two different cases: blended or fully online courses.

When considering blended courses, surely the Flipped Classroom approach is simply usable. The online part of the course is used to deliver lessons and other activities while the face-to-face slots are used for guidance and for the other activities already discussed.

Completely different is the situation when considering fully online courses. In the traditional Flipped Classroom method, face-to-face sessions are considered mandatory. Today, thanks to the huge R&D done in distance learning and with the tools offered by modern technologies, we can simply supply at this lack miming online presential activities.

Just to give some examples, face-to-face lessons can be substituted by multiplayer virtual laboratories to offer hands-on experiences, smartphone based laboratories to offer real hands-on activities especially for STEM subjects (Martini, 2014), forums or dedicated hast-tag on social networks to offer collaborative virtual spaces under the guidance of the instructor, etc.

Obviously, this is only a preliminary list of ideas that can be extended with more activities and solutions.

Following the current trend for the name related to distance learning, we can define this approach "E-Flipped Classroom" to underline the important role of technology in this technique and to show the fully online solutions proposed for both online and onsite activities.

In this case, as in every solution related to distance learning, the role of the teacher is fundamental and he must be the principal engine ready to propose new ideas and solutions. In

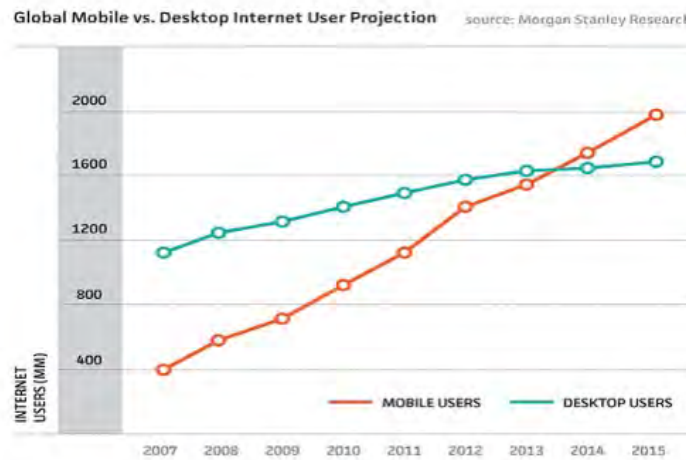
this sense, the role of teacher cannot be only in lessons preparation, as it was for traditional learning, but has to evolve even more in the next years.

Next evolutions of Virtual Laboratories

One of the most important aspects of distance learning is surely the use of multimedia products realized to facilitate the learning process and to supply laboratory experiences in fully online courses. This sector has grown to much in the last decade thanks to the huge work done by institutions and their capacity to exploit the evolution of technologies. To try to imagine what can happen in the next years we have to take into consideration, as done in the previous sections, the present trend in technology.

Strictly considering multimedia products, surely each solution will evolve in a multiplayers form fundamental not only for the reasons already discussed but also to permit to our students to develop teamwork skills. As clear, present and future, labor market strongly requires this ability asking for professionals immediately able to be inserted into teams assuming the responsibility of a specific task. In particular, taking as example a multimedia product reproducing work activity, in the multiplayer form each student has a specific role and his work depends on the activities off all the other students playing the simulation. Obviously, for various field, this is the real situation in which our student will be inserted once started a job activity.

Figure 2: Mobile versus Desktop internet users.



Mobile Learning

Today, and even more in the next coming years, mobile technology plays a fundamental role in e-learning activities (Wu, 2012). As clear, each solution, product or activity is now realized using responsive technology and permitting delivery on every device. This aspect is fully justified observing Fig.2. In 2014, for the first time, mobile users exceeded desktop users (Chaffey 2016). This fact clearly demonstrates the current trend of our society and obviously it cannot be neglected when thinking about the next evolution of distance learning.

Unfortunately, also in this sector, in the last years we have exploited mobile devices in a wrong way or, at least, under-exploiting their possibilities.

Up to now, also thinking about responsive technology, we have only asked to have solutions usable also on mobile phones. In other words, we have requested products usable on the small screens of our smartphones and tablets completely under-exploiting these devices.

Figure 3: Smartphone based experience to measure friction coefficients of different materials



Today, an entry-level smartphone, with price around 100 USD, has a large number of embedded sensors that are used for various applications and features. This equipment includes: gyroscopes, accelerometers, light sensors, pressure sensors, temperature sensors, cameras, microphones, etc. and can be used for the creation of various active laboratory experiences. A large bibliography already exists in this sector (Martini 2014) but this possibility has been used by distance learning only in minimal part. Just to give an example, in Fig.3 the experimental setup for an inclined plane experience with smartphone is shown. In this activity, students measured both static and dynamic friction coefficient using only a smartphone fixed to settable inclined planes realized with different materials. As clear, this is only an example but the possibilities offered using the smartphones, not only as a passive device to show lessons but also in an active way exploiting their features, are infinite. Surely, in the next coming years this sector will continue to grow-up representing an important part of the didactical laboratories for both traditional and distance universities.

M-Learning 2.0

One of the most interesting trend observed in mobile technology in the last years is in the possibility to use these devices to create virtual reality environments. In particular, different

private companies have started a huge R&D to produce smartphone-based visors using a series of lens giving the sensation to be inside a virtual world (Desay, 2014). The active part of this system is constituted by the smartphone that is used to show specifically realized movies. Not entering in technical details, these videos are produced with two quasi-overlapped views of the same scene, as shown in Fig.4, while the optical system permits the creation of the virtual environment.

Figure 4 Screenshot from a video to realize 3D environment



Exploiting embedded sensors, the virtual environment can be explored just moving the head in each direction and giving the sensation to be inside the scene.

As discussed, the most promising devices use last generation smartphones as active part. Different companies are also developing stand-alone systems that include high-resolution displays, sound systems and sensors but in this case the price is slightly higher (Oculus site). Moreover, from a distance learning point of view, the solution using smartphone coupled with simple visor is more interesting since students can use their own smartphone directly at home. In particular, this technology can be exploited to produce multimedia products in virtual reality.

Just to give some examples, we can try to imagine a virtual lab on Roman history in which a student can be immersed walking into the streets of the ancient Rome directly observing the original form of the monuments, how people work, the clothing and so on (see Fig.5 Left).

Analogously, a student enrolled in high energy physics courses can enter inside the hall of one of the big experiment now in use, for example ATLAS at CERN, studying single detectors, the path of the particles, the necessary services for the experiment, etc.

If the didactical power of these solutions is clear to all, one question that can arise concerns the cost, both for universities and students, and the difficulties related to the realization of these activities.

Figure 5 Left: example of 3d environment for multimedia lab. Right: 3D cardboard visors by Google



Starting from the cost, the situation is very clear. At the beginning of this section, we focus the attention on the 3D-visors using smartphones. Why this? As already cited, first of all, in this case students can use their own smartphone since these devices are owned practically to all with a starting price very low. Second, the most common visors have a price around 100 USD and also in this case we are considering solutions not too expensive. Moreover, now the market offers new low-cost products made by cardboard. In particular, the most common low-cost cardboard visor

is produced by Google with a starting price of 10 USD (see Fig.5 Right) (Cardboard site). This assumption makes these solutions absolutely sustainable for students.

Concerning the realization of the multimedia 3D laboratories, we must distinguish between two different cases. The first solution regards multimedia products based on real registrations. In this case, to produce the 3D video the recording requires special 360 degrees camera that are available, now, with very high cost (Camera site). Completely different is the case of multimedia products realized in computer technology for which each image is realized in computer graphics. In this case, the cost is completely equivalent to the one for the realization of multimedia products surely implying the presence of a team including graphic experts. This means that the necessary technology to start this new revolution is already available and ready to be use.

Today, is already available also the so-called LEAP motion system (Weichert, 2013) that permits the manipulation of objects in the 3D environment. Even if now these systems have still an high price and a not well defined precision, in the next years also this technology will become available for everyone permitting the realization of active virtual labs in which the student will be immersed realizing the indisputable equivalence between real and virtual laboratories.

For the sake of completeness, the actual principal problem of these laboratories is related to the battery duration of the smartphone when it is used inside the visor. In particular, the reduced duration is due to the quite high temperature reached by the smartphone in the closed space inside the system. Also in this case, this problem will be solved in a couple of years since there are under development solution with integrated fans to cool down the entire device. Thinking on the 10 years scenario we have declared at the beginning of this article, and considering the evolution we have had in the past years, also batteries technology will constantly evolve offering solution always more performing.

Bio-customization

The last aspect that will be considered in this article is strictly related to the web evolution. The inclusion of this aspect in this (personal) overview of the future trends in distance learning is obvious. The birth and evolution of e-learning and distance learning are strictly related to the web technology available. Every change in this sector implies modification in the possibility offered to deliver contents and in the way of thinking each learning tool.

Considering the present trend in Information Technology and WEB, surely an important aspect to be taken into consideration is the so-called "Internet of Things" (Gubbi, 2013). Using simple words, in this philosophy all objects (things) are connected to Internet and their functioning depends on the status and evolution of all the other objects. Just to give a simple example, try to consider this situation: we have to wake up and use public transportation to go to the airport where we have a flight. The wake up alarm has not to be set when going to sleep since it will be automatically regulated depending on the status of the public transportation, traffics, flight delays, queues in the airport, etc. All these information are communicated by each single object of the network changing, instant-by-instant, the functioning of each node of the network.

Can we adopt this philosophy in distance learning?

Internet of Students

As clear to all, the behavior of each student depends on various factors and also the learning process of each student is different. In this context, and with the precise aim to realize a real student centered learning, we cannot think to have lessons and learning contents equal to every student in every condition but the "system" must be adapted continuously monitoring student information.

This architecture can be surely realized in the very close future acquiring data able to describe student condition. To be effective, this data must be able to identifying the precise condition of a student including: mood, fatigue, desire to study, etc.

In order to satisfy the creation of the sensors network two interesting technologies can be taken into consideration. The first one is offered by the now under development anti-plagiarism systems (Tesla site). As known, these systems are now under study to precisely identify a student when he is connected online. The importance of this system is well clear to all and a recognition with negligible error will permit the remote identification during exams and tests performed online. Data acquired in these systems include: face recognition, keystroke, voice, etc. As clear, a correct interpretation of this data will permit a precise identification of the status of the student. Systems like this are already developed but their functioning is only limited to the principal mood: happy, sad, cheerful, relaxed, etc. Improving these algorithms we can imagine, in the next few years, to be able to precisely identifying the status of a student calibrating his learning path.

The second interesting solution now in an infant status is the wearable technology Barfield, 2015). In this context, different devices are already present in the market: smart watches, smart glasses, RFID chips, etc. Beside their specific function, that depends on the system considered, these devices acquiring important data related to the person wearing them. As an example, we can have information on blood pressure, heart rate, brain activity, etc. This data will represent a second important sample to be used to determine the status of a student.

Concerning the identification algorithm, surely the parameters to be used and their correlation is the most difficult aspects of the IT architecture. The R&D to develop a precise and reliable algorithm is not simple but various scientific fields already develop and use philosophy that can be adapted to this feature. Just to give some examples, in high-energy physics or in

astro-particles physics, neural network are often used to disentangle parameters and to determine the exact correlation of the input data (Paterson, 1991). These algorithms can be adapted for student status-recognition thanks to the specific learning that the neural network has to be done for each student.

Conclusion

Trying to imagine the next 10 years scenario for distance learning is not simple but is necessary, nowadays, to focus the present R&D and to make the investments effective. Observing the evolution we have experienced in the last ten years we have underlined how internet, computer technology, mobile technology and video games have drastically evolved in a very short time period. Starting from these assumptions we have analyzed different future scenario concentrating our attention on: massive courses, flipped classrooms, multimedia products and wearable technology. Each of these examples offers an overview on important aspects of the distance learning passing through pedagogy, social aims, virtual laboratories and student-centered learning.

Concerning MOOCs, surely their social importance is not under discussion but these courses still today, after years of delivery, suffer important deficiency not yet solved. Summarizing the input coming from students enrolled in massive courses, the proposed learning structure appears as not mature and, in other words, still in a R&D phase. Every future evolution of MOOCs will include a step-by-step students selection necessary to permit instructors guidance and point out to student themselves what are their interests. Unfortunately, very often these courses are not realized with the not-under-discussion social aim but only to enroll the biggest number of students.

An important pedagogical approach to be taken into consideration is the one offered by flipped classroom. Even if this solution is today used in a wrong way, delivering online face-to-face lessons and not giving the correct importance to the onsite activities, the use of this approach in a fully online environment is possible exploiting modern technology. In particular, the online part of the flipped classroom reaches the best efficiency when is delivered exploiting the solutions already developed for distance learning.

When considering technological devices evolution, each considered scenario couldn't exclude mobile technology. In the past years mobile users have definitively overcame desktop users imposing the passage to a real mobile learning. Unfortunately, when considering the possibility presently offered by online universities, we are using mobile devices in a completely wrong way. In particular, and following responsive technology, we are now offering learning products only usable on the small screens of smartphones and tablets. These devices offer a huge number of sensors that can be exploited for the realization of active and effective multimedia products. In this context, and using the embedded sensors, smartphone can be used to realize real at home laboratory activities. Even if the bibliography in this sector is very rich, these solutions are now used principally in traditional institutions. Moreover, an interesting technological trend now under study aims to realize 3D virtual environments using smartphones. As discussed in the article these solutions are now possible and their cost is negligible both for institutions and students, especially when considering the didactical impact of 3D laboratories on learning process.

The last aspect to be taken into consideration when imaging future e-learning scenario is the possibility offered by Internet of Things. Trying to couple this philosophy with the possibility offered by anti-plagiarism systems and wearable technology we can think to realize algorithms

able to constantly monitor our students changing and adapting their learning path as function of their personal and social status. This medium term scenario will definitively realize what is defined as a student centered learning, with personalized solutions different in every moment.

Surely, each of these scenarios implies a re-organization and an evolution also of the instructors and of the institutions. Despite every consideration related to computer support, the role of the teacher is fundamental in every condition we can imagine. What is clear is that teachers have to modify their status coming down from the chair and evolving into a real guide for the students and this is true not only for online universities but also for traditional universities.

Concluding, the real solution to focus R&D and decide which are the most effective sectors in which invest money and time come interpreting what society is asking to universities through technology. If we are not able to anticipate society needs we will not able to offer right learning solutions.

References

- Aguaded-Gómez Ignacio. "The MOOC Revolution: A new form of education from the technological paradigm", *Comunicar* 41.21, 2013.
- Barfield Woodrow, "Fundamentals of wearable computers and augmented reality", CRC Press, 2015.
- Beetham Helen and Rhona Sharp, "Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing for 21st Century Learning", Routledge edition, second edition 2013.
- Camera site, "The 7 best 360 degrees cameras and rigs", <http://dailytekk.com/2015/09/08/the-7-best-360-cameras-and-rigs-for-shooting-insanely-awesome-vr-video/>, site visited on July 2016.
- Cardboard website by Google, <https://vr.google.com/cardboard/>, site visited on July 2016.
- Chaffey Dave, "Mobile marketing statistics compilation", Smart Insight website, 2016.
- Desai Parth Rajesh et al., "A review paper on oculus rift-a virtual reality headset." arXiv preprint arXiv:1408.1173, 2014.
- Frankish Keith et al., "The Cambridge Handbook of artificial Intelligence", Cambridge ed. 2014.
- Falaki Hossein et al., "Diversity in smartphone usage", Proceedings of the 8th International conference on mobile system, applications and services, 2010.
- Fuchs Christian et al., "Internet and Surveillance: The Challenges of Web 2.0 and Social Media", Routledge edition, 2012.
- Garrigos-Simon Fernando et al., "Social networks and Web 3.0: their impact on the management and marketing of organizations", *Journal of Management History* vol.50 Issue 10, 2012.
- Gubbi Jayavardhana et al., "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions." *Future Generation Computer Systems* 29.7, 2013.
- Herreid Clyde Freeman and Nancy A. Schiller. "Case studies and the flipped classroom." *Journal of College Science Teaching* 42.5, 2013.

Juanzi Li et al., "Semantic Web and Web Science", Springer Proceedings in Complexity, 2013.

Martini Matteo, "How modern technologies solve laboratory's dilemma in distance learning",

Digital Universities vol.1, 2014.

Mc Auley Alexander et al., "The MOOC model for digital practice", 2010.

Nanney Barbara, "Student-centered learning", 2012.

Onah Daniel et al., "Dropout rates of massive open online courses: behavioural patterns."

EDULEARN14 Proceedings 2014.

Oculus Rift Website, <https://www.oculus.com/en-us/>, site visited on July 2016.

Paterson Carsten, "Neural Network in High Energy Physics", Proceedings of the conference

"Computing in High Energy Physics", Annecy, France, 1991.

Rennie Frank and Morrison Tara, "E-Learning and social networking Handbook", Routledge ed.,

second edition 2013.

Rosé Carolyn et al., "Social factor that contribute to attrition in MOOCs", Proceedings of the

first ACM conference in learning@ scale conference, 2014.

Tesla site, website of the Tesla project financed by EU, <http://tesla-project.eu>, site visited on

June 2016.

Tucker Bill, "The Flipped Classroom", Education Next 12.1, 2012.

Wayback Machine, internet website, archive.org/web/, site visited on July 2016.

Weichert Frank, et al., "Analysis of the accuracy and robustness of the leap motion controller."

Sensors 13.5, 2013.

Wu Wen-Hsiung et al. "Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis."

Computers & Education 59.2, 2012.

Virtual learning environment. Education or entertainment?

Yurii Baidak, Iryna Vereitina

Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine

Abstract

Nowadays the system of future engineers training is entering the new stage of its development and new horizons are opening - connected with formation of teaching pluralism, developing of new teaching ways and methods, which lead to the appearance of new approaches to training process due to the necessity of novel technologies implementation that should support students motivation for lifelong learning and stimulate their creativity. E-learning, m-learning, interactive e-books, virtual learning realities – such neologisms integrate to all spheres of education constantly, and engineering training is not an exception. The major pro and contra arguments of these novelties utilization for the educational purposes in the process of training are observed in the paper on the example of virtual gamificated learning environment creation.

Virtual learning environment. Education or entertainment? Games and simulations as new problem-solving tools

Introduction

The learning process is a purposeful activity, during which the problems of education are solved. All functions of education are mediated through information. Proper organization of the educational information transfer and processing creates the conditions for active and successful learning. The process of training, education and personal development is the basis of a general educational process, which in modern pedagogical science is called teaching technology of person formation.

The main task of learning as a process of person formation is to create ways and means of information possibilities utilization through its impact on people during the learning process. Personality-oriented education is learning where the personality of the student, his identity, self-worth is put on the first place; subjective experience of each student is first disclosed and then coordinated with education content.

If we consider the learning process in terms of the knowledge and skills system formation for the activity in certain situations, it can be argued that virtuality is one of its basic principles. Appeal to the imagination of the student as to the mechanism of generating the virtual world in the traditional form of learning takes place when the teacher begins his story on the topic of the lesson.

The process of professional training at any educational technology and form of education should take place in a specific environment, being in which the student acquires knowledge. For modeling professionally-oriented learning situations that are unavailable in the conditions of the institution, such environment can be created artificially. Thus, the virtual learning environment

can be defined as existing temporary, created for the process of mental perception artificial environment that can be expressed through text, illustrations, graphics, music, movies, laboratory equipment, etc. The process which uses a set of tools and methods for the generation and implementation of virtual environments for active interaction with them or inside them is virtual.

The major educational technologies for virtual learning process are action-oriented and learner-focused technologies of formation and implementation of computer information-educational environment based on a systematically organized collection of organizationally-pedagogical, psychological-didactic, communication and software - technical means.

Virtual learning environment today is one of the forms of information technologies utilization in education. As part of the information technology, virtual learning environment has specific educational opportunities in the university education, namely:

- intensification of the learning process, activation of cognitive activity of students by increasing its motivational component;
- wide opportunities for use of professionally-oriented learning situations for the development of abilities and skills;
- fundamentalization of future specialists training in professional disciplines;
- implementation of individual pace of learning, the use of already learned material on practice, that leads to the reduction of time for training.
- systematic, interactive, progressive nature of the process of acquiring/accumulation knowledge through the integration of theoretical and practical training material into an organic whole and the possibility of a permanent modification;
- more thorough preparation of the future experts in professional disciplines through the strengthening of theoretical material on the practice that leads to a reduction in time for training;

- student-focused orientation, which leads to the removal of the psychological burden on students, the implementation of individual learning pace, and therefore, better learning.

The peculiarities of virtual learning environment are identified by the balanced interaction of education objects (students and teachers) and facilities (computers and other technical training), the use of the totality of means and methods of formation and implementation of virtual images and means for active interaction with them or within them, integration of traditional (real) and programmed instructions using teaching aids and educational - methodical complexes.

It is difficult to find today even one discipline in the modern curriculum of any educational establishment – from elementary/higher school to university – which does not need or use any additional appliances – computers, video/audio records, special devices for laboratory works, etc. in the training process. The main reason of this lies not in the lack of tutors' competency who can not tell their students about this or that phenomenon during the lecture or lesson. The flows of information are so vigorous that new generation of young people who are growing together with new gadgets, which are getting smarter not every day – every hour of their life, can not imagine their life without them and rightly consider that these electronic tools should be used in the process of study. The students, especially “digital outliers” also become more independent and want to learn what *they* want by means of methods they used to. That's why the appearance of virtual learning environments is a logical consequence of the digital revolution and their implementation to the training process is inevitable.

Virtual learning or learning virtually?

The role of virtuality in our life is changing and getting more significant with the development of digital technologies and their implementation to our everyday life. But what does it mean for us today? What is “*virtual*”? If antique philosophers under the term *virtus* meant *virtue* or *military valor*, 100 years ago scientists considered that this term assumed the existence of hierarchical levels of reality.

Today under *virtual* is understood object or condition that does not really exist, but may occur under certain conditions and provide full or partial immersion to them. The full immersion in different cases gives the opportunity to integrate real and virtual worlds, sometimes in the form of games e.g. online virtual games – car racing games, pet games, adventure games, etc.

Virtual games help children to develop their reading, math and critical thinking skills (e.g. www.jumpstart.com), online virtual games (e.g. www.primarygames.com) give children of all ages the opportunity to escape reality and live it up in a virtual reality world. With the number and kind of virtual games available online today, kids are learning about various things through these virtual worlds. From taking up avatars that represent them in the virtual world to carrying out various educational tasks and activities, these games give kids the opportunity to express themselves.

If games in virtual reality were initially conceived as entertainment for children (of course, with elements of acquaintance with environment or social life habits and mastering some social skills) and adults (e.g. World of Tanks), virtual (artificial) learning (educational) environments are considered today as multipurpose, interactive, all-inclusive means for education (including self-education) on the basis of system approach for forming some perfect level of social/professional readiness.

So, in higher and university education *virtual* means computer-simulated environment which can hold theoretical and practical modules for e-learning, intellectual games for m-learning, interactive e-books or virtual learning environment for scientific experiments that are used in the training process.

How to implement virtuality and all these new forms of training into education is still an issue which is a matter of controversy in the scientific community. We can find in different sources that virtual reality (VR) is a computer-simulated environment of the real world or an imaginary world. But educational system in the modern university doesn't need virtual reality in its global meaning, with avatars in some imaginary worlds – only didactic training system which can be obtained through interactive e-books or virtual learning environments.

Virtuality in education and science allows merging into the real physical processes and the processes of its simulation, penetrating more deeply into the investigated phenomena, seeing and researching something that is not subject to the direct scientific knowledge. It expands the depth of research, for example permits to see the electrical, magnetic and thermal fields, the medium movement in the dynamics of the process in a limited amount of time to carry out modeling of incompatible factors that can lead to destruction. Especially useful it seems to be in the area of social sciences – foreign languages study (free communication without real company), architecture (possibility to travel to past and to create vision of future), medicine (presence on real operations), etc.

So, the role of virtuality in education is changing – it dominates and is getting the universal character.

But what principles should be laid down as a basis of virtual learning environment creation to make them not entertainment, but real educational systems of the future?

Virtual learning environments creation fundamentals

Motivation

Time of generations change is coming today. Students of new generation are young people, who know what do they need and want to learn. Almost every citizen has a chance to find everything that he/she needs at this moment in extensive world of information effortlessly. So today it is not enough to tell a student that he/she will learn something about the "CPU" or study "to recognize details of machine". Tutors should find such arguments and explanations that will become stimuli which direct pupils for creative selfish search of information with its further processing and reinterpretation. It is no secret that students do not want to make efforts to learn and prefer ready-made information products. Therefore, finding new reasons to encourage them in the process of acquiring new theoretical and practical knowledge and skills, i.e. giving them motive for learning is relevant. Motivation is the main factor that determines the effectiveness of any activity. It is proved that the effectiveness of training activities is directly related to the strength of motivation. Some guidelines that everyone should study because it is necessary to study, will be a weak motive for the modern student, he doesn't want to be like other people, and the first thing he asks - why necessary? Only organic combination of internal (individual) and external (social) reasons will promote stable, conscious, cognitive student interest in learning the profession at a high level, and his future self-actualization. This combination will form an internal motive in the process of understanding the problem and the task and involving the student to the activity which will be accepted by him as a significant on the psychological level.

Psychological aspect

During the creation and development of virtual learning environment it is significant to know the psychological essence of their influence on the consciousness that's why the following methodological principles which should be taken into consideration.

1. The principle of reflection. All mental phenomena are the subjective reflection of objective reality. This form of reflection is the main condition and prerequisite of evolution development and appearance of consciousness form, formed on the basis of social-historical experience which was worked out by mankind. This experience is embodied in different forms, for example in the form of skills and abilities. Consciousness rests on social experience and social practice, thus the human-being can understand objects and phenomena and to see them as carriers of certain characteristics, summarized in the form of concepts about these subjects.

2. The principle of consciousness and activity integrity. Consciousness not only originated due to the activity, it mediates the activity and provides its management. The human-being not only perceive objects, he recognizes in them that, what is important to operate with them. Thus, getting acquainted with the subject, acquiring generic information about this object, he includes the object into the system of its own activity. So, any object has for a human personal character, becomes the motive for the further activity and directs it.

The ability of a person to the realization of his actions gives him the opportunity not just to make decisions to act one way or another, but to anticipate the results of his activity and to set a conscious goal to produce a conscious choice of the way to achieve this goal, select the best, in his opinion, variant of action from several possible ones.

3. The principle of the psyche activity. Human psyche is active. It does not obey to the environment, but actively interferes into it and changes it. There are two prerequisites of the

psyche activity - social nature of human activities (human and social objectives are socially-oriented) and the existence of consciousness (a person is able to understand his actions, and their possible result, the reality around prior and following his intervention).

4. The principle of psyche historical evolution. Social and historical experience of humanity is enriched and developed, it is changing the nature of the joint activity of people, character of arising between them links and relationships. The development of society, technology, culture determines the psyche of the individual. At the same time, human development is not possible without the development of consciousness and activity of its constituent individuals. Not only the ways of human activity in the world and reflection of this methods in the mind are changing, but also the nature and objectives of the needs and motives, which, being the result of the society development, determine the necessity for setting and achieving specific goals for each individual.

So, it is necessary to remember what real psychological processes and states, what specific features of students' activity, what psychological principles and reserves should be the basis for virtual learning environment creation if we want to optimize students activity on knowledge assimilation and skills development.

Methodological aspect

Orientation of Psychology and Education Sciences at the training, the center of which is the identity of the student as a subject of cognitive and creative activity, at the development of student's personality, at the differentiation of the learning process will contribute to the further development of e-learning, and together with these of virtual learning environments.

If we consider the process of learning from the perspective of students mastering a system of knowledge, development of abilities and skills to work in professionally oriented situations, it

can be argued that virtuality is one of its basic principles. The process of training using any approach of educational technology and form of learning must take place in a particular environment, being in which the student acquires knowledge. In the context of the traditional forms of education, access to the student's subconscious as to a program that can draw a picture, which in his imagination will continue to perform the function of the virtual environment, takes place at every practical lesson or lecture. But necessity for active and creative participation of all parties in the learning process as a means of activating the backup capabilities of each individual goes by the wayside.

Virtual Learning Environment is a holistic educational system of computerized (programmable) student-centered learning, adapted to the needs of the student. At the same time each individual student, depending on his/her knowledge and skills at this particular stage of training, is provided with psycho-pedagogical tools to clarify learning goals, forming an individual program of educational activity, select the desired variant or level at which a subject matter is studied that, in general, meets the requirements of the European credit transfer accumulation system (ECTS). The main purpose of the implementation of the virtual learning environment into the educational process is the formation of independent cognitive activity of students, as well as the development of the creative person of the XXI century, possessing mega-cognitive skills and ready for self-education.

1. The development of further self-education needs. Activity of self-learning takes place when the student reflects (recognizes) the activity, sets the appropriate goals and organize their achievement.

The development of the students needs in the further self-education and self-improvement are considered today as an integral component of the total educational process at school and at

university. In the nearest future, self-educational activity should be one of the duties of all members of society, a prerequisite for their active social life. Under the self-education as a pedagogically oriented learning activities phenomenon is meant the acquisition of knowledge on the initiative of the individual in relation to the subject of employment, the amount and sources of knowledge, establishment of the duration and the time of the occupation, as well as the choice of the form satisfying cognitive needs and interests. It is a virtual learning environment that must not only lay the foundations of the students self-education activities, ensuring the implementation of didactic principle of the transition from education to self-education, but also to establish their readiness for self-education on the basis of the inclusion of an organic self-educational activity of students directly in the learning process. At the same time teaching methods and approaches used during the context development should be largely focused on active and independent cognitive activity of students, and forms of training organization should ensure the integration of the individual characteristics of students, their interests and abilities.

High School and the University must not only lay the foundations of the students' self-education activity, give it a mass character, ensuring the realization of didactic principle of transition from education to self-education, but also establish their readiness for self-education.

The concept of readiness for self-education includes the following components, which act as internal conditions of self-educational activity: deep and strong comprehensive knowledge as the foundation of independent cognitive activity; effective motives, persistent cognitive interests, awareness of personal significance of constant knowledge updating; development of skills of self-mastering of knowledge and skills by using a variety of sources and in various forms of self-education (reading, listening, watching a video, monitoring, experiment); the formation of mental activity operations (analysis, comparison, allocation of substantial synthesis, establishing

causal relationships, abstraction); vision of problems and the choice of ways to solve them; ability to self-organization of cognitive activities (choice of sources of knowledge and forms of self-planning, self-control and self-control).

It should be noted that all of the components of the concept of "readiness for self-education" are relevant in relation to the concept of "virtual learning environment" as a source of educational information, which incorporated the function of self-education.

Summary

In the nearest future, virtual learning environments described as spaces where task-oriented creativity, directing problem-solving, interactive communication and fruitful collaboration of participants, visible experimentation, and task-oriented inquiry should be the preferred form of information technologies application in education.

Essential features of the "virtual learning environment" concept include:

- 1) an interactive form of organization and lack of psychological barrier;
- 2) a complete system of virtual educational situations;
- 3) existence only in the artificially created virtual educational space;
- 4) special didactic tools for formation, implementation and adjustment of acquired knowledge;
- 5) conditions and means which ensure the flow of the learning process.

Pedagogics, which corresponds to the virtual learning in the artificial environment, should be considered as situational, because the features of its application are determined each time by the specific conditions of training and that virtual educational situation that exists only in this area, at this time, between specific subjects and objects of education. The necessity of the special didactics development for virtual learning environments is obvious.

Any virtual learning environment which is used in the educational process should have the following fundamental properties:

1) to give the student the role of the object who manage his learning process (the student has to modulate the training system, forming context and activity components);

2) to require from the student self-conscious and active learning activities (in case of not following this requirement, the student cannot go to a higher degree of learning and to change the surface of acquired knowledge).

The virtual learning environment created without complying with the basic didactic principles, become a one-off game for kids or adults and will not promote neither to education nor to self-education of students. Organization of educational material in a virtual educational environment should contribute first and foremost a complete assimilation of each student in accordance with his individual abilities and individual pace of mastering the material under study and recognition of the specific subject content. The main result of the work in a virtual learning environment conditions should be awareness for independent work and readiness for self-diagnosis.

As far as in developing countries it is not very easy to develop and implement into the curriculum huge common environment for all disciplines of the course of study, because it is an expensive and complex task, it is necessary to do it step-by-step – beginning from the virtual learning environment for every discipline.

References

- Baeten, M., Struyven, K., & Dochy, F. (2009). *Student teachers' approaches to learning in relation to their motivation and their perceived competence*. Paper presented at the conference of the International Study Association on Teachers and Teaching, Rovaniemi, Finland.
- Bloom, B.S.; Engelhart, M. D.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Handbook I: Cognitive domain. New York: David McKay Company.
- Burbules, Nicholas C. and Thomas A. Callister Jr. (2000). *Watch IT. The Risks and Promises of Information Technologies*. Boulder, Colo.: Westview. 188 pp.
- Farrell, G. (2001) The Changing Faces of Virtual Education Retrieved from:
<http://www.col.org/virtualed/index2.htm>.
- Chamorro-Premuzic, T, & Furnham, A. (2008). *Personality, intelligence and approaches to learning as predictors of academic performance*. *Personality and Individual Differences*, 44, 1596–1603.
- Chamot, A. U., Barnhardt, S., El-Dinary, P., & Robbins, J. (1999). *The learning strategies handbook*. White Plains, NY: Addison-Wesley Longman.
- Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment (CEFR) http://www.coe.int/t/dg4/linguistic/Cadre1_en.asp
- Curran, Charles Arthur (1976). *Counseling-learning in Second Languages*. Apple River Press, p. 135.
- Gattengo, C (1972). *Teaching Foreign Languages in Schools: The Silent Way*, 2nd ed. NX-Educational Solutions

- Larsen, Freeman D. (1986). *Techniques and Principles in Language Teaching*. – Oxford: Oxford Univ. Press, – 142 p.
- Nijhuis, J., Segers, M., & Gijssels, W. (2008). *The extent of variability in learning strategies and students' perceptions of the learning environment*. *Learning and Instruction*, 18, 121–134.
- Richards, J. C., Rodgers T. S. (1991). *Approaches and Methods in Language Teaching*. – Cambridge: Cambridge Univ. Press, – 171 p.
- Sweet, H. (1899). *The Practical Study of Languages*. Reprinted. London:Oxford Univ. Press
- Vereitina I., Baidak Yu. (2015). Personal Educational Activity of a Student in the Interactive Foreign Language Virtual Environment/ Educational Alternatives, vol. 13, 2015.pp: 546-552
- Vereitina I., Baidak Yu. (2015). *Virtual educational environment and activation of students professional and creative potential*. Proceedings of the conference: Contemporary innovation technique of the engineering personnel training for the mining and transport industry. Ukraine, Dnepropetrovsk, pp.285-292
- Vereitina, I (2013). *System of exercises in the structure of electronic tools of educational purpose for optimization of the foreign language teaching* Problems of modern pedagogical education: Yalta:38, 6-12
- Zeegers, P. (2001). *Approaches to learning in science: A longitudinal study*. *British Journal of Educational Psychology*, 71, 115–132.

Art-games online in art education. Questions concerning about e-learning in fine arts

Małgorzata Anna Karczmarzyk

University of Gdańsk

Abstract

Fine Arts Education is a subject of an extensive discussion in various scientific communities. However, in spite of many undertakings denoting the essential role of Fine Arts in the development of a child, art remains treated marginally, and creative thinking is replaced by the undemanding exercises. Why? Who is the contemporary child? What are his/her distinctive features making him/her different from earlier generations? And how to teach the art in the dissimilar, contemporary, social reality? These questions will constitute the key to my reflections about an e-learning in the early education. In this paper I would like to examine a few art gallery websites for children in the context of e-learning and its language as well as forms of knowledge and new literacies spread by them.

Art-games online in art education. Questions concerning about e-learning in fine arts

Interactive online children's galleries as a new form of e-learning

Today, all cultural institutions have own websites, providing their visitors with useful information concerning their activity, historical background or social and cultural role.

Art museums and galleries do not constitute an exception to this rule. "Interactive contact with a work of art offered by museum websites constitutes an unusual way of promoting art" (Pater-Ejgier, Karczmarzyk, 2012, p. 133). However, what makes them unique is the fact that the majority of them offer special pages for children constituting an example of the hypertext specially created for the youngest Internet users (Pater-Ejgier, Karczmarzyk, 2012).

What is also significant is the fact that this type of pages created for children are meant to improve e-learning competence.

Before I proceed to the evaluation and description of this type of pages concerning artistic education, I shall, however, define the basis terms in the field of e-learning and expand my understanding of that concept, showing its substantially wider semantic perspective.

There may be many definitions of e-learning, but I define e-learning as: the delivery of learning, training or education program by electronic means. E-learning involves the use of a computer or electronic device (e.g. a mobile phone – m-learning) in some way to provide training, educational or learning material. (Stockley..., 2003).

Referring the concept of e-learning to a learning technique and electronic technologies of education, I would like to apply it, though, in a much broader sense than within traditional computer trainings or computer-aided education. E-learning may refer to educational websites, it may occur when we provide e.g. lesson scripts, exercise worksheets, or interactive exercises for children, and it also has a wider scope of impact. For not only does it concern online education,

which means via the Internet network, but these days in the case of mobile technologies being applied (M-learning) this term broadens the scope of impact via modern media, for example automated tools or didactic materials available through e-learning Virtual Learning Environment (VLE). In e-learning there occur both navigation icons as well as specific forms and tools aimed at drawing the recipient's attention. Thus constructed are also websites for children, whose educational function rests mainly on 'taming' a difficult message constituted by a selected work of art. Hence, on the one hand, we have sensitisation of recipient to their reception of art as per the slogan 'raising by art.', promoted as early as in the 70s of the last century by such theoreticians as: H. Read, I. Wojnar, S. Popek, J. Dewey and other, on the other – teaching a child competence relating to basic skills in the use information technologies, as well as fundamental Polish language, artistic, graphic or other abilities offered to the child by a given website.

Important competence for the child is also a visual literacy, which is the ability to interpret, negotiate and make meaning from information presented in the form of an image, for ex. work of art. Visual literacy is based on the idea that pictures can be "read" and that meaning can be through a process of reading (Internet resource, 19.05.16). As Małgorzata Wieczorek-Tomaszewska writes, "These days visual literacy constitutes a basic component of hybrid models in education. Simultaneously to the tendency of transferring the educational environment to the space of Internet, there has grown activity of teachers and learners in acquiring and designing visual materials" (Wieczorek-Tomaszewska, 2014). This is why formation of visual and aesthetic competence since the youngest age is becoming so significant. The child's learning of a certain aesthetic model and basic cultural national heritage, that is most important European and global works of art, will impact not only cultural education, but also the way of interpreting visual

messages coming from numerous other sources, be it channels of pop culture in which the manipulation in visual content is commonplace. As Natalia Pater-Ejgierd writes, “The huge participation of image in the domain of mass communication means that visual literacy is equally indispensable in obtaining information constituting the worldview today as the ability to read. This is why the level of our visual literacy determines the quality of participation in the culture surrounding us.” (Pater-Ejgierd, 2010, p.161).

For this reason, critical interpretation, analysis of visual content and the search for meanings of images should be a fundamental ability of each man in the contemporary world.

Art-educational websites tell young people about the museum or the gallery, its activity and collection but also provide a whole range of interactive online activities. As a result they not only extend traditional artistic knowledge but also develop skills such as digital literacy necessary for life in the 21st century.

Interactive online children’s art galleries constitute an excellent example of a e-learning which is supposed to familiarize children with traditional knowledge, in this case, visual arts as well as new media and their language. Thanks to the Internet technology children all over the world may enter the world of classic and modern art in any place and at any time. They do not have to have any previous artistic background, however, they have to be digital literate.

Today’s world as a multidimensional and multimedia reality

The 21st century may be characterized by a postmodern pluralism based on rejection of one dominant way of thinking and a sudden technological development affecting not only the quality of life but also its shape. Therefore, new technologies influence either the fine arts or philosophy. In order to analyze our world contemporary artists often employ the latest technological developments placing their art in the context of multimedia and their specific language. No

wonder that today's galleries are filled with computer, monitors, projectors and other sophisticated devices assisting in showing art installations instead of traditional paintings or sculptures.

Also modern philosophy responding to today's world reflects upon new technologies and media and their influence on human knowledge and condition. In the context of Baudrillard's work we may pose a question of a character of reality shown by virtual art galleries and also about their children's viewers. In this case a viewer is not a passive but active participant of this reality, who contributes to a website due to his/her knowledge, skills and needs and the ability to interpret a specific multimedia language. What is more, the users of interactive online galleries are not limited by a physical distance, or a traditional approach toward art history or the fine arts. As a result "we must abandon conceptual systems founded on ideas of centre, margin, hierarchy and linearity and replace them by ones of multilinearity, nodes, links and networks" (Landow, 2006, p. 1).

The online gallery for children as a form of e-learning

The online gallery for children as a form of e-learning it is a multidisciplinary area including different approaches and tools. The second important thing in cultural dimension it is educational aspects such as learning aims, kinds of skills and activities, the type of literacy involved or needs of the users.

As I have mentioned at the beginning of this paper there are many interactive online galleries offering educational activities for children as a form of e-learning. A great example constitute websites of The Museum of Modern Art (MoMA) in New York, USA offering an educational tour of The Museum of Modern Art and the Contemporary Art Center, The National Gallery of Art in Washington, DC, USA providing lots of artistic activities based on its real

collection, The Metropolitan Museum of Art, New York, USA as well as European galleries such as The Tate Modern in London, UK or the Louvre Museum in Paris, France (Karczmarzyk, Pater-Ejgierd, 2012).

The website selected for this analysis include The Museum of Modern Art (MoMA) in New York, The National Gallery of Art in Washington, DC and The Tate Modern in London.

The online tour of The Museum of Modern Art (MoMa) is called Destination Modern Art. Entering the website children watch an intro showing in a cartoon style depicted alien who heads for the Earth and wants to get to know human art, therefore he goes directly to New York and MoMa. In a virtual gallery the alien run by a child can view a presented collection but also respond to other visitors. Every work of art is accompanied by four icons showing brushes and pens in a container, a magnifying glass, an artist's face and a light bulb, their verbal equivalents appearing when clicking mean: tools, look, about, idea. In the case of the Frida Kahlo's portrait entitled "Fulang-Chang and I" a child can compare two visual forms namely a photography and an oil painting; analyze three parts creating the whole work of art - a frame, a background and a depicted figure; listen to or to read Frida's biography and make his/her own portrait on the basis of Frida's portrait. As a consequence this interactive message forces a little child (you do not have to be literate to visit this website) to "play at art" which becomes at the same time an art history class and the development of own artistic creativity.

Another online gallery - The National Gallery of Art in Washington, DC, does not offer a virtual museum tour but a collection of online activities divided into two parts: "Adventures with Art" and the "Art Zone". The first one provide more theoretical information, the second consists of diverse graphics software whose visual data is based on the works of art belonging to a museum collection. Playing at art "you can take simple snapshots or create complex artistic

compositions by layering, applying filters, and experimenting with various special effects, lighting, and blends". The authors of this website seem to assume that a child entering this place does not know much about art or is not particularly interested in it, as one of the character appearing here who at the beginning of his adventure with art is much more interested in having a burger than visiting works of art. However, he changes his mind, and finally enjoys the contact with art. Nevertheless, a child not knowing much about art has to know something about operating computer software since the navigation of the whole website is intuitive thus grounded in the experience of other computer programs Karczmarzyk, Pater-Ejgierd, 2012).

Another example it is The Tate Modern in London. This online gallery it consists of a zone for children and zone for adults. These are the places, where both parents and children, can be creators. They can actively participate in various artistic activities, for ex.: my gallery,, games, videos, tate create, adult zone. Tate Kids will bring art to life for 4-7 year olds, 7-11 year olds and early 1-12 year olds pupils with its exciting and interactive activities which are fully compatible with interactive whiteboards and individual computers. There are also crafty activities to do offline (Internet resource, 15.05.16)

It is worth mentioning that a nonlinear structure of both described above cases allows a child to choose his/her favourite activity, introducing, however, some educational aims which seem to be transparent thus not discouraging for a child.

Digital literacy

Literacy used to denote the ability to read and write. Those two skills used to determine a social position, a professional career and a level of participation in culture. Today to read and write is simply not enough. In order to build a promising career or even to participate in culture we must be literate in a new way. But what does it mean?

David Buckingham in his book on children's learning in a digital environment scrupulously enumerates the majority of aspects related to a phenomenon of literacy and in particular digital literacy. "A truly literate individual is able not only to use language but to understand how it works. This is partly a matter of understanding the 'grammar' of particular form of communication, but it also includes an awareness of the boarder codes and conventions of particular genre. Digital literacy must therefore involve a systematic awareness of how digital media are constructed and of the unique 'rhetoric' of interactive communication. (...) Literacy also involves understanding of who is communicating to whom, and why. But digital literacy also involves a broader awareness of the global role of advertising, promoting and sponsorship, and how they influence the nature of the information that is available in the first place. (...) Finally, literacy also involves an awareness of one's own position as an audience (or reader, or user). This means understanding how media are targeted at audiences and how different audiences use and respond to them (Buckingham, 2007, p.155-156).

It seems that at least the major part of above cited knowledge can be acquired by entering the website of The Tate Modern for kids. A child can create his/her own gallery where it is possible to include Tate gallery work, send in own works, share own art with the world, leave comments and rate other works. Children can also play games and undertake other activity through which they "Discover the facts behind a mysterious object found at Tate Britain", "See how Turner included everyday elements into his work ","Bring *The Little Dancer* to life", "Search for symbols and resolve the riddles" and "Make own mark at Tate Modern" . As we can see children are thought the basis of visual language and the ways of constructing visual texts which make them believe that it is not a transparent medium but a form of communication that is produced and disseminated by individuals or institutions. They also learn how to use the Internet

tools in order to create own account, blog or website. Activities proposed by this virtual gallery place child's creativity in a broader context of art world, confronting a child and his/her knowledge with famous museum works but also other children art. Without any doubt a child who is an active user of this website gains awareness of issues related to art history but most of all he/she learns how to use Internet tools in a creative way and how to respond to Internet communities. And this knowledge is indispensable today.

Skills exercised by the exploration of an online gallery

Online interactive galleries constitute a collection of diverse hypertexts whose language employs different forms. Those websites consists of information recorded through oral and written language, film, sound and visual representation. However, what makes them special is the invitation to develop knowledge and skills by interactive activity.

Even the very entering such a virtual place seems to be creative since it forces the visitor to search for a long chain of information. Open navigation offers almost infinitive possibilities of exploration, which encourages imaginative relations. It acts as the trigger for creative thinking. As a consequence a child acquires traditional knowledge of the fine arts as well as new artistic and digital skills.

An important aspect of the phenomenon such as the online interactive gallery for children is the way of attracting young visitors. Children are tempted with the communicative forms they know and like such as cartoon, or computer game like characters, visual representations resembling commercial and advertisements. As a Polish media theorist Jadwiga Izdebska claims: "The Internet arouse child's curiosity due to its attractiveness and "mysteriousness" and therefore it engrosses a child makes him/her use it every day, not often many hours a day

becoming a new sign which fills their free time and often also school time” (Izdebska, 2008, p. 8).

This kind of engrossing children does not have to be negative. It is linked with the self education and e-learning. It encourages children to think for themselves and prepares them for a work requiring powers of concentration, stimulating the cognitive development of children.

Conclusions

Interactive online art galleries for children constitute a great educational tool promoting traditional knowledge and new skills. Being hypertexts Internet galleries force their visitors/viewers to learn their specific language of the 21 century. What is more they may affect traditional art education showing new directions and possibilities. Besides “Technology has revolutionized the way we work and is now set to transform education. Children cannot be effective in tomorrow's world if they are trained in yesterday's skills” (Buckingham, 2007, p.15).

For, to my mind, games have become highly significant for the modern model of education. There arise publications and research employing games to increase competence both in business, tutoring, or coaching, as well as in academic education (Karczmarzyk, Banasiak, 2014) . Thanks to online games students/pupils and subordinates can be taught such abilities as problem thinking, creativity, consistent fulfilment of goals, resourcefulness and skills of communication.

The popularity of games computer ones does not surprise anyone today. The contemporary child is a player who during their leisure time off school duties, e.g. time spent on a computer, trains their psychomotor and cognitive competence. It is thus worthwhile also in school education to introduce games as one of student activities. Thanks to them s/he can better understand a given problem, actively participate in solving it, and also become interested in a particular theoretical issue.

References

- Baudrillard J. (1994). *Simulacra and Simulations*. The University of Michigan Press.
- Buckingham D. (2007). *Beyond technology: children's learning in the age of digital culture*. Cambridge: Polity Press.
- Freitas S., Oliver M. (2006). *How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated?* "Computers & Education", Volume 46, Issue 3, April 2006, p. 249–264.
- Izdebska J. (2008) *Media elektroniczne w życiu dziecka w kontekście wartości wychowawczych oraz zagrożeń*, Białystok: Wyd. Trans Humana.
- Karczmarzyk M. Pater-Ejgierd N. (2012) *A child in a virtual gallery. The analysis of selected websites of great museums*. „Problemy Wczesnej Edukacji”, 2/12, s. 133-141;
- Karczmarzyk M., Banasiak M. (2014). *Student as a player – projecting didactic tools in early art education and academic education*, “Edukacja – Informatyka – Technika”, Volume, November d 2014, p. 490- 496.
- Landow G. (2006) *Hypertext 3.0: critical theory and new media in an era of globalization*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Pater-Ejgierd N. (2010) *Kultura wizualna a edukacja*, Poznań: Fundacja Tranzyt.
- Rouet J. F. (1996) *Hypertext and cognition*. Mahwah, New York: Lawrence Erlbaum Associates Inc, Publishers.
- Squire K., Jenkins H. (2003) *Harnessing the power of games in education*, “InSight”, Volume 3/ 2003.
- Stockley D., Lavery C., Leger A., McCollam M., Sinclair S., Hamilton D., Knapper Ch. (2003) *Enhancing the Classroom Experience with Learning Technology Teams*.

Multidisciplinary teams effectively support faculty use of technology while fostering a sense of community in: EDUCAUSE Quarterly 26/3, 19-25.

Tomaszewska-Wieczorek M. (2014) *Kompetencje wizualne w praktyce edukacyjnej* in:
Elektroniczne Czasopismo Biblioteki Głównej Uniwersytetu Pedagogicznego w
Krakowie, nr5/2014.

Internet resource:

http://kids.tate.org.uk/?_ga=1.129296651.606627860.1463405411, 15.05.16.

<http://www.moma.org/interactives/destination/>, 15.04.15.

<http://www.nga.gov/content/ngaweb/education/kids.html>, 13.05.16.

https://en.wikipedia.org/wiki/Visual_literacy, 19.05.16.

Managing relational coordination for the improvement of results in virtual courses. Learning

Analytics: how to use data to benefit students, teachers and administrators

Vasilica Maria Margalina y Carlos Fernando Meléndez Tamayo

Universidad Técnica de Ambato, Ecuador

Abstract

The Department of Distance and Virtual Education of Universidad Técnica de Ambato from Ecuador has developed a project for the improvement of quality of their virtual courses. The aim of this project is to find a new survey instrument for the collection of data to be used for the analysis of the quality of relationships between the participants in the learning process and of the efficiency of the learning management system. In the first stage of the project, learners of virtual courses at this university have been surveyed by using a structural questionnaire containing measures for relational coordination. According to the relational coordination model, organizations can achieve better results by providing shared knowledge, shared goals and mutual respect mechanisms, supported by a frequent, timely and solving-problem communication. Also, an analysis has been performed to prove if relational coordination can improve learners' perception of quality and their satisfaction with the learning management system.

Keywords: relational coordination, virtual courses, quality, communication, coordination

Managing relational coordination for the improvement of results in virtual courses. Learning Analytics: how to use data to benefit students, teachers and administrators

Introduction

In the last few years, the interest on Learning Analytics has increased, but it is still on a development stage (Jonshon, Adams Becker, Cummins, Estrada, Freeman and Hall, 2016). According to the Society for Learning Analytics (SoLAR) “Learning analytics is the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts for purposes of understanding and optimizing learning and the environments in which it occurs” (Siemens, 2012). This definition is putting the emphasis on the learner, but also in his context and the environment where the learning process takes place. Therefore, additionally to the data collected about learners, Learning Analytics must also report data about the environment and the profiles that are working at educational institutions.

The environment of a virtual course is characterized by task interdependence, uncertainty, time restrictions and tacit knowledge (Margalina, De Pablos Heredero and Montes Botella, 2015). This kind of contexts requires the coordination of work (Faraj and Xiao, 2006).

Gittell (2002) proposed a model of relational coordination aimed to improve team work quality. The key words of the model are coordination and relation (De Pablos Heredero and López Berzosa, 2016). Relation refers to the interdependence between people, while coordination consists in the integration of interdependent tasks that are performed by those people.

The relational coordination model is shaped around a network of communication and relationship dimensions:

- *Communication*: It is of high quality if it is frequent, timely, accurate and problem solving (Gittell, 2011). Frequent communication improves the relationship between the people that perform a task as a consequence of repetitive interaction. Delay in communication can have a negative impact on learning results. Problem solving communication is required for the optimization of processes with highly interdependent tasks.
- *Relationships*: High quality relationships are achieved through shared goals, shared knowledge and mutual respect. With shared goals people will involve and participate more in the accomplishment of the tasks. Through shared knowledge everyone is aware about the consequences of the changes in every task or role. When relationships are based on mutual respect, people value the contribution of others in the final result of their work.

Gittell (2002, 2009) applied the model to airlines and healthcare achieving good results in term of performance and quality. Margalina et al. (2015) found that relational coordination improves learners' satisfaction with online learning and with the learning management system (LMS). Gallego Sánchez, De Pablos Heredero and Medina Merodio (2015) showed that relational coordination is relevant to achieve better quality and efficiency in online education.

The Department of Distance and Virtual Education (DEADV) of the Universidad Técnica de Ambato has been offering for over two years virtual courses. It is a young department at the university and, as so, it tries to improve its offer in order to reach a larger public. For this purpose, DEADV aims to find a new survey instrument for the collection of data. Therefore, the objective of this study is to investigate which factors affects learners' perceived quality and if measures for relational coordination must be included in the survey.

Methodology and hypothesis

For the collection of data, a survey adapted from the questionnaire proposed by De Pablos Heredero and García Martínez (2012) for measuring quality in Universities and the one proposed by Margalina et al. (2015) for measuring satisfaction in online courses has been used.

The questions regarding relational coordination were measured using a five-point, equally spaced, Likert scale, following Gittell's recommendations (Gittell, 2011). The same methodology was used to measure final learner satisfaction, his satisfaction with the work of people working at DEADV and learner's satisfaction with the learning management system (LMS). Instead, for measuring quality, a three-point, equally spaced, Likert scale has been used: "1 = quality has diminished", "2 = quality has maintained", "3 = quality has increased". The survey was divided in four groups of questions:

- General information: the gender, age, previous experience of the learner with virtual courses and the duration of the course.
- Communication dimensions: the frequency and the real need that different profiles, such as instructor and administrators, have to offer information to learners at certain times. The degree of frequency and the problem solving nature of communication.
- Relationship dimensions: the perception that learners have about how others respect them, the perception they have about the sharing of goals with the different profiles that are working at DEADV and the need that these profiles have to share information and knowledge with them.
- Organizational benefits: learner's perception about the quality of DEADV's courses, his satisfaction with the virtual course, with the work of people working in the department and his satisfaction with the LMS used to give the course.

The survey was applied to learners from two different virtual courses. From the first course, in March 2016, we obtained 21 answers, and from the second one, in May 2016, the number of answers received was 38. The sample of 59 learners was analysed by using a Structural Equation Model (SEM).

The main objective of this study is through relational coordination educational institution can achieve better results in virtual courses. In this case, the results are a better quality and higher level of satisfaction with the virtual course and with the learning management system. For this purpose, we propose the following hypotheses:

H₁: High quality relationships based on relation coordination improve the quality of online courses.

H₂: Relational coordination increases learners' satisfaction with the virtual courses.

H₃: Learners' satisfaction with the virtual courses has an impact on the quality of virtual courses.

H₄: Learners' satisfaction with the learning management system has a positive effect on the quality of virtual courses.

Results

For this study, we have developed a Structural Equation Model with latent variables and errors of measurement. The model was estimated by applying the Partial Least Squares (PLS) procedure using the software SmartPLS 3 (Ringle, Wende and Becker, 2015). Model parameters estimation was made with the help of the bootstrapping procedure in order to minimize their standard errors (Hair, Hult, Ringle and Sarstedt, 2014).

PLS-SEM has been chosen to estimate the model because its algorithm achieves high statistical power even with reduces samples and it is robust against missing data (Henseler,

Ringle and Sinkovic, 2009). Additionally, it presents prediction accuracy and non-data multinormality requirements.

Discriminant validity of the model was established according to the Fornell and Larcker Criterion (Fornell and Larcker, 1981), meaning that the correlations between latent variables must be lower than the corresponding Average Variance Extracted (AVE). Table 1 presents the correlations between the latent variables and the squares roots of the AVE in the main diagonal. As it can be observed, discriminant validity was well assessed.

Table 1. Discriminant Validity

	CF	MR	PS	QR	Quality	SG	SatP	Satisfaction	TC
CF	0.77								
MR	0.55	0.76							
PS	0.74	0.53	0.77						
QR	0.61	0.55	0.73	0.77					
Quality	0.40	0.15	0.40	0.37	1.00				
SG	0.25	0.46	0.17	0.24	0.05	0.89			
SatP	0.14	0.13	1.18	0.10	0.33	0.37	0.78		
Satisfaction	0.32	0.26	0.23	0.26	0.35	0.44	0.20	0.96	
TC	0.59	0.46	0.72	0.58	0.12	0.21	-0.06	0.04	0.89

Internal consistency of the model was assessed by Cronbach's alpha and Composite Reliability. The minimal recommended value for the two measures is 0.7 (Henseler et al., 2009). To determine the convergent validity of the constructs, it was used the AVE, which must take values higher than the recommended 0.5. Table 2 shows the values for all this three measures. In general, all the Cronbach's alphas exceed the 0.7 value, with the exception of shared goals (SG). All the Composite Reliability and AVE values exceed the threshold 0.7 and 0.5, respectively. Therefore, the reliability and viability of the constructs is met for all the constructs.

Table 2. Construct Reliability and Viability

	Cronbach's alpha	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)	R Square
CF	0.74	0.85	0.60	
MR	0.83	0.87	0.58	
PS	0.74	0.84	0.59	0.67
QR	0.81	0.87	0.59	0.58
Quality	1.00	1.00	1.00	0.27
SG	0.54	0.80	0.67	
SatP	0.84	0.86	0.61	
Satisfaction	0.98	0.99	0.92	0.19
TC	0.90	0.94	0.80	

Statistical significance was sized up by means of 5.000 bootstrapping as recommended by Hair et al. (2014). The significance of the path coefficients was assessed with the help of pseudo t-statistics and p values from the bootstrapping procedure. The relations between the latent variables are significant if t values exceed the threshold of 1.96 (5% confidence interval) and p values are lower or equal to 0.05. The results of the bootstrapping procedure are presented in:

Table 3. Total Effects: Mean, STDEV, T-Values, P-Values

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T statistics (O/STDEV)	P Values
H ₁ : CF -> PS	0.48	0.48	0.12	3.99	0.00
H ₁ : TC -> PS	0.44	0.44	0.13	3.42	0.00
H ₁ : MR -> QR	0.23	0.24	0.11	2.13	0.03
H ₁ : PS -> QR	0.61	0.61	0.11	5.55	0.00
H ₁ : QR -> Quality	0.29	0.26	0.13	2.13	0.03
H ₂ : SG -> Satisfaction	0.44	0.45	0.13	3.31	0.00
H ₃ : Satisfaction -> Quality	0.22	0.23	0.14	1.55	0.12*
H ₄ : SatP -> Quality	0.26	0.24	0.17	1.48	0.14*

*p ≥ 0.05

The results (Table 3) show that the relations between the latent variables analysed for the validation of the first hypothesis (H_1) and the second hypothesis (H_2) are statistically significant as all the t values and the p values exceed the recommended thresholds. This is not the case for the last two hypotheses analysed, H_3 and H_4 .

The first hypothesis (H_1) is validated. Results also show that a frequent (FC) and a timely (TC) communication explain 67% (R^2 , Table2) of the variation of the variable problem solving communication (PS). Mutual respect (MR) and PS explain together 58% (R^2) of the variance of the quality of relationships in virtual courses. And it is also proved that QR has an impact on Quality ($t = 2.13$, $p = 0.03$). Therefore, it is proved that high quality relationships achieved through relational coordination improves the levels of perceived quality. We must also mention the results of the bootstrapping showed any statistical significance of the relationship between the learner and the instructor for the quality of the communication. This does not mean that the communication with the instructor is not important for the learning results, but that for the overall perceived quality the communication with other profiles is more important. But this is something that we must further investigate.

Shared goals (SG) increase Satisfaction in 19% (R^2) of the cases. But, the relation between the rest of variables corresponding to relational coordination model and this construct were withdrawn in the bootstrapping procedure as they were not statistically significant. Hence, the second hypothesis (H_2) is partially validated.

Finally, there is no statistically significant relationship between learners' satisfaction with the virtual course (H_3) and with the LMS (H_4) and, therefore, were not validated. Additionally, QR, Satisfaction and SatP (satisfaction with the LMS) explain together only 27% (R^2) of the

variance of Quality. This means that in future research we also have to consider others factor that can affect the quality of virtual courses.

Table 4. Cross loadings Satisfaction and SatP

	Satisfaction	SatP
SAM	0.96	
SCU	0.98	
SD	0.96	
SG	0.94	
SPI	0.97	
SQC	0.96	
SatP1		0.51
SatP2		0.78
SatP3		0.85
SatP4		0.92

As the last two hypotheses were not validated, we checked the cross loadings (Table 8) for the variables Satisfaction and SatP to see if they were well measured. The indicator's loading on its construct are higher than all its loadings on other constructs in both cases, pointing out discriminant validity. This means that we should maintain in the questionnaire the indicators used to measure the two variables. In the case of Satisfaction, these indicators are: the quality of the educational content (SQC), the utility of the educational content (SCU), the assessment method (SAM), the pedagogical methodology (SD), instructor's attention program (SPI) and general satisfaction (SG). While for learner's satisfaction with the LMS (SatP) we used: the ease of use (SatP1), functionalities (SatP2), the help provided through manuals and technical support (SatP3) and general satisfaction (SatP4).

Conclusions

In order to improve the quality of their virtual courses, educational institutions must find the proper instruments for the collection of data and for its posterior analysis. The main objective of this study is relational coordination can improve the quality of virtual courses and, therefore education institutions have to measure it. This study is part of a project developed by the Department of Virtual and Distance Education of Universidad Técnica de Ambato, which aims to improve the quality of its virtual courses.

In this research, the relational coordination model has been applied to prove higher degrees of quality and satisfaction among learners in virtual courses. Additionally, it has been also analysed the impact of the satisfaction with LMS on quality. The main conclusions are:

- The quality of relationships between the learner and the different profiles involved in virtual courses can be increased by improving the levels of relational coordination (H₁).
- Through shared goals educational institutions can increase the degrees of learners' satisfaction with the virtual course (H₂).
- Learners' satisfaction with the courses and with to the LMS proved not to be variables that effect the perceived quality (H₃ and H₄).

The results also underline that virtual courses' quality is multidimensional and complex and other variables must be found for its measurement. The survey instrument must continue to measure the quality of relationships and learners' satisfaction, but we have to find other variables that affect quality and new indicators for satisfaction. We also need to measure not only learners' satisfaction with the LMS but also to evaluate its use for learning purposes. New indicators for the measurement of the relationship between the learner and the instructor are required.

To improve the actually survey instrument we have to further investigate with higher samples of learners. Furthermore, for the improvement of the organizational work at the department we need to develop also a survey instrument to collect data related to instructors and administrators.

References

- De Pablos Heredero, C., & García Martínez, A. (2012, July). A tool to measure the impact of efficient coordination practices at Universities. *Edulearn Proceedings*. Barcelona, Spain.
- De Pablos Heredero, C., & López Berzosa, D. (2016). El sistema español de Trasplantes: un caso de éxito organizativo, referente internacional. En M. Fernández, E. Furio, & M. Blanco, *El español: retos y oportunidades económicas y formativas en un contexto global*. SEPTEM ediciones.
- Faraj, S., & Xiao, Y. (2006). Coordination in Fast-Response Organizations. *Management Science*, 52(8), 1155-1169. doi: <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.1060.0526>
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
- Gallego Sánchez, M., De Pablos Heredero, C., & Medina Merodio, J. (2015). Relational coordination in online education. *Interciencia*, 40, 869-874.
- Gittell, J. H. (2002). *The Southwest Airlines way*. New York: McGraw-Hill.
- Gittell, J. H. (2009). *High Performance Healthcare: Using the Power of Relationships to Achieve Quality, Efficiency and Resilience*. New York: McGraw-Hill.
- Gittell, J. H. (2011). *Relational Coordination: Guidelines for Theory, Measurement and Analysis*. Relational Coordination Research Collaborative. http://positiveorgs.bus.umich.edu/old_site/Positive/PDF/rcgtma2011825.pdf
- Hair, J., Hult, G., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2014). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modelling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks: Sage.
- Henseler, J., Ringle, C., & Sinckovics, R. (2009). The use of Partial Least Squares Path Modeling in International Marketing. *Advances in International Marketing*, 20, 277-320.

Johnosn, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016).

NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Margalina, V. M., De Pablos Heredero, C., & Montes Botella, J. L. (2015). Achieving quality in

e-Learning through relational coordination. *Studies in Higher Education*. DOI:

10.1080/03075079.2015.1113953

Ringle, C., Wende, S., & Becker, J.-H. (s.f.). SmartPLS3. Obtenido de Boenningstedt. SmartPLS

GmbH: <http://smartpls.com>

Siemens, G. (2012). *Learning Analytics: Envisioning a Research Discipline and a Domain of*

Practice. Vancouver, BC, C nada.

Development of video educational platforms focused on quality of experience. Creative,
collaborative and video-based learning

Hristina Petrushevska², Maja Videnovikj³, Vladimir Trajkovik⁴

² Digital Orange, co-owner, hristina@digital-orange.com

³NGO Friends of education, project manager, videnovic_maja@yahoo.com

⁴ “Ss. Cyril and Methodius” University - Faculty of Computer Science and Engineering, R.Macedonia, professor,
trvlado@finki.ukim.mk

Abstract

The development of contemporary education is determined by the globalization and development of the information and communication technology. There are different learning management systems (LMS), e-learning platforms and massive open online courses (MOOCs) used by different educational institutions that want to ensure increase of students' interest and motivation. These various learning environments incorporate different forms of interaction, where students can learn, participate in discussions, get feedback on regular bases and improve different skills. This paper focuses on the benefits and drawbacks from different learning environments with special focus on MOOCs, both for students and educational institutes. The paper discusses these drawbacks from the educational as well as the social innovation perspective. The learning environments need to satisfy the Quality of Experience (QoE) parameters for their end users (students and instructors). In our opinion, change in the traditional focus, applied for addressing these issues, introduces new approaches that can provide the desired outcomes of using e-learning platforms based on MOOCs.

The gathered information is used to determine functionalities of the novel learning environment that will be presented in the paper.

Keywords: learning environments, quality of experience, massive open online courses

Development of video educational platforms focused on quality of experience

Introduction

Rapid transformation of the society as a result of the globalization and fast development of the information and communication technology is changing the way of learning and the places where learning occurs. The complexity of the modern society requires specific types of competences from the students such as higher order thinking skills according to the labour market and the ability to communicate, collaborate and interact effectively with the others. Connectivity in today's society has not only altered production of knowledge but also spaces and times where learning takes place. Learning is performed across a combination of locations, times, technologies and social settings. In terms of approaches to learning, there has been a general change from instructional approaches to those that are more authentic, contextual and social in nature, as these are perceived as more appropriate for equipping learners with the skills they will need to participate in the constantly changing broadly social context (Conole, 2014).

There is a constant urge in the educational community to promote new technologies that will add additional value to education (Pappano, 2012). Students and Higher Education Institutions have adopted different learning managements systems, e-learning platforms and massive open online courses (MOOCs). The main benefit of using distance learning educational systems and different learning management systems is enabling teachers and students to be virtually “present” in an environment that they cannot physically reach because of lack of different resources (time, money, people) (Breslow et al., 2013).

Students can benefit professionally and personally from the content of different learning environments, that follows the same rigorous standards as classroom based courses, engaging themselves in high quality learning experience (Welsh & Dragusin, 2013). The most used

learning environment - MOOC provide students with high flexibility through the possibility of accessing the same content multiple times, anywhere and anytime. Learners have the opportunity to experience the great interactivity, not only with the computer or phone, but also with other learners. It's about joining the global community of students while learning alongside them and grading them. Each student can have his/her own trajectory in engaging, understanding and mastering the knowledge provided by the course.

Educational institutions usually invest in the establishment of such challenging learning environments themselves. Thus, the learning environment functional requirements focus on administrative, infrastructural and educational needs. Educational requirements are defined by different educational paradigms and learning strategies that should be supported by the learning environment. However, these requirements are constrained by the administrative and technical (infrastructural) requirements. The administrative requirements deal with: procedures that need to be fulfilled for any number of students assigned to a certain course, support of establishing necessary quality of education (educational results) requested by national accreditation agencies, different types of financial reporting, etc. The infrastructural requirements, on the other hand, deal with Quality of Service (QoS) control needed for ensuring the availability and quality of the provided service. As a result, the educational platforms are unable to satisfy the Quality of Experience (QoE) parameters for their end users (students and instructors).

The case of Higher Educational Institutions adopting these kinds of learning environments is even more intriguing. The most typical example is a MOOCs based learning environment. It provides ways to globalize the educational process by enrolling an enormous number of international students per class. The learning environments based on MOOCs tend to ignore the primary function of higher education: to create input suitable for labour market (Kivinen &

Nurmi, 2014; Mavromaras, McGuinness, O'Leary, Sloane & Wei, 2013). They also lack of incorporated grading system for the quality, accuracy, even validity of the different materials offered by various lecturers. This is very difficult to achieve, taking into account the countries enrolled students come from and the needs of the corresponding local and global markets.

Although the cost of course per student in MOOCs based learning environments is very low, the large number of students creates a relevant (if not significant) total cost of the course. In addition, the high dropout rate (often up to 90%) creates unnecessary administrative workload from the point of view of educational institutions. For these reasons, educational institutions that carry out MOOC related courses are investigating ways to support their efforts by providing better financial sustainability for their MOOC (Seaton, Bergner, Chijang, Mitros & Pritchard, 2014).

The main goal of this paper is to propose a way to provide financial sustainability of MOOC learning environments by introducing higher QoE for end users and involving different stakeholders in the educational process. The proposed approach can be used with most of the existing MOOC based popular learning environments.

The next section of the paper explains the QoE aware learning model. The third section elaborates the need for introducing more stakeholders in the MOOCs based learning environments. Section four presents a possible technical solution for such learning environment, while section five concludes the paper.

QoE aware Learning Model

The variety of locations, combinations of students that can possibly participate in the same class while having different cultural and educational background, interests and learning styles as well as the possibility to engage foreign lectures, implies a need for carefully structured QoE

parameters for massive online open learning environments. The learning environment ability to adapt to the learning preferences of every individual student, leads to improved QoE (Cuellar, Delgado & Pegalajar, 2011).

The acceptance level of the educational environment for the majority of students impacts the overall success of the educational environment. There are many experiences of using popular social networks as learning environments in order to ensure this effect (Wang, Woo, Quek, Yang & Liu, 2012).

Different methodologies of presenting the lectures to the students can be envisioned. Presently, in the most popular distance-learning environments, MOOC, one scenario is dominant: pre-recorded lecture streaming supported by available on-line learning materials and on-line testing. The pre-recorded lecture streaming is very simple from educational methodological point of view. The lecturer is asked to record her/him-self, and then, this recorded lecture is made available to the students. It is important to emphasize that this is the most suitable way for making additions to the existing educational materials with new findings, due to the possibility of giving the lecturer freedom to express, and the very short interval from recording to making the material available to the students. In addition, this scenario enables recorded sessions to be available to students in the next years to come.

Having in mind that research studies that demonstrate relevant students' QoE models in distance learning environments are almost nonexistent, we have to consider valid technological acceptance models and motivational theories in the distance education area to conduct significant QoE research. The technology acceptance model (TAM) addresses user acceptance of different informational systems, while specifying the casual relationship between perceived usefulness, ease of use, attitude and actual usage behavior. This model is widely used for selection and

measurement of variables during predictors' determination for student satisfaction in different distance education environments. Additionally, the motivational theories have recognized motivation as an important factor for academic success, while different analyses showed a division between extrinsic (external) and intrinsic (self-determined) motivators. Intrinsically motivated students are more persistent and more likely to achieve set goals since they are engaging in learning for the inherent satisfaction of acquiring knowledge. Even though generally intrinsic motivation is more effective and lasting than extrinsic motivation, the external motivating factors (e.g. higher grades, social influence, etc.) are important drivers capable of evoking specific behavior in distance education environments. In our approach, we have adopted the importance of students' motivation in distance learning environments, the actual systems' performance and has combined it with certain variables from TAM (ease of use and attitude) since the adoption of new technology is also determined by extrinsic and intrinsic motivators. Furthermore, this research goes beyond mere technology acceptance by incorporating objective and subjective factors that can influence a higher level of positive students' QoE in distance education environments.

The International Telecommunications Union defines Quality of Experience as "the overall acceptability of an application or service, as perceived subjectively by the end-user". In this paper, Quality of Experience is recognized as a multidisciplinary concept based on cognitive experience, subjective feeling and psychology of users, focused to determine the individual quality requirements, needs and expectations in different areas. Furthermore, the early identification of the determinants that influence students' QoE is vital to the educational process, considering that they play an important role in learning outcomes. Having in mind the complexity of students' perceptions, interpretations and experience during the educational

process, as well the difference in various technological and pedagogical approaches for distance education, this research aims to reach the following objectives while predicting students' QoE:

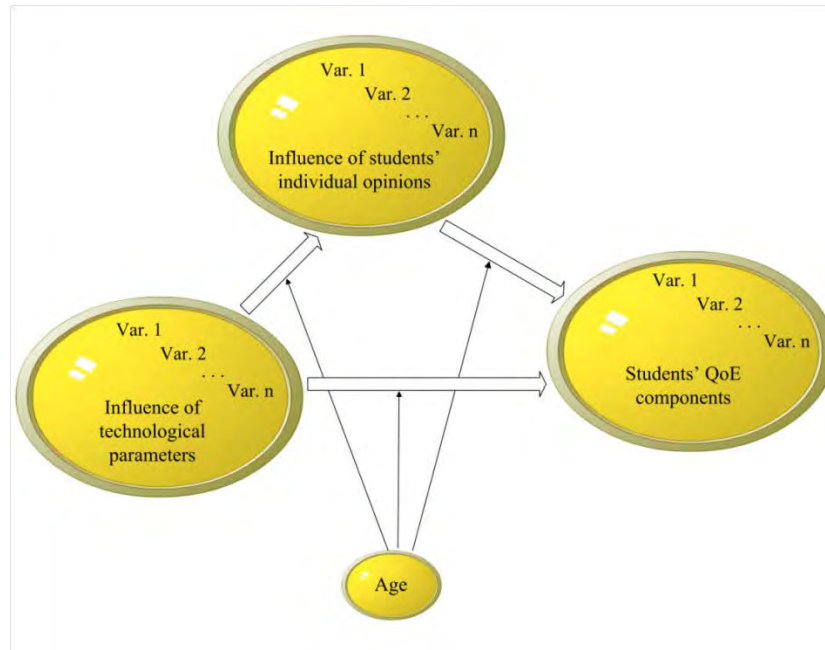
- applicability in asynchronous and synchronous online teaching, which utilize different technological solutions in practice,
- evaluation of technical (objective) behavior and performance, with the possibility of an ideal approach, independent of applied technology and applications,
- evaluation of individual (subjective) students' perceptions and quality expectations,
- applicability with students of varying ages.

Therefore, the proposed model is structured to determine students' QoE during asynchronous and synchronous distance learning activities, includes relevant objective and subjective factors that influence students' experience, while being applicable with students of varying ages. Simple overview of the QoE model is shown in Figure 1.

Since multi-item measures are more adequate than single-item when measuring complex structures, such as technical performance, individual perceptions and students' perceived QoE, the model encompasses a large set of observed variables for each formulated structure. The variables in the model are structured in three different groups: (1) technological parameters as perceived by the students, based on the technical behavior and systems' performance, (2) group based on students' personal feelings, attitude and behavior, which contains more subjective constructs in the detailed presentation of the model, and (3) students' QoE as a complex concept, reflected via several measurable variables, influenced by the other complex structures in the model. The model is applicable with students' of varying ages since it predicts the influence of students' age on the three different structures, including students' QoE. The proposed structures in the model represent complex unobserved variables, referred to as latent constructs, each

measured via several observed variables. Details of the proposed measurement instruments are described below, with the necessary difference for asynchronous and synchronous learning conditions.

Figure 1. Overview of the proposed QoE model



The technical performance of distance educational systems, especially the interactive ones, depends on infrastructure level (transport infrastructure, network-based Quality of Service (QoS), etc.) and application level (web-content, conferencing services, application-based QoS, etc.). Since this research follows student-centered approach, the model includes a technical performance construct (TECH), formulated as students' perception of the performance and delivered services during asynchronous/synchronous learning sessions. Hence, during distance education modeling to improve students' QoE, the students' perception of the technical conditions should be measured via the following variables: students' perceived quality of the video and audio signals; beliefs regarding adequate audio/video synchronization; and proper

functioning of equipment during videoconferencing sessions and streaming media delivery for the asynchronous activities.

Technology acceptance models have stressed the importance of usability with different technological solutions, since the “easy to use” approach does influence end-users’ experience. Therefore, the model contains an easy usage construct (EASY) during synchronous learning sessions constructed from four observed items proposed as measurement variables: the level of appropriate teacher-student live interaction; students’ perceived easiness in following the lessons; the degree to which students were able to easily understand the content; and ease of use of the videoconferencing equipment.

In the course of the research activities, it was realized that the content delivered through streaming videos and lecture notes played a more important role than ease of usage of the different systems that facilitate the asynchronous learning. This notion is consistent with existing research studies suggesting that perceived ease of use is no longer a crucial factor when students use different asynchronous learning systems due to the sophistication of the current technological solutions.

The attitude of students towards distance education novelties in the learning environment is important since TAM and similar technology acceptance models have linked attitude and intention to use. Therefore, the attitude is adopted as a construct (ATT) in the model during asynchronous and synchronous learning conditions, measured via the level of acceptance of the following: new teaching approach; students' beliefs regarding collaboration and intuitive atmosphere; and students’ attitude towards novelties in teaching practice in general.

The importance of students’ motivation in distance education has been widely recognized and strongly linked with students’ learning achievements. Different studies have demonstrated

that perceived interest (intrinsic motivator) and value as extrinsic motivation positively correlated with online students' course attitude and engagement, while some have provided research evidence for the mediating effect between contextual support, motivation, and self-determination. Thus, the model includes the students' motivation (MOTIV) focused on the following: motivation for the challenge and new teaching approach; and interest to use distance education activities for other subjects on their own initiative as intrinsic motivators; students' beliefs to enhance grades through distance learning activities; and students' obligation to use/reuse streaming video or recorded videoconferencing sessions after class for learning as extrinsic motivators.

Having in mind pedagogical theories, different studies that separate distance educational students based on their age, as well as developing distance education programs at primary, secondary, college and university levels in both public and private sector, including adult lifelong learning solutions, the proposed QoE model includes students' age as a researched variable. The AGE variable is uniform, but has influence on other construct within the model, where students' age varies in specific practical implementations and distance educational solutions.

Since QoE is out of the mind opinion and can relate to fun activities during learning, students' satisfaction, perceived effectiveness, and so on, the students' experience is formulated as an unobserved variable (QoE) within asynchronous and synchronous distance education environments, measured by the following: students' perceived experience for natural feeling and increased efficiency; beliefs for increased possibilities and productivity; the degree to which students think this type of learning is interesting and enjoyable; and overall students' satisfaction from the new learning environments.

The assessment of student's achieved results is crucial for the labor market. The assessment of the students should provide a set of qualified information about the cognitive and meta-cognitive level of the students, thus aiding to the proper choice of different pedagogical approaches in order to optimize the Quality of Learning (QoL) (Paecher, Maier & Macher, 2010).

MOOCs demand a more sophisticated assessment than the binary completed/not completed one used in popular courses. Even further, formative assessment from an expert should be done during the course to guide students and improve their achievement. We propose a standard statistical model for analysis and assessment of the final scores of the students participating in MOOC. The aim of this analysis is to provide an objective estimation on the advantages or disadvantages of the pedagogical approach on each assessed student. The difference of this model with the model adopted by most MOOCs based learning environment is obvious: the knowledge level obtained there is only one out of five components.

Verification of students' knowledge level about given topic is very important objective in MOOCs and it usually presents Similarity Index between the Issued Answer and the Expected Standard Answer, which is mostly conducted by e-tests at the end of each learning topic.

Gathered knowledge is just one part of the puzzle. Other assessment objective should be taken into account to assess knowledge, skills and attitudes acquired on the course. To indicate Knowledge Acquisition Level of the Students, the student performance indicating student cognitive and meta-cognitive profiles should be summarized using grades board.

The capability of "synchronous" and "asynchronous" elaboration of the participant is another objective that should be valued during the course. It can be measured by the Similarity Index between the Issued Answer and the Expected Standard Answer quantified, for example, by

keyword in the solution. Required information can be taken from the Discussion Forum and Off-Line Activities (Essays and Written Questions).

Since one of the most important benefits of the MOOCs is the communication and collaboration of the participants, the participation level and degree of interaction among participant should be verified. It can be measured by the Total number of interactions computed from the messages posted in forums, Number of people interacted with, Students access by executed action etc.

Diagnostic self assessment for identifying students confidence level about his/her own knowledge before studying a topic should be used. This can be later compared with the student's achieved performance on standard e-tests.

The proposed assessment metrics, together with the proposed QoE model, imply the need for direct contact between the instructor and small group of students participating in MOOC learning environment. Most of the MOOCs does not offer students any interaction with experts: courses are structured to guide learners through the content and computer marked assessment towards completion. There is no individualization in the way of learning which will raise students' motivation and interest in completing the course. MOOCs in general have design "one for all learners", which has to be changed to "multiple designs for one learner" approach (Altun, 2012). This will improve both QoE and QoL, but will significantly increase the cost of establishing such a learning environment since it will require additional resources (instructors and time).

Involving stakeholders

Companies are ready to spend some of their resources (staff and time) to establish close connections with students that have interest in specific areas and are good with the use of

technology. MOOCs based learning environments usually cover wide area of educational topics, and attract students that have no problem to interact with technology. This provides a possibility to use MOOC as a tool that will provide companies with direct links to students on one side, and students with increased number of specialized instructors on other side. Taking into account the relationship between companies and higher education institutions, this will provide the companies with more influence on the learning topics and the curricula, while the universities will have a solution for providing sustainability for the MOOCs based learning environment. The companies will not only reduce the costs related to the maintenance of the MOOC, but must also pay a certain participation fee.

However, this approach lacks interaction, and thus, we propose combining it with, video conferencing consultations on certain topics chosen by the lectures, that can be moderated in a non-formal or formal way. The video conferencing sessions are very complex in their nature since they need to establish similar background knowledge among students. In order to make sure of their success, the pre-video conferencing phase and the post-videoconferencing phase need to be introduced. In the pre-video conferencing phase, background reading and information about the lecture is made available to the students using different web enabled channels (web pages, forums, social networks). In this way, the lecturer can gain valuable information from the student's feedback about issues that should be clarified and approaches that can be used during the live video session. The post-videoconferencing phase provides students with a way to give valuable feedback on both lesson topic, and technical infrastructure interfering with the educational methodology by using different types of e-feedback (surveys, e-tests, forums).

In this way, by providing more personalized learning paths, the quality of individual student education will be increased. The overall quality of the educational process offered by MOOCs

based learning environments will also be increased by making the education closely matched to the global labour market (Bardhan, Hicks & Jaffee, 2013).

Existing MOOCs based learning environments have to find a way to incorporate companies in the learning process. This can be done by providing interfaces to their human resources and/or internal training systems.

The benefits of this upgrade of the learning methodology used by MOOC are obvious:

- delivery of dynamic educational services and presentation of the educational material are done according to the identified student preferences for achieving increased QoE,
- basic identification and classification of student preferences is performed, thus enabling prediction of the future student behaviour.

These benefits enable further improvement of the educational environment such are:

- dynamic measurement of student's knowledge and adapting content delivery to the learning user and other higher-level needs,
- possibility of establishing different motivational enablers (e.g. gamification) (Betts, Bal & Betts, 2013).

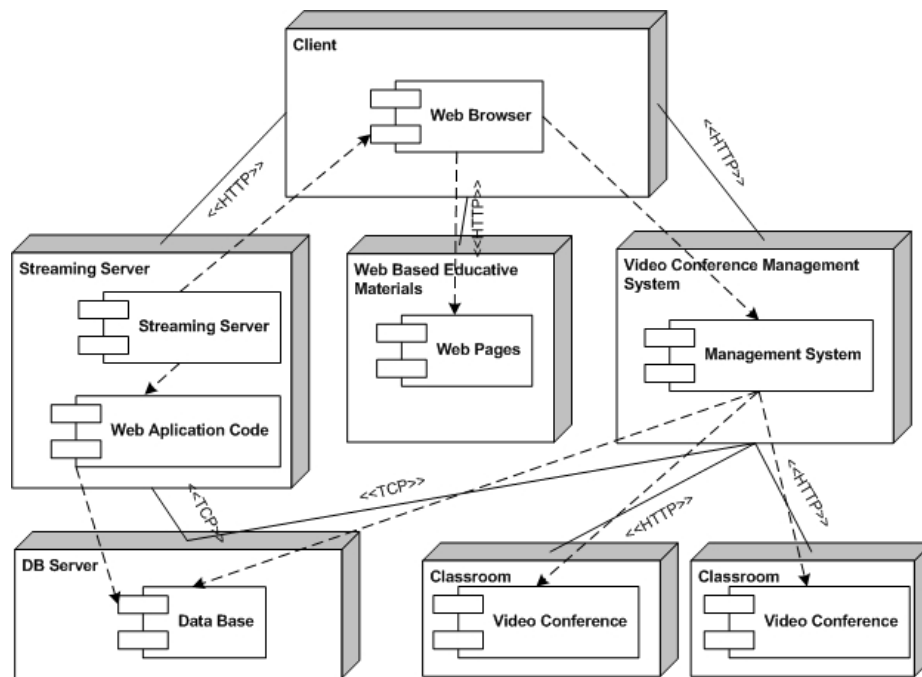
Technical solution for increased QoE MOOC

The proposed system architecture for increased QoE MOOC is shown on Figure 2. It extends the typical MOOC with possibility for video conferencing sessions (as consultation processes). The system share data regarding the students learning habits from traditional, streaming based server of MOOC, with video conferencing management system. The video conference can be also recorded and used as addition material within the MOOC.

Including consultation with instructor in the course will result with personalization of the learning which will lead to increased students' motivation and level of acceptance of new teaching approaches and novelties in teaching practice (ATT). Positive motivation and attitudes towards distance education novelties will lead to increased intention to use this kind of MOOCs, which will increase the number of students that finished the courses. The extent to which this is achieved can be measured by the number of the attendance of the Video Conference Management System, time that students spend on this consultation process, activities and interactions that they have with the instructor and feedback after the consultation.

The same metrics can be used to examine variables of EASY since video conferencing session include live interaction between the lectures and the students. Records of the video conferences also can be used to monitor the ease of use of the videoconferencing equipment, students' easiness in following the lessons, degree of understanding and interaction between students and instructor.

Figure 2. Extended MOOC architecture



This new way of communication between the instructor and small groups of students changes the way that teaching is performed and involves students more in the learning process by the interaction with an expert so they set guidelines for future learning and overcoming difficulties they have before. It impacts students' intrinsic motivation and they get opportunity for use/reuse of the materials which will lead to the increase of students' beliefs to enhance grades through distance learning activities. Number of times that recorded video conferences are accessed and materials from there are downloaded are another indicator for measurement of MOTIV.

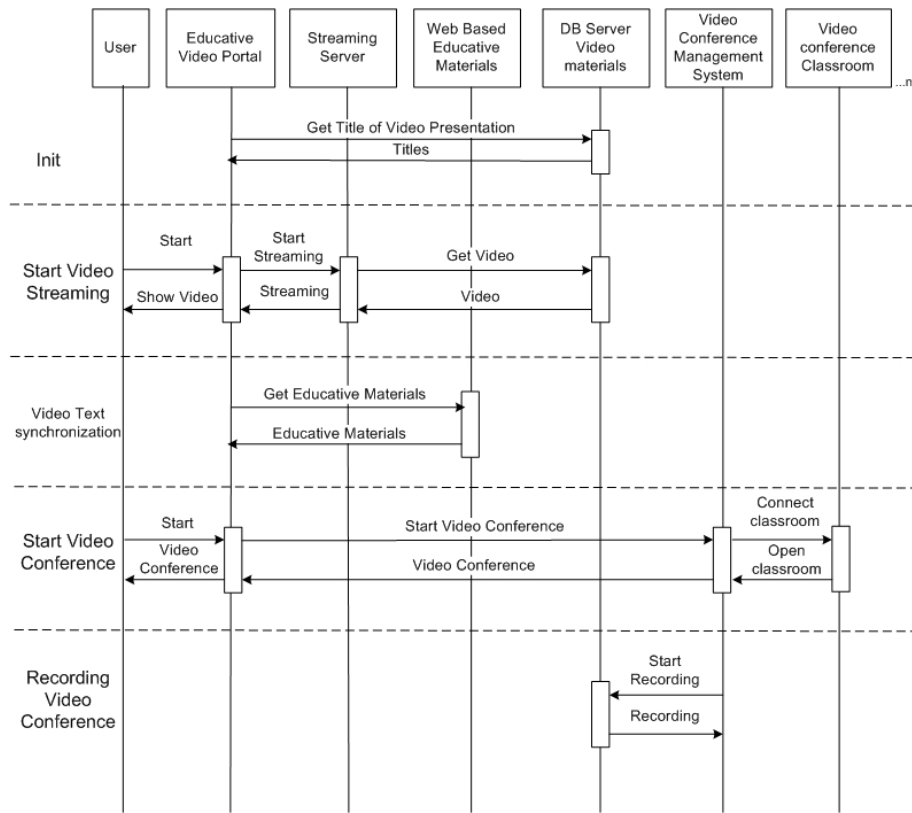
Different forms of feedback from the students (questionnaires, pools, surveys) will give us additional information about students' attitude, motive and ease of use of the new MOOCs. For evaluation of the technical parameters of the model as perceived by the students (TECH) about their valuation of the system performance and delivered services during

asynchronous/synchronous learning sessions students' feedback is the most appropriate form which can be given at the end of the course or after finishing each of the particular model.

Figure 3 presents sequent diagram of the extended MOOC systems. As can be seen from the diagram, the video streaming session can be enriched with synchronized textual materials which can be additional data related to the streaming session, as well as indicators for available recorded video conferencing session as additional (in depth) learning material available for certain topic.

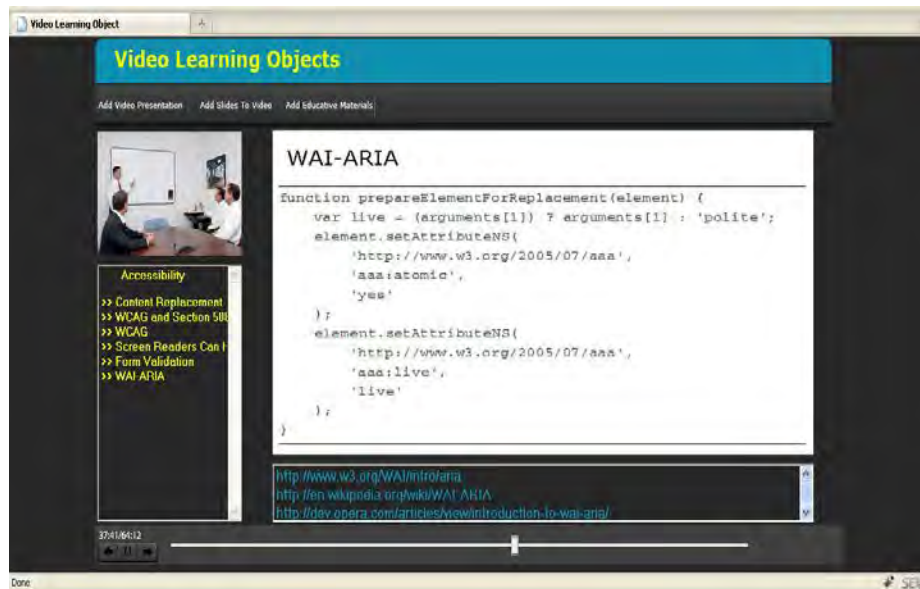
When video conference is started, Video Conference Management system is activated in order to connects classrooms and available instructors. The video Conference Management can record video for further processing and using as video material, which can be synchronized with relevant streaming session.

Figure 3. Sequent diagram of the extended MOOC system



The possible user interface of such extended MOOC system is presented on Figure 4. The upper panel enables different prerecorded video sessions or educational materials to be added (or requested). The already available materials are shown as links at left side of video streaming window. They are synchronized with the time of the video that is streaming. Additional learning materials available for the lecture are shown just below the video streaming window.

Figure 4. User Interface of the extended MOOC



Performance-related data and student interaction data are going to be used to assess students achievement after finishing the MOOC. The student course performance was designed to describe quantitatively the performance of the student in the learning activities contributing directly to the overall grade of the course such as assignments, group discussion participation, exams and journals. Student course interaction data consists of the number of assignment submissions, forum posts, reading assignments completed, accesses to the MOOCs, and the number of exams completed in the allocated time as well as the average duration in every learning object.

Course feedback data set is determined from student feedback surveys, learning designers, learning activity sensors, forum postings, and course-oriented social media communications. Course exit surveys filled in by students enrolled in the course, together with technical log data

from MOOC, feedback from teachers in the course, performance data from students' assignments and tests, will be used to assess course QoE based on pre-defined evaluation criteria.

Conclusion

Higher Education Institutions have adopted different MOOCs based learning environments. Their functional requirements focus on administrative and infrastructure needs that limit the possible educational requirements that can be fulfilled. As a result, MOOCs based educational platforms lack in satisfying the QoE parameters for their students and instructors. The learning environments based on MOOCs fail to create high-demand skills suitable for the job markets that the enrolled students came from. This is due to lack of information and context for the different labour markets.

We propose a more interactive MOOCs based learning environments that focus on personalised learning paths for students and student assessment that is more detailed while less stressful. We believe that in this way, increased QoE and QoL adopted for different kinds of labour markets can be achieved. In order to decrease the cost of the increased workload with students, we propose an introduction of the companies as stakeholders in the MOOCs based educational process.

References

- Conole, G. (2014). *Learning design: A practical approach*. London: Routledge.
- Pappano, L. (2012). The Year of the MOOC. *The New York Times*, 2(12).
- Breslow, L., Pritchard, D. E., DeBoer, J., Stump, G. S., Ho, A. D., & Seaton, D. T. (2013). Studying learning in the worldwide classroom: Research into edX's first MOOC. *Research & Practice in Assessment*, 8, 13-25.
- Welsh, D. H. B., & Dragusin, M. (2013). The new generation of massive open online course (MOOCS) and entrepreneurship education. *Small Business Institute Journal*, 9(1), 51-65.
- Kivinen, O., & Nurmi, J. (2014). Labour Market Relevance of European University Education. From Enrolment to Professional Employment in 12 Countries. *European Journal of Education*.
- Mavromaras, K., McGuinness, S., O'Leary, N., Sloane, P., & Wei, Z. (2013). Job mismatches and labour market outcomes: Panel evidence on university graduates. *Economic Record*, 89(286), 382-395.
- Seaton, D.T., Bergner, Y., Chijang, I., Mitros, P., & Pritchard, D.E. (2014). Who Does What in a Massive Open Online Courses. *Communications of the ACM*, 57(04), 58-65.
- Cuéllar, M. P., Delgado, M., & Pegalajar, M. C. (2011). Improving learning management through semantic web and social networks in e-learning environments. *Expert Systems with Applications*, 38(4), 4181-4189.
- Wang, Q., Woo, H. L., Quek, C. L., Yang, Y., & Liu, M. (2012). Using the Facebook group as a learning management system: An exploratory study. *British Journal of Educational Technology*, 43(3), 428-438.

- Paechter, M., Maier, B. & Macher, D. (2010). Students' expectations of, and experiences in e-learning: Their relation to learning achievements and course satisfaction. *Journal of Computers & Education*, 54(1),222-229.
- Altun, A. (2012). Ontologies for personalization: a new challenge for instructional designers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 64(9), 691–698
- Bardhan, A., Hicks, D. L., & Jaffee, D. (2013). How responsive is higher education? The linkages between higher education and the labour market. *Applied Economics*, 45(10), 1239-1256.
- Betts, B. W., Bal, J., & Betts, A. W. (2013). Gamification as a tool for increasing the depth of student understanding using a collaborative e-learning environment. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning*, 23(3), 213-228.

On the design of the academic virtual laboratory structural design

Ernesto Grande

University Guglielmo Marconi, Roma (Italy)

Abstract

Nowadays virtual academic laboratories represent a growing and new reality at the Marconi University. They involve different disciplines by providing specific contents with the main goal in achieving immersive learning (Briganti and Francescone, 2012). The structure of a virtual laboratory certainly represents its most important component which results strictly related both to the involved disciplines and to the role of the laboratory within the whole course of study. In this context, the present paper reports considerations concerning the development of the academic virtual laboratory Structural Design devoted to the students attending the course of study in Civil Engineering. After an introductory section on the main outcomes emerged from preliminary meetings involving members of the Marconi University with different competencies, a detailed description of the structure of the laboratory is then reported. In particular, details concerning the possible cases to examine, the input data available for each selected case and the required data to derive at each step of the analysis, are here reported. Moreover, for each of the sections composing the structure of the laboratory, the paper underlines the important role of the link between the use of the theories provided by the academic courses and additional important aspects which are generally accounted in real practical applications of structural design. Among these, the indications provided by the national code and the use of experimental tests on bare materials for the derivation of specific data, are specifically introduced in the laboratory as additional important aspects to account. Finally, remarks concerning the expected impact and possible future improvements to the laboratory are also included in a conclusive section of the paper.

Keywords: distance learning, virtual academic laboratories, feedback report, tests simulation

On the design of the academic virtual laboratory structural design

Introduction

Structural Design (in Italian, “Tecnica delle Costruzioni”) is one of the main courses characterizing the first level of degree in Civil Engineering. The aim of the course is to give students a general overview on the design of structures together with specific information concerning the methods for the design and verification of structural members, in compliance with the guidelines provided by current standard codes. Indeed, both lectures dedicated to illustrate the concepts of the theory of structural design and lectures specifically concerning numerical applications characterize the whole course of study.

Just numerical applications play an important role for the course of Structural Design since they allow students to consolidate the concepts of the theory by applying them with reference to real case structures (beams, columns, connections, frames, etc.). Nevertheless, since numerical applications are presented during the course, they generally focus on specific topics of the theory. For instance, the design or the verification of concrete beams is generally showed through numerical examples concerning either the flexure or the shear action, without providing a complete design path which, on the contrary, characterizes the real practical applications of structural design. For this reason, at the end of the course of Structural Design, the development of the structural design of a case study is generally required to the students attending the course. The development of this case study is very important since it requires to ‘merge’ all the concepts of the theory and, at the same time, to consider specific guidelines contained in the standard codes. During the development of this application, a face to face revision process with the teacher is carried out with the twofold aim to check the outcomes derived by students and to

assess their ability to understand the importance in following all steps composing the design path.

In this context, the present academic laboratory aims at assisting and improving the capability of the students attending the course of Structural Design in developing numerical exercises which simulate real applications of structural design. The structure of the laboratory is indeed developed with the main goal to provide a design path involving different theoretical and practical aspects.

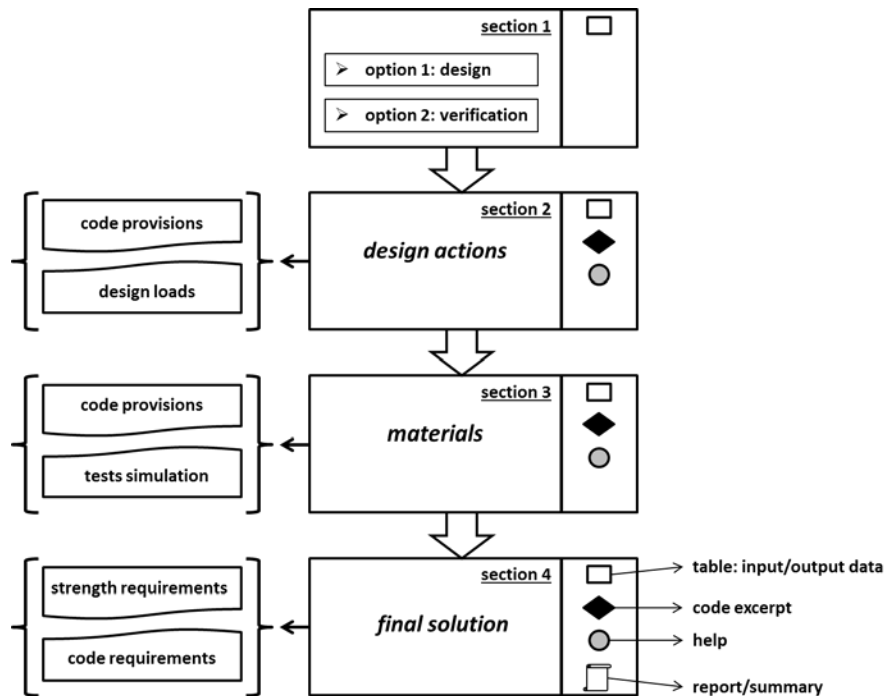
The virtual laboratory *STRUCTURAL DESIGN*

An important phase in the development and the improvement of the basic idea of the virtual laboratory Structural Design certainly was the synergic interaction among the involved members of the Marconi University. Thanks to their different competencies and the consolidate background in the field of distance learning, it was possible to translate an initial idea, into a functional structure of the laboratory enriched with important and innovative tools. Indeed, focusing the attention on the development of an efficient structure of the laboratory able to simulate a real path of structural design, it was decided to introduce the following additional components: virtual simulations of experimental tests on steel and concrete specimens by specifically providing pictures of the real apparatuses used in the current practice; windows containing excerpts of the national code to account for correctly deriving some of the required data; a help tool able to provide specific information and suggestions; a report generated at the end of the test containing a summary of the correct procedure; a feedback document, automatically generated and sent to teacher, containing the decisions made by students together with possible mistakes.

The structure of the laboratory

The structure of the virtual laboratory is mainly composed of four sections strictly related among them (Figure 1). Each section is finalized to specific aims and it contains different information in terms of input data and links to external sources (design guidelines, simulations of experimental tests, help tools, generation of reports, etc.).

Figure 1. Flowchart summarizing the structure of the laboratory.



Indeed, starting from the selection of the type of the problem to consider (section 1), the derivation of specific data is required (section 2 and section 3). Then, considering the results obtained in the previous sections, the last section refers to the derivation of the solution for the selected problem (section 4).

A detailed description of each section composing the structure is reported in the following paragraphs.

Section 1 – choice of the type of problem

Section 1 concerns the choice of the type of problem students want to consider. In particular, two options are possible:

- option 1: a problem concerning the design of a structural member;
- option 2: a problem concerning the verification of a structural member.

This choice is an important preliminary step since it alerts students that the two options refer to different goals and different involved input parameters.

When students select one of the two options, a window showing the drawing of the case to examine and a table containing the input data, appears on the screen (Figure 2). In particular, although the case to examine can be the same for option 1 and option 2, different types of input data characterize the displayed table. In figure 2 is reported a typical window characterizing the option 1 and referring to a simple supported reinforced concrete beam. From the window it is indeed evident that, although the steel stirrups are included in the picture, the information concerning their amount and spacing is not included in the table since these parameters represent unknowns of the problem. On the contrary, selecting option 2 (verification), these parameters are included in the table.

An important peculiarity of these tables is their process of updating: the results correctly derived by students in developing the selected case are added to the table at the end of each section. Moreover, students have the possibility to view the tables anytime thanks to a hypertext link provided in each section.

Section 2 – design loads and design actions

Section 2 is common to both the options of the section 1 since it aims at deriving the design loads (phase 1) and the design actions (phase 2).

The first phase requires to derive the safety factors provided by the national code for the load combination at Ultimate Limit State (ULS). In order to allow students to remain in the environment of the virtual laboratory, excerpts of national code are reported in a specific window. In particular, both the table containing the safety load factors and the load combination to consider at the ULS are displayed during this first phase of the section 2 (Figure 3). Students have to opportunely choose the load safety factors from the table, reporting them in specific cells of the window. Then, the system automatically evaluates the design value of loads q_d according to the load combination suggested by the code and it displays the corresponding value on the screen.

Before continuing, a check is automatically performed by the system and, in case of mistakes in the choice of safety factors, a warning message appears on the screen.

The subsequent phase of the section 2 requires the evaluation of the maximum value of the design actions (flexural moment and shear) by accounting for the design load derived from the previous phase. This phase is characterized by a window showing the static scheme, the diagrams of the flexural moment and the shear. In particular, the diagrams of the design actions also allow students to directly derive the maximum values and to insert them in the corresponding cells of the window (Figure 4).

Figure 2. Screenshot of the section 1: selection of the case of study (design option).

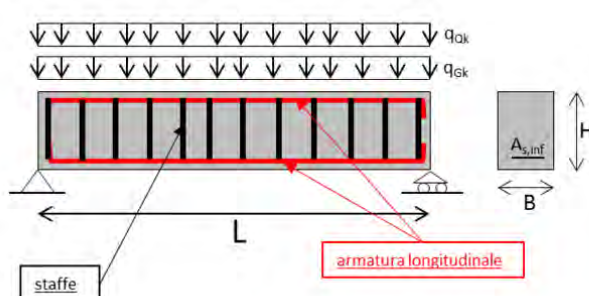
Tc Tecnica delle costruzioni
Il cemento armato

Vuoi procedere con questo caso?

✖
✔

Progetto - Caso 1

Si esegua la progettazione dell'armatura a flessione (considerando nella sezione la sola presenza di armatura in trazione) e dell'armatura a taglio (costituita da staffe) della trave in c.a. riportata in figura.



Parametro (simbolo)	unità	dato
lunghezza (L)	[m]	5.00
valore caratteristico carichi permanenti (qGk)	[kN/m]	10.00
valore caratteristico sovraccarichi variabili (qQk)	[kN/m]	30.00
Base sezione (B)	[mm]	300.00
Altezza sezione (H)	[mm]	500.00
Copriferro (d)	[mm]	30.00

Figure 3. Screenshot of the section 2: phase 1 – design loads

Tc Tecnica delle costruzioni
Il cemento armato

2.1 determinazione del valore di progetto dei carichi allo SLU.
Selezione dei coefficienti di sicurezza parziali sui carichi (normativa NTC08)

YG1

YQ

Valore di progetto carichi qd

[kN/m]

Tabella 2.6.1 - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU.

	Coefficiente YF	A1 A2		
		EQU	STR	GEO
Carichi permanenti	favorevoli	0.9	1.0	1.0
	sfavorevoli	1.1	1.3	1.0
Carichi permanenti non strutturali ⁽¹⁾	favorevoli	0.0	0.0	0.0
	sfavorevoli	1.5	1.5	1.3
Carichi variabili	favorevoli	0.0	0.0	0.0
	sfavorevoli	1.5	1.5	1.3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limit ultimi (SLU):

$$Y_{G1} \cdot G_1 + Y_{G2} \cdot G_2 + Y_P \cdot P + Y_{Q1} \cdot Q_{k1} + Y_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + Y_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

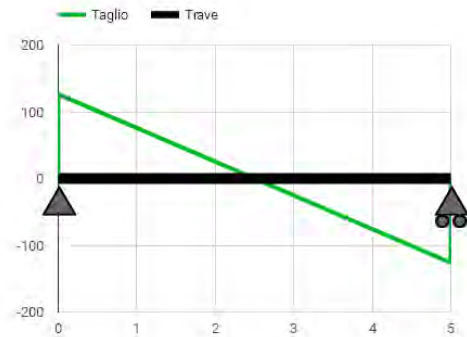
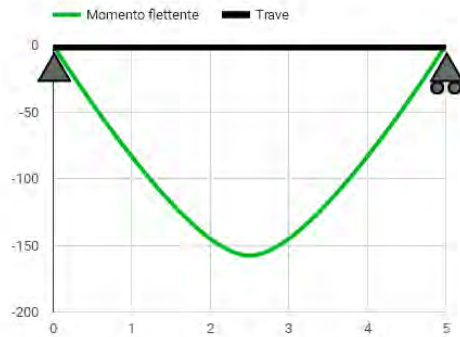
Students calculate the required data and reports them in specific cells of the window. Then, a check is performed and, if the introduced values are correct, it is possible to move on to the subsequent section.

Figure 4. Screenshot of the section 2: phase 2 – design actions.

Risoluzione dello schema statico

2.2 determinazione sollecitazioni massime di momento flettente e taglio.
Inserire il valore assoluto delle sollecitazioni massime.

$M_{max} =$	157.813	✓	(kNm)
$V_{max} =$	126.25	✓	(kN)



Section 3 – materials and mechanical characteristics

Section 3 aims at deriving the mechanical properties of concrete and steel materials to use for both the design and the verification options. For this aim, the laboratory provides links to excerpts of the code and virtual simulations of experimental tests on concrete and steel samples.

Indeed, for both the case of concrete and steel, windows containing indications and tables directly derived from the Italian code are available (Figure 5). Here, students can find specific information concerning the procedure for developing experimental tests on concrete and steel

samples and, in particular, the use of the data emerged from tests for identifying the appropriate class according to the code. It represents an important step since students perceive the connection between the ‘theoretical’ values deduced from the equations reported in the code and the ‘real’ characteristics of materials emerged from tests.

Figure 5. Screenshot of the section 3: excerpt of the Italian code referring to tests on concrete samples.

3.1 CLS: individuazione classe di resistenza

Apri la normativa (Tabella 11.2.1)

Tabella 4.1.1

Controllo tipo A.

(1) (2) (3)

Individuare il massimo valore di R_{ck} che

$R_1 =$

$R_m =$

Classe CLS:

Classe =

Resistenza caratteristica cubica:

$R_{ck} =$

Resistenza caratteristica cilindrica:

$\bar{f}_{ck} =$

Tabella 11.2.1

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
	$R_1 \geq R_{ck} - 3,5$
$R_m \geq R_{ck} + 3,5$ (N° prelievi: 3)	$R_m \geq R_{ck} + 1,4 s$ (N° prelievi ≥ 15)

Dove:
 R_m = resistenza media dei prelievi (N/mm²);
 R_1 = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm²);
 s = scarto quadratico medio.

11.2.5.1 Controllo di tipo A
 Il controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m³. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m³ massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo. Nelle costruzioni con meno di 100 m³ di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

11.2.5.2 Controllo di tipo B
 Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m³ di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B). Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m³ di calcestruzzo. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m³. Se si eseguono controlli statistici accurati, l'interpretazione dei risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica assumendo anche distribuzioni diverse dalla normale. Si deve individuare la legge di distribuzione più corretta e il valor medio unitamente al coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio). In questo caso la resistenza minima di prelievo R_1 dovrà essere maggiore del valore corrispondente al frattile inferiore 1%. Per calcestruzzi con coefficiente di variazione (s / R_m) superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari di cui al §11.2.6. Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

Chiudi

The main peculiarity of the section 3 is the simulation of an environment entirely devoted to the development of the experimental tests on materials and to the identification of the class of concrete and steel (Figure 6). For this aim, the windows contain pictures of real apparatuses generally used for the tests on concrete and steel samples and a table where the data emerged

from tests are reported. In particular, at the beginning this table is empty. Students have to start the simulation of experimental tests, and, automatically, random data are generated by the system and introduced in the table. Students examine this data and, according to the indication provided by the code, they derive all the information to be used for the classification of materials (average value, standard deviation, etc.) by reporting them in specific cells of the window. A preliminary check is then performed and, in case the values are correctly reported, the system identifies the class of concrete and steel materials by displaying it on the screen. Finally, on the basis of the identified class, students have to calculate specific design values of the mechanical properties of steel and concrete, and to insert them in further cells of the window.

Before proceeding, a global check is performed and possible mistakes are underlined.

The data derived from this section are used to further update the table previously shown in section 2.

Section 4 – design or verification phase

Section 4 represents the core of the numerical application selected by students. This section is strictly based on the information derived from the previous sections and its contents, together with the windows which appear on the screen, are different for option 1 (design) and option 2 (verification).

In the case of the design option, the following two steps characterize section 4:

step 1: evaluation of the amount of longitudinal and transversal steel taking into account the design actions calculated in section 2 and the design mechanical properties of materials derived in section 3. On the basis of the specific concepts of the theory of structural design, students calculate the theoretical amount of steel (Figure 7). Then, selecting a commercial size of diameter for bars and stirrups, they indicate the number of steel bars to introduce in the section

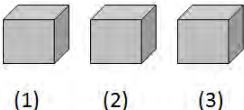
and the stirrup spacing for the member. A check is performed by the system and, if the results are correctly reported, it is possible to continue. Here it is particularly useful the help tool which shows the correct procedure and the formulas to consider (Figure 8).

Figure 6. Screenshot of the section 3: simulation of laboratory tests on concrete and steel samples.

3.1 CLS: individuazione classe di resistenza e valore di progetto della resistenza a compressione

[Apri la normativa \(Tabella 11.2.1\)](#)
[Tabella 4.1.1](#)

Controllo tipo A.





(1) (2) (3)

Test

$R^{(1)} = 29\text{MPa}$

$R^{(2)} = 39\text{MPa}$

$R^{(3)} = 30\text{MPa}$

Individuare il massimo valore di R_{ck} che soddisfa le seguenti relazioni.

$R_1 =$

$R_m =$

$R_1 \geq$

$R_m \geq$

Classe CLS:

Classe =

Resistenza caratteristica cubica:

$R_{ck} =$ MPa

Resistenza caratteristica cilindrica:

$f_{ck} =$ MPa

Valore di progetto della resistenza a compressione:

$f_{cd} =$ MPa

TABELLA
 CONTROLLA

3.2 ACCIAIO: controllo classe B450C

11.3.2.10.4 Controlli di accettazione in cantiere

	campione 1	campione 2	campione 3
f_y [MPa]	500	510	505
A_g [%]	7,5	6,98	8,01
rottura/snervamento f_u/f_y	1,2	1,25	1,15
piegamento/raddrizzamento	assenza cricche	assenza cricche	assenza cricche



$f_{y,min}$ = MPa ≥ 425 MPa

$f_{y,max}$ = MPa ≤ 572 MPa

$A_{g,min}$ = $\geq 6\%$

$\max(f_u/f_y) =$ ≤ 1.37

$\min(f_u/f_y) =$ ≥ 1.13

Prova di trazione

Valore di progetto resistenza allo snervamento:

Classe =

$f_{yd} =$ MPa

step 2: check of the limitations provided by the code on the amount of longitudinal steel bars and stirrups. This step is characterized by two phases: the first one, where students examine excerpts of the code concerning the limitations on both the amount of longitudinal steel bars and the amount/spacing of stirrups reported in specific windows (Figure 9); the second one, which is specifically devoted to check the compliance with the code of the solution derived by students on the basis of strength requirements only (Figure 10). Indeed, students consult the information extracted from the code, still staying in the environment of the virtual laboratory, carry out a check of the compliance with the code and, eventually, they opportunely modify the solution previously obtained.

Figure 7. Screenshot of the section 4: evaluation of the amount of steel bars in the section.

4.1 FLESSIONE: calcolo preliminare dell'armatura teorica in trazione.

Ipotesi-assunzioni.
 valore fissato in fase di progetto deformazione cls:
 $\epsilon_{cp} = 0.0035$

valore fissato in fase di progetto deformazione acciaio:
 $\epsilon_{sp} = 0.01$

deformazione acciaio teso:
 $\epsilon_{st} =$

deformazione acciaio compresso:
 $\epsilon'_{sc} =$

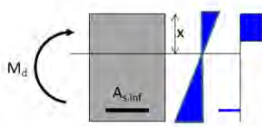
armatura teorica:
 $A_s =$ mm²

posizione asse neutro:
 $x =$ mm

diametro tondini:
 $\phi =$ mm

numero ferri $A_{s,inf}$:
 $n_{\phi} =$

armatura effettiva:
 $A_{s,inf} =$ mm²



$M_{R,d} =$ kNm

$x =$ mm

stress-block

parabola-rettangolo

AIUTO

TABELLA

CONTROLLA

A similar sequence of steps characterizes the verification option. Indeed, in this case students have to evaluate the strength of the member and to perform an additional check concerning the compliance with the code in terms of the amount of steel (longitudinal bars and stirrups). Then, excerpts of the code are presented to students and, subsequently, windows specifically devoted to this type of check are provided. Indeed, at the end of this phase, students could for instance ascertain that the amount of steel placed in the member is sufficient in terms of strength requirements but it does not satisfy the code indications.

At the end of section 4, the table of data is further updated through the information just derived in this section.

Figure 8. Screenshot of the section 4: use of the help tool.

4.1 FLESSIONE: calcolo preliminare dell'ipotesi-assunzioni.

valore fissato in fase di progetto deformazione calce:

$\varepsilon_c = 0.0035$

valore fissato in fase di progetto deformazione acciaio teso:

$\varepsilon_s = 0.01$

deformazione acciaio compresso:

$\varepsilon'_s =$

armatura teorica:

$A_s =$ mm^2

posizione asse neutro:

$x =$ mm

imponendo il livello di deformazione del cls (ε_c) e dell'acciaio (ε_s), supponendo quest'ultimo snervato, dall'equazione di congruenza basata sulla pianeità delle sezioni a deformazione avvenuta si ottiene:

$$\frac{\varepsilon_c}{x} = \frac{\varepsilon_s}{d-x} \rightarrow x = \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_c + \varepsilon_s} d$$

dall'equazione di equilibrio alla rotazione attorno al centro delle compressioni si ottiene:

$$f_{yd} \cdot A_{s,inf} \cdot (d - 0.4x) = M_d \rightarrow A_{s,inf} = \frac{M_d}{f_{yd} \cdot (d - 0.4x)}$$

Chiudi

A report containing the whole correct procedure, with additional comments useful to improve the skills of students, is automatically generated by the system. Moreover, a feedback report containing the choices made by students during the development of the numerical application, together with possible mistakes and the number of times the help tool has been used, is sent by email to the teacher.

Figure 9. Screenshot of the section 4: excerpt of the code concerning the amount of steel bars.

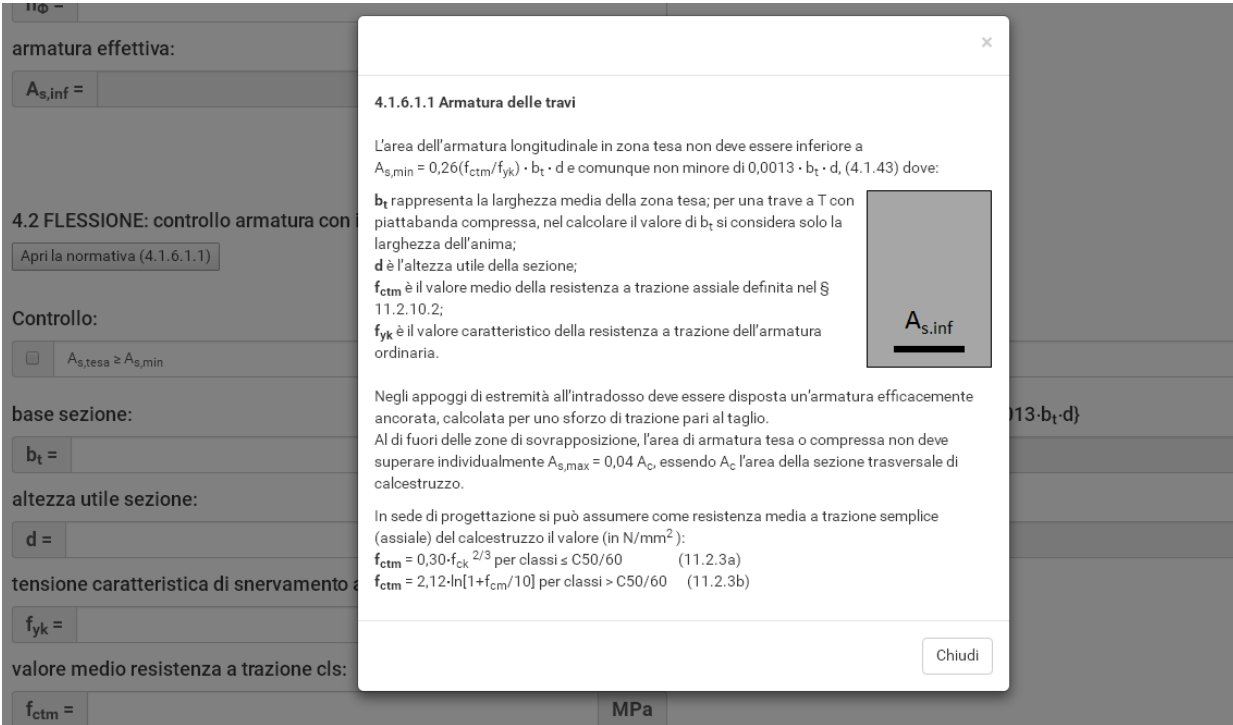


Figure 10. Screenshot of the section 4: check of the code limitations on the amount of steel bars.

4.2 FLESSIONE: controllo armatura con i requisiti di normativa.

Apri la normativa (4.1.6.1.1)

Controllo:

$A_{s,tesa} \geq A_{s,min}$

$A_{s,tesa} \leq A_{s,max}$

base sezione:

$b_t =$ mm

$A_{s,min} = \max(0.26 \cdot (f_{ctm}/f_{yk}) \cdot b_t \cdot d; 0.0013 \cdot b_t \cdot d)$

$A_{s,min} =$

altezza utile sezione:

$d =$ mm

$A_{s,max} = 0.04 \cdot b_t \cdot d$

$A_{s,max} =$

tensione caratteristica di snervamento acciaio:

$f_{yk} =$ MPa

valore medio resistenza a trazione cls:

$f_{ctm} =$ MPa

Conclusions

In this paper the academic virtual laboratory Structural Design has been presented by furnishing a detailed description of its structure and mode of operation. Starting from the first section, where students made a choice in terms of the type of problem to consider (design or verification options), the aim, the information and the tools characterizing each section of the laboratory have been illustrated. In addition, screenshots of the laboratory have also been reported in the figures included in the paper.

For both the design and verification options, the virtual laboratory provides a procedure which supports students in considering specific approaches, in some cases suggested by the system itself, and in evaluating parameters depending on the theory of structural design and on aspects involved in the design practice.

From the paper clearly emerges the role of ‘trainer’ played by the proposed laboratory. Indeed, the whole structure of the laboratory is developed with the main goal to provide a distance-learning tool able to improve the skills of students with the development of numerical applications of structural design. In particular, the laboratory does not include simple numerical examples, which are generally developed during the course of structural design, but for each case of study it introduces and assists students in a whole design path involving aspects related to both the theory of structural design and the design practice.

An important peculiarity of the laboratory is just the organization of its structure which allows to improve the library of numerical applications anytime, without introducing significant variations in the structure of the laboratory. Indeed, the sections characterizing the whole

laboratory are developed and organized in order to compose a path which reproduces a typical approach followed in the design practice. This will allow a periodic 'not expensive' updating of the laboratory by providing new numerical applications.

Future important developments devoted to enrich the laboratory, will concern the possibility to carry out the drawings of the designed members. This will be an important additional functionality of the laboratory since it will involve a further phase of the design path.

Acknowledgements

The author is grateful to the staff of the University Guglielmo Marconi involved in the preparation and realization of this project. In particular, the author wishes to thank Paolo Francescone, Saverio La Sala, Andrea Maresca, Matteo Martini, Alessio Mattagliano and Fabrizio Natoli, for their valuable support and assistance in the development of the academic laboratory Structural Design.

References

- Casalino, N., Francescone, P., Ricci, L. (2012). E-learning cooperative environments: simulations and virtual labs as the new frontiers of inclusiveness and immersiveness for organizations. *Proceedings of the IASTED International Conference Computers and Advanced Technology in Education (CATE 2012)*. June 25 - 27, 2012 Napoli, Italy.
- Briganti, A., Francescone, P. (2012). Virtual Immersive Labs and the new frontier for learning: intangibility and experientiality. *IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY ENHANCED EDUCATION Virtual and Remote Labs, Virtual Learning Environment*. January 3-5, 2012.
- Francescone, P. (2012). Augmented reality and learning: the path to edutainment, advanced solutions in instructional design. *FORMAMENTE*, anno VII, numero 3-4/2012.
- Francescone, P. (2014). Simulations and serious games for company businesses. *FORMAMENTE*, anno IX, numero 1-2/2014.

Maker activities: an experience in the business administration course.

Antonio José Melo Leite Júnior, Felipe Tavares de Almeida y Luiz Carlos Murakami

Universidade Federal do Ceará, Brasil

Abstract

The communication through digital media has evolved at an exponential rate in recent years. Companies have used digital media to build their market strategies. At the same time, students in the management course need to know the technology involved in digital media to design strategies for companies. However, the traditional curriculum of business schools does not bring this content. One solution is to create a favorable environment for students so they can learn and develop products for digital media. An option of this favorable environment is the maker activity. The purpose of this article is to describe the maker activity for the development of digital media products for business school students. The method used is action research and descriptive approach. The maker activity was applied and the results were interesting multimedia products submitted by students.

Keywords: maker activities, products, digital media, learning by action

Maker Activities: an experience in Business Administration course

Experience description

The maker activity was applied within the development interfaces for multimedia products research project. This is a movement that has grown into the world of technology to develop tools that enable the creation of products by people technical expertise. The idea is that more and more technology approaches to the market (Anderson, 2012). This project was proposed by a research group involving the course of business administration and systems and digital media. This multidisciplinary feature is a condition for the development of these products (Macias et al., 2014). The methodology used for this study are: action research, because the author is one of the project coordinators (Godoi, Flag-de-Melo, & Silva, 2006) and the descriptive method that details the application process of the maker activity (Malhotra, 2011). The group used two models of development of products that alternated during the project execution. These models will be described separately for better understanding.

Design thinking

First, the group employed the approach of agile methodology that has the design thinking as one of its development models (Vianna Vianna, Adler, Lucena, & Russo, 2011). The original design model thinking was proposed and popularized by Ambrose & Harris (2010), which focused primarily on the creation of products for digital media. However, this original proposal has been the basis of many other creative possibilities for many application areas. The design thinking model used in this study was adapted by Vianna et al (2011), which has specific focus on generating innovative business. In this particular case of the design thinking methodology, the creation process is divided into four phases: immersion, analysis and synthesis, ideation and prototyping.

Immersion

The immersion phase aims the initial understanding of the problem, with its identification of needs and opportunities. In the case of this study, it was identified that the students have no motivation for the lectures of business administration course because they do not associate these with practical application in professional life (Silva, 2013). Such observations come mainly from the experience of the research group coordinator as teacher of this course. The maker activity brings the opportunity to encourage students to create digital media products offering practical experience (Demberry, 2007). At this stage, they were carried out field research in companies or potential clients.

Analysis and Synthesis

After the immersion phase, the students identified a set of problems or issues that should be solved. They created personas that are fictitious persons featuring one set of problems. ((Vianna et al., 2011). These personas are an important tool to test the products created. The personas are important to check the solutions as something fun, seeking also a pleasure in the experience for the consumer (Koster 2013).

Ideation

The documents generated by the analysis and synthesis fed the developers with information. These information was shared with the team of designers and developers during the Arduino workshops to discuss the best products for the solution of the problems. Surveys were conducted in companies for better contextualization of the products. Products should combine entertainment with the purpose of transmitting some content about the company (Prensky, 2013).

Prototyping

In the prototyping phase, the research group searched for materials to create products. In the design sector, positioning concepts were investigated to relate business and customers. In the area of programming, business administration students were assisted by students of systems and digital media as they don't have the skills to elaborate algorithms. This part was easier because great part of the algorithms are available in the internet.

Spiral model

In the preparation of prototypes, the research group took the spiral model of product development. The technology product development models are prescriptive. There are four types of prescriptive models: waterfall, incremental and evolutionary model (Medeiros, 2015).

The waterfall model, characterized by its name, defines activities such as communication, planning, modeling, construction. Its application are in a sequential process to an upward movement of construction (Medeiros, 2015).

The incremental model is presented as a repeating waterfall model, meaning that it is iterative. This model delivers an operational product every time (Medeiros, 2015). The first increment has the most simple product with its basic parameters. The supplements will be added to this first product. From this first increment the customer already evaluates and provides feedback to the developer. After each increment the process is repeated. A practical example of this model is the e-mail service that initially provides only the sending and receiving messages, and each increment will receive new features such as file storage, voice and video calls (Medeiros, 2015).

Evolutionary models characterized by delivering increasingly complete versions of the product. The most common types of evolutionary models are: prototyping and spiral.

Prototyping begins with communication between the client and the development team, setting goals and requirements. A prototyping iteration is planned quickly, focusing on the visible aspects of the product and the layout of the interface as the product interacts with the user (Medeiros, 2015).

The spiral model was proposed by Boehm (1986). It is an evolutionary iterative process and at the same time the product get better over time, and as development proceeds the specifications change. In a way, he is opposed to a "straight line" planning, present in the waterfall model (Boehm, 1986). Thus, a spiral model has several parallel activities to be performed by the development team and each of these activities is a segment of the spiral path, as shown in Figure 1.

Figure 1. Illustrating the spiral model. Source: (Galeote, 2015).



In general, it begins by the center of the spiral and continue in the clockwise direction. At every turn the risks are assessed. The first activity is always to define the product specifications. Then the developing prototypes goes from the most simple to the most complex. The cost and schedule are adjusted every meeting with the client. The spiral model differs from other models mentioned above because the desired product can be adjusted for each delivery, adjusting the particular demands during the construction process. Deliveries are alternated with workshops

that are held to be more interactive between the development team and customers (Galeote, 2015). In the case of this project, it was carried out one turn of the spiral process. Initial prototypes of the project were presented to the customer with a first feedback.

Maker Activity

The maker activity has enabled students to develop skills not related to the initial areas of interest. In this case, students had the opportunity to develop technical skills as programming and electricity by the method of learning by doing (Martinez & Stager, 2013). These activities allow students to integrate other areas such as product design and engineering (Honey & Kanter, 2013).

Arduino

The creation of digital media applied to the development was the Arduino workshop. Arduino is a platform that allows people to capture and control the physical world. It is an open platform based on a simple micro controller board and a development environment for programming ("Www.arduino.cc," 2015).

Arduino can be used to develop interactive objects, capturing pulses of a variety of sensors and control lights, motors, and other physical objects. (Alves, Silva Pinto, Sampaio & Elia, 2012). Arduino projects can run alone or with software on your computer. (Flash and Max / MSP - Max Signal Processing). The Arduino is the most used tool by the maker movement.

Development of the maker activity

Two experiments were carried out in the course of administration. The first experiment had no connection with any industry or company. Students were free to create products that elapsed from field research.

To enable students to develop products using Arduino workshops were prepared into the following steps:

First, there was a meeting between the teachers involved courses: Business Management and Systems and Digital Media. A list of topics was drafted based on marketing concepts, main objective of business administration discipline. The topics originally proposed were: history of Arduino creation, types of boards, physical computing, micro controllers, difference between digital and analogic signal, electricity and programming. The topics would be divided into four classes, and at the end students should submit product projects. The topics were simplified for a better understanding of business administration students. The explanation of the different types of boards and electricity were removed and part of the physical computing and microcontrollers has been simplified. This simplification was made to the students understand the basic principles of the Arduino, enough to propose projects. It was not necessary a deep theory that are designed for students of systems and digital media.

The workshop was held for a group of twenty five students of the discipline of Marketing and Technology. Students were divided into five groups of students.

Figure 2 - Arduino Workshop. Source: Research



Each class of the workshop was divided into three parts; presentation of a video with examples of practical applications, presentation of the concepts on the functioning of Arduino and a practical exercise using Arduino board.

Figure 3 - Student in the Arduino programming screen. Source: Research

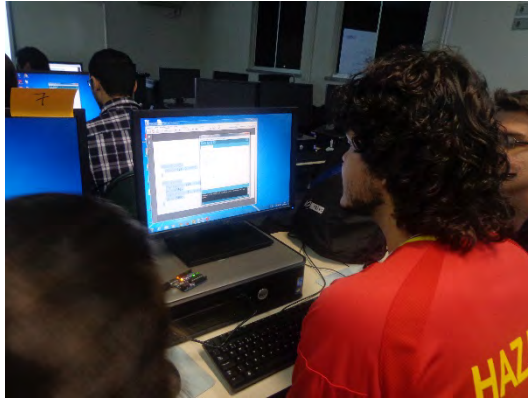


Figure 4 - Student performing project with Arduino. Source: Research



After the workshops, the students had a month to develop their projects. Students were divided into five groups of four students.

Table 1 - Product of the first experiment. Source: Research

1	Close phone – mobile device loss; beep alert after a five meters distance
2	Smart bottle – milk temperature device bottle for baby
3	Energy saving button for switches
4	Quizz game machine for English schools
5	Home automation devices

The second experiment, carried out in the following semester was held with the same methodological procedure. Arduino workshops were divided into four classes. However, this time the project coordinator established that the products have to be developed for supermarkets. He contacted a local supermarket marketing manager to make the experiment in one of the stores of the chain. Students were divided into eight groups.

A field survey was conducted in order to identify potential problems to be solved. The groups visited the supermarket, interviewed clientes, suppliers, employees, managers in order to identify potential problems. Some problems were detected: product replacement, validity, refrigeration, identification and pricing, signaling, product location, flow in the checkouts, customer service, communication between the checkout operator and management.

The problems have been identified and associated with what might be called persona. Persona is a fiction character associated to a given problem.

1. Replacement Product

PERSONA - CLIENT - The client cannot find the product because of bad replacement.

Figure 5 - Product Replacement. Source: Research



2. Arrangement of sectors

PERSONA - MANAGER - The manager has a cost problem related to energy expense by the location of different temperature conditioning products in the same place.

Figure 6 - Layout of sectors. Source: Research



3. Lack of Organization

PERSONA - CLIENT - The client has a bad impression of the store because disorganized and dirty stock sector is exposed as well as cleaning supplies are in the middle of the store.

Figure 7 - Lack of organization. Source: Research



4. Communication

PERSONA - CLIENT / STAFF / MANAGER - Customer, employee and manager does not identify the organizational culture of the company by the lack of information about the founder, mission and values.

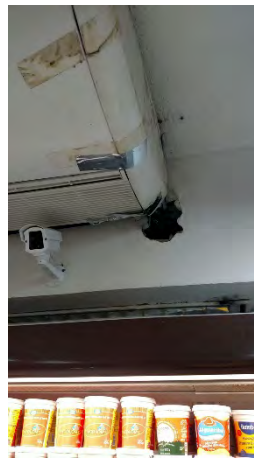
Figure 7 – Communication. Source: Research



5. Maintenance

PERSONA - CUSTOMER - Customer has a bad impression and lack of security when sees the wiring and hole exposed on the air conditioner spot.

Figure 8 – Maintenance. Source: Research

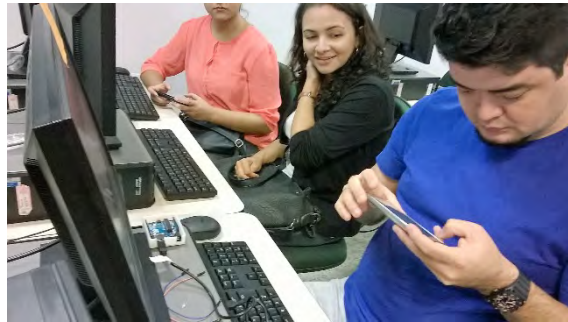


6. Cooling

PERSONA - CLIENT - The client does not have information about the temperature of the products in refrigerators.

After identifying the problems, students groups proposed various product possibilities for the solution of problems. The group chose the project of these possibilities that would be more feasible for implementation. This decision was made together with the group of programmers and designers.

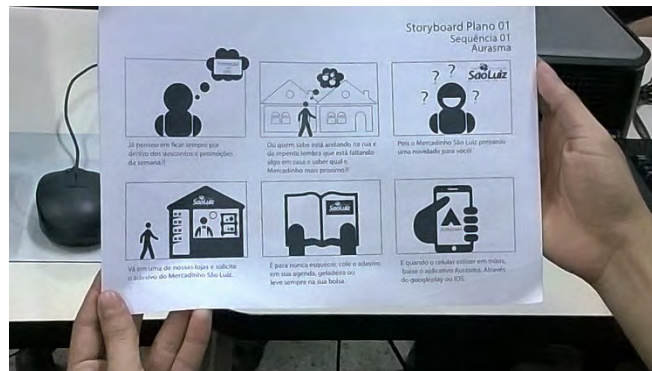
Figure 9 - Interaction with sensors and mobile. Source: Research



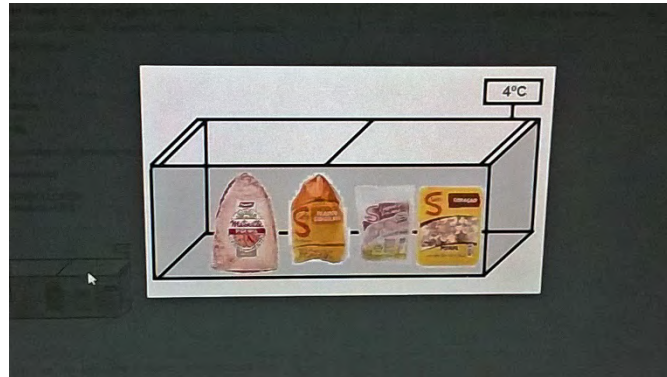
The product designs sought to analyze the interaction Arduino board possibilities for other possible types of interaction as mobiles and sensors.

In the ideation phase, methods as the storyboard (story in comic form) were used to describe the use of products.

Figure 10 – Storyboard. Source: Research



Drawings were performed to describe the products in the store. This method allows the developer to view the product in a tangibilization process.

Figure 11 – Drawing. Source: Research

Eight product designs have been proposed.

Table 2 – The second experiment products. Source: Research

group	product
1	Product film video at the shelf
2	Product replacement beep
3	Handcap assistance
4	Automatic promotion display
5	Temperature and humidity meter
6	Product validity display beep
7	Checkout operator request device
8	Checkout line sensor

1 – Product film video at the shelf

This product will be developed in partnership with suppliers of the supermarket. A ten inches LCD (liquid Crystal) display is the fixed at the shelf. When the customer approaches the product on the shelf, a promotional video is aired on the LCD screen.

2 - Product replacement beep

The product replacement beep will allow better product turnover. A sensor is installed on the shelf. The sensor captures the amount of product. When this amount reaches a minimum, a message is sent to the replenishing people's mobile.

3 - Uncapped Project

A button is installed in each section of the supermarket for handicap assistance. When they need a product that is out of their reach, they activate a button that sends a message to the store manager's mobile.

4 – Automatic display promotion.

A LED display is installed at the shelf where the product is on sale. When the customer approaches the product to LED screen is on, warning the customer about the discount.

5 - Temperature and humidity meter

A LED display is installed in the horizontal freezer indicating temperature and humidity. When there is a change in these indicators, a message is sent to the store manager.

6 – Product validity display beep

A LED display is installed on the shelves with the validity date of the products. Upon reaching maturity, the display illuminates to warn the auxiliary store and a message is sent to the store manager's mobile.

7 – Checkout operator request device

A device is installed in each checkout with request options as change, misclassification, product's cancellation. When the operator turns on the device, the store manager receives the respective request on the mobile.

8 - Checkout line sensor

A presence sensor is installed at a point of the line of the fast checkout. When the queue reaches this point, a message is sent to the manager's mobile to open a new checkout.

The developed products used Arduino controller board, LED, motion, temperature and humidity sensors, LED and LCD displays.

Design thinking an Spiral Model were applied in the development of the products.

These products were presented to the customer following a script, starting with the product description, whom the product is intended to and what problem it solves.

Figure 12 – Presentation of product validity display beep. Source: Research



The supermarket marketing assistant attended the presentation of the projects and made a critical assessment of the products. Some projects would be outside the scope of the company's positioning because they are against the value of a better consumer shopping experience at the store. However, he considered that the checkout products have a good potential because they could improve the store management.

Final Thoughts

The purpose of the article was to describe the maker activity within the administration course. This experience allowed students to develop projects to some sectors in the first experiment and supermarket in the second experiment. These experiences involved teachers and students from different areas and contains a particular characteristic, demanding an emotional involvement (Giannakos, Jaccheri, & Leftheriotis, 2014) and an engagement by the team to create the product (Lilly et al., 2013). One of the intangible gains of the project was learning by creating, cited by (Gupta, Tejovanth, Murthy, & Ieee, 2012) as a result of the technological product development.

The results were quite satisfactory. First, despite being from outside of the technology area, all the teams carried out the projects proposed in the workshops. Some students were so interested that have intention to buy Arduino boards. In addition, the workshop allowed the students to suggest projects that were beyond expectations, acquiring some engineering and programming skills. This process allowed the teacher to develop action learning (Tell, 2015), meaning learning by doing, important skill for decision making for the students, especially in the business administration course.

References

- Alves, R. M., Silva, A. L. C. d., Pinto, M. d. C., Sampaio, F. F., & Elia, M. d. F. (2012). *Uso do Hardware Livre Arduino em Ambientes de Ensino-Aprendizagem*. Paper presented at the Jornada de Atualização em Informática na Educação, Rio de Janeiro.
- Ambrose, G., & Harris, P. (2010). *Design Thinking : Basics*. Lausanne, Switzerland: AVA Publishing.
- Anderson, C. (2012). *Makers - A nova revolução industrial*. Rio de Janeiro: Elsevier - Campus.
- Boehm, B. (1986). A spiral model of software development and enhancement. *ACM Digital Library*, 11(4), 14-24. Access from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=12948> website:
- Demberry, A. (2007). Serious games: online games for learning. *Adobe eLearning Solutions*. Retrieved from www.adobe.com website:
- Galeote, S. (2015). Modelos Prescritivos para desenvolvimento de software. *Qualidade de software limitada*
- Giannakos, M. N., Jaccheri, L., & Leftheriotis, I. (2014). Happy Girls Engaging with Technology: Assessing Emotions and Engagement Related to Programming Activities. *Learning and Collaboration Technologies: Designing and Developing Novel Learning Experiences, Pt I*, 8523, 398-409.
- Godoi, C. K., Bandeira-de-Melo, R., & Silva, A. B. d. (2006). Pesquisa Qualitativa em Organizações: Paradigmas, Estratégias e Métodos (Vol. 1). São Paulo: Saraiva.
- Gupta, N., Tejovanth, N., Murthy, P., & Ieee. (2012). Learning by creating: Interactive Programming for Indian High Schools. *2012 Ieee International Conference on Technology Enhanced Education (Ictee 2012)*.

- Honey, M., & Kanter, D. E. (2013). *Design, Make, Play. Growing the next generation of STEM innovators* (pp. 231).
- Koster, R. (2013). *Theory of fun for game design* (R. Roumeliotis Ed.). California: O'Reilly Media, Inc.
- Lilly, B. W., Abrams, L. M., Neal, M., Srinivasan, K., Mendelsohn, D., & Asme. (2013). Developing an effective platform for introducing mechanical engineering in a large public university. *International Mechanical Engineering Congress and Exposition - 2012, Vol 5*, 517-522.
- Macias, M. M., Agudo, J. E., Orellana, C. J. G., Velasco, H. M. G., Manso, A. G., & Ieee. (2014). The "mbed" Platform for Teaching Electronics Applied to Product Design. *Proceedings of 2014 Xi Technologies Applied to Electronics Teaching (Tae)*, 6.
- Malhotra, N. (2011). *Pesquisa de marketing - Uma orientação aplicada*: Bookman.
- Martinez, S. L., & Stager, G. S. (2013). *Invent to Learn: Making, Tinkering and Engineering in the Classroom.*: Constructing Modern Knowledge Press.
- Medeiros, H. (2015). Introdução aos processos de software e o modelo incremental e evolucionário. *Devmedia*. Retrieved from Devmedia website:
- Prensky, M. (2013). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 1-6.
- Silva, M. A. (2013). *Laboratório de gestão: Jogo de empresas com pesquisa para a formação crítica em administração*. (doutorado), Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Tell, J. (2015). *Organizing principles of learning networks in Hei-Based management training*. Paper presented at the International Association for Management of Technology, Capetown, South Africa.

Vianna, M., Vianna, Y., Adler, I. K., Lucena, B., & Russo, B. (2011). *Design thinking Inovação em Negócios*. Rio de Janeiro: MJV Press.

www.arduino.cc. (2015).

Building Capacity in Developing Countries Using Online Education: The Case of the Young

African Leaders Initiative

Robert W. Robertson

University of Phoenix

Abstract

Online learning continues to adapt and expand to meet the needs of primarily non-traditional learners. Massive Open Online Courses (MOOC's) are being supplemented by Short Private Online Courses (SPOC's) that are often designed to provide specific skills to a targeted population.

This paper addresses the practice and promise of building capacity in developing countries using an example of the Young African Leaders Initiative (YALI). This initiative is aimed at building a variety of skills using online courses available for free to all participants.

Keywords: Online learning, MOOC, SPOC, skills training, building local competencies

Building Capacity in Developing Countries Using Online Education: The Case of the Young
African Leaders Initiative

Introduction

There has been significantly increased interest in online as a delivery system providing for increased accessibility to education in a more efficient and user friendly manner (see, for example the report sponsored by Pearson, Babson Survey Research Group, and Sloan (Allen & Seaman, 2014)).

In general, all online education affords flexibility, particularly for those individuals already in the workplace. The advantages of education include gaining critical skills to be used in specific employment settings as well as in preparation for advancement or promotion. Online education empowers employees to package critical skills on an “as needed” basis, facilitating the education that most applies to the individual student at the time that it is required. Traditional education has a pre-established pattern and flow of courses that often require students to study courses not of direct interest and/or applicability for them at least in the short term. While the liberal arts education enhances the overall education of the global citizen, the costs of this education often cannot be recouped by the individual, denying the individual the ability to engage in further education. Online education can be more easily tailored to meet the immediate demands of employees and employers. Further, online education enables students to talk across great distances, facilitating their familiarization with different cultures, traditions, and situations. In an increasingly global world, this familiarization enhances companies’ abilities to complete transactions across national and ethnic boundaries.

In view of the foregoing, the future of online education is generally viewed as continuing to grow and evolve to meet societal demands (MIT, 2016). Indeed, most empirical research

suggests education institutions globally are increasingly using online education as a strategic resource (Robertson and Ricci, 2013).

Massive Open Online Courses (MOOC)

More recently, there has been considerable public attention to the concept advanced by Coursera (See, <https://www.coursera.org/>) and others to develop and provide Massive Open Online Courses (MOOC's) at no or little cost to students. The courses are developed by a consortium of more than 85 invited universities, primarily based in the United States. For the most part, these courses are in English; however there are alternate language courses being developed and offered as well as translations of some of the existing courses available for non-Anglophones. In addition, it is important to note that some of the courses do not carry academic credit. However, increasingly universities, albeit small in number and slowly, are now opening pathways that will enable some MOOC's to be taken for university credit, under specific qualifications (Yuan & Powell, 2013).

One of the biggest concerns related to MOOC's is the lack of a solid business case to support the development and distribution of courses. "MIT and Harvard each pumped \$30 million into launching edX. In addition, Coursera began with \$16 million in venture capital. But, with courses and materials typically provided free to students, the question of how these programs will sustain themselves is a big one" (Goral, 2013).

In terms of content, these MOOC's usually include a set of lectures and a reading list which are designed to provide a spine. However, critics suggest that this is not "real learning" which requires a deeper level of engagement through intense Socratic discussions and difficult writing assignments, thoughtfully graded by a real teacher (Garlock, 2015). "This is not a new idea, but it's oddly neglected online. From the beginning, the idea was to implement in this new

technological setting some age-old principles about education.” The current MOOC courses have been described as the “...one-to-many, broadcast, guru-on-a-mountaintop model” (Garlock, 2015).

Short Private Online Courses (SPOC)

In response to some of these concerns related to MOOC’s there is increasing interest in a more business driven model that is targeted to discrete audience of learners. Indeed, Agarwal (MIT, 2016) also discusses an offshoot of the MOOC model that may have revenue potential. “It’s a business-to-business concept that Armando Fox at University of California, Berkeley has dubbed SPOC, for small, private online courses. You create a course and license it to a university or an organization or corporation (Goral,2013).”

The acronym may be new, but the SPOC concept isn’t. Becky Takeda-Tinker, president of Colorado State University-Global Campus, has been refining the approach for the last five years, and it addresses each of the concerns mentioned above. Rather than rely on the “build it and they will come” approach that many MOOCs take, CSU-Global has taken a different approach. They have initiated smaller courses designed to specific needs of a target group. In that regard, SPOCs are the result of active marketing and promotion. Essentially, the system includes a “needs analysis” as a preliminary step. Specifically, a CSU-Global team meets with corporate training directors to design curriculum that will meet the goals of the training program. Classes are usually kept small—typically 17 to 20 students—and feature a custom designed curriculum using cases and materials from the sector of corporate interest. In many respects, these SPOC’s address many of MOOC detractors’ biggest complaints: scaling down, not up. These experiments (SPOC’s) enable professors to more fully engage a targeted group of learners, who benefit in turn from an intensive, personal course setting.

In the end, the success of these small courses runs counter to many of the very promises of the MOOC revolution. For example, SPOC's might not be massive, open to everyone, cheap to run, or entirely online. However, by using technology to combine the centuries-old lessons of campus education with the best promises of massive learning, SPOCs may be the most relevant and promisingly disruptive experiments the MOOC boom has yet produced (Garlock, 2015).

The Case of the Young African Leaders Initiative (YALI)

The YALI Network provides virtual resources and vibrant physical spaces to equip young African leaders with specific skills and connections. These skills and connections are designed to assist in fostering change in the communities and the countries of Africa. This specific initiative was established by the President of the United States in December, 2013. The Network has grown steadily since its inception and it now includes more than 200,000 members (YALI, n.d.). The link to YALI is yali.state.gov. Using this portal as well as social media, the United States provides online courses and materials, and links network members with academic, government and business leaders around the globe. Specifically, these global leaders are experts in their respective fields and the intent is to assist network members develop leadership skills. The YALI learning platform is designed to be intuitive and user friendly. Within this platform a series of tailor-made online courses have been developed in areas including leadership, business and entrepreneurship, civic leadership, and public management. In terms of content, the courses primarily contain video lectures that feature U.S. university professors in addition to global experts in their respective fields. The training videos are lectures that provide insights and tips on many different topics such as creating a business plan, developing public-private partnerships, and building communities. These courses also contain supplementary materials and guides with discussion questions and activities.

The courses are free and anyone with internet access can take the courses. However the courses are designed and intended for young professionals with at least a secondary level education. Specifically, these courses are designed to advance practical knowledge of “Business & Entrepreneurship, Leadership, Public Management and Civic Leadership” (YALI, n.d.).

To access the site and the courses themselves the applicable link is yali.state.gov/courses. On this landing page there are a number of options open including:

“ •Choose a course by clicking on the title. Select individual lessons from each course and click “Go to lesson”

- Select the appropriate tab to watch the video, listen to the audio, or read the transcript for each lesson in a course. Each course contains 3-4 lessons, as listed on the Online Courses page.
- After reviewing all the lessons in a course, click on the yellow button to “Pass the Quiz & Get Your Certificate.” This will take you to the course quiz.
- The quiz includes questions from each lesson in the course. Answer every question correctly and press “Check answers” to advance to the certificate page. If any questions are incorrect, you will be prompted to “Try again” and re-answer only those questions.
- Complete the required fields and press “Get Your Certificate” to get a customized YALI Network certificate for that course. The certificate will be emailed to you as an attachment” (YALI, n.d.).

As noted, these courses are free and they have been specifically designed with the user experience in mind. In that regard, these courses are not supported and the courses must be intuitive in nature. The courses are purposefully more targeted toward specific educational and

professional development goals of learners. For example, instead of the broad categories of leadership or entrepreneurship, a user can learn specifically about managing people and resources or how to identify potential markets for business investment.

Overall, the courses are updated to reflect learner input and evolving course materials and information. The courses include 18 new lessons featuring several new instructors. There are now a total of 9 certificate courses (up from 4) incorporating 30 individual lessons (an increase from 12) (YALI, n.d.).

Summary

In summary, the disruption that many have suggested is being created by online education continues to grow and evolve. It appears that the MOOC revolution may not be the panacea that was originally envisaged. However, the MOOC movement has certainly provided a focal point for online education and it has generated considerable interest in online learning. In particular, the online movement has caught the attention of many of the elite universities in the world. This interest includes research and course development which will generate improvements in the design and delivery of online courses.

As online education continues to evolve, it is instructive that we evaluate the gains of the last five years and speculate on the five to come. For providers of MOOC's there continues to be progress on developing a business case paradigm. The next five years will hold more change and challenge. Overall, we are discovering that current and prospective students engage with online education more as additional options become available. A recent MIT report includes a number of key findings:

- “Students worldwide will have access to virtually any course subject in just about any language - tens of thousands of free MOOC's offering everything from fine arts to

engineering. Today, for example, edX and our Open edX partners offer more than 1,000 free MOOC's.

- MOOC's will get personal. One common misconception is that MOOC's are impersonal. When we taught the first MITx MOOC on circuits, students told me that they felt as if the professor was sitting right there. Interactive technologies will continue to evolve and MOOC learning will personalise further; offering multiple pathways to navigate courses that fit specific learning styles and speeds.
- Traditional credentials valued today will diversify, moving beyond the college degree as employers increasingly accept certificates for MOOC courses. MOOC platforms are already headed in this direction. We will also see more badges, such as Mozilla's Open Badges.
- The blended model will become the new normal. By 2020, 50 per cent of all college campus coursework will combine in-person and online learning; a shift driven by student demand for the convenience and effectiveness of online learning. MIT's recent task force report on the future of MIT education, for example, was unequivocal in its support of the blended model.
- Leveraging online courses, students will become continuous learners, cultivating new skillsets throughout their careers. Year one may be online with two years then spent on-campus. And instead of the traditional final year, students will enter the workforce to gain real-world skills and continue their learning through an annual subscription to their university" (MIT, 2016).

Clearly, the online environment continues to evolve. As the online experience matures there will be ongoing refinements made to the learning management systems; the course

materials and styles of teaching; a move towards SPOC's; a move towards more badges and directed credentials; and, a focus on maintaining a clear focus on the business case associated with online learning. The YALI example illustrates some of these trends in practice.

References

- Allen, I.E. & Seaman, J. (2014). Grade change: Tracking online education in the United States. United States: Babson Survey Research Group and Quahog Research Group, LLC.
- Garlock, S. (2015) Is Small Beautiful? Online education looks beyond the MOOC, Harvard Magazine, Retrieved from <http://harvardmagazine.com/2015/07/is-small-beautiful>
- Goral, T. (2013) SPOCs may provide what MOOCs can't, University Business, Retrieved from <http://www.universitybusiness.com/article/spocs-may-provide-what-moocs-can%e2%80%99t>
- Karabell, Z. (2013) The Atlantic College Is Going Online, Whether We Like It Or Not, Retrieved from <http://www.theatlantic.com/business/archive/2013/05/college-is-going-online-whether-we-like-it-or-not/275976/>
- MIT (2016) MIT Online Education Policy Initiative, Retrieved from <https://oepe.mit.edu/final-report>
- QSRWeb (2007) McDonald's launches online employee-training program, Retrieved from <http://www.qsrweb.com/news/mcdonalds-launches-online-employee-training-program/>
- Robertson, R. and L. Ricci (2013) *Global Universities in Distance Education Membership Survey*, Marconi University Press, Marconi University, Rome, Italy
- Young African Leaders Initiative (n.d.) Retrieved from <https://yali.state.gov/>
- Yuan, L. & Powell, S. (2013). MOOCS and open education: Implications for higher education. A white paper. UK: CETIS

Game-based learning and game construction as an e-learning strategy in programming education

Marie Olsson and Peter Mozelius

Stockholm University in Sweden

Abstract:

A strong trend in the 21st century has been the transformation of traditional face-to-face rostrum teaching to blended learning in online learning environments. There are several research studies describing that these new virtual learning environments can leave learners in a state of loneliness and boredom resulting in low motivation and high drop-out rates. In studies of programming education there have been frequent reports about high drop-out rates and poor outcomes.

This study analyses and discusses a distance course on multimedia programming where the authors have been subject matter experts and content developers as well as teachers and facilitators. Practically everything in the course activities is built around game analysis and game construction including a final project where students design and implement their own educational games. Main didactic approaches in the course are constructionism, game-based learning and multimodality. With a case study approach data was collected from course documents, evaluation questionnaires, students' games and online discussion fora.

Findings indicate that game-based learning (GBL) can be a catalyst creating energy and motivation especially for students in the digital natives generation. The idea of game construction with multimedia in open assignments might also be a way to increase pass rates in programming courses at university level. Furthermore, multimodality in course content and course activities seems to be a promising concept and not only for programming courses. However, the described combination of GBL and multimodality is no silver bullet, and rather just one e-learning strategy worth combining with others.

Keywords: Game-based learning, Game construction, Constructionism, Multimodality, Programming education, E-learning strategies

Game-based learning and game construction as an e-learning strategy in programming education

Introduction and aim

University courses on computer programming have in several studies been identified as a problematic area with high drop-out rates and low learning outcomes (Guzdial & Soloway 2002; Lahtinen, Ala-Mutka & Järvinen, 2005; Mozelius & Olsson, 2015). It has been pointed out that students not only have problems to understand theoretical concepts but also to get started in code construction and to learn the basic programming techniques (Eckerdal, 2009). Furthermore, research studies have reported about low pass rates in combination with students lack of motivation (Jenkins, 2002; Wiedenbeck Labelle & Kain, 2004; Mozelius, Torberg & Calderon Castillo, 2015). This is an identified problem in traditional face-to-face courses but with new additional pedagogical issues in online virtual learning environments.

A clear trend at universities in the 21st century has been the transformation of traditional face-to-face rostrum teaching to blended learning or pure distance education in virtual learning environments (Graham, 2006; Lim & Morris, 2009; Park & Choi, 2009). Several research studies describe how these new virtual learning environments can leave learners in states of loneliness (Brown, 1996), confusion (Hara & Kling, 2000) and boredom (Keller & Suzuki, 2004) resulting in high drop-out rates (Park & Choi, 2009).

The generation entering university programmes today is the first generation that have used Internet and computers since their early childhood. They have in research studies been called *The Digital natives* (Prensky, 2001), *The Net-generation* (Spires, 2008) and *Generation Y* (Mozelius, 2012). Whatever used term, the vast majority have excellent basic computer skills, are comfortable with online environments and regularly playing digital games with sophisticated user interfaces. They have often started to play games at an early age and they spend

considerably amounts of time playing various kinds digital games (Mozelius et al., 2015). and also so called educational games and serious games (Mozelius, 2014).

Sweden is a connected and gaming country where around 50% of the two year old kids have been on the Internet to play games and watch films Swedish Media Council (2015). Digital games can have a stimulating impact (Wiklund & Mozelius, 2013), and game-based learning (GBL) is seen to support active learning and foster creativity (Gee, 2014). Furthermore, game-based learning can reinforce motivation among students who have lost their motivation for traditional learning (Wiggins, 2016).

Aim

The aim of the study is to analyse and discuss how game-based learning and multimodality can be used with a constructionist approach to stimulate and motivate students in online programming courses.

Extended Background

One of the more difficult aspects in the learning of programming is to learn syntax and to understand coding concepts. There are many ways to achieve this and what in one situation is the best practice does not necessarily work well in another situation. To learn to program also requires to be able to see the big picture and to develop a deeper understanding of structures and programming techniques which usually comes over time after hours in of coding and seldom immediately. Motivation and variation are important factors if learners should be able to sit and concentrate for hours of practical coding.

In the traditional classroom students often are fed with information and with a risk of cognitive overload. This paper will describe and discuss how programming might be taught in

online environment with a strategy that combines game-based learning and multimodality in a constructionist approach.

Games and game-based learning

Humans have been playing and gaming for millenniums (Huizinga, 1938) and we are today still playing the board games that were invented in Mesopotamia, ancient China or ancient Egypt (Bell, 1969). Games like Kalaha, from the Mancala game family, was played in Egypt as early as in the period between 1500 – 1150 B.C (Barnes, 1975) and Chess/Chaturanga also have a long and well-described tradition (Murray, 1913).

The concept of using games like chess in educational contexts has been around for long, but the birth of digitalised games started a renaissance for this idea in the 1980s when Thomas Malone (1981) did an analysis of why digital games are engaging and motivating. In his findings there were three important key components: challenge, curiosity and fantasy. Another early pioneer studying how games might stimulate learning and motivation was Mark Lepper. Later Lepper and Malone compared their findings and created the *Taxonomy of Intrinsic Motivation*, where the concept of intrinsic motivation is divided into the levels of internal motivation and the level of interpersonal motivation (Malone & Lepper, 1987).

As a didactic approach game-based learning was introduced at university level in the 1970s by the constructivists Jean Piaget (1973) and Lev Vygotsky (1978). Their contributions could be seen as a continuation of the more general discussions on the human need of play that was started in 1938 when the Dutch cultural theorist Johan Huizinga presented his ideas about mankind as *Homo Ludens* or Playing Humans. (Huizinga, 1938). In Huizinga's book play is described as a central cultural phenomenon essential for most human activities. Huizinga's concept of Homo Ludens is built upon the idea of naturally playing humans with play as a prime

drive in culture activities. This is an idea that can be traced back to the romantic era where the essential human play drive (spieltrieb) with human beings as fully human only when they are playing was introduced by Friedrich Schiller (1794).

Research on GBL has been a fast emerging and hyped field in the 21st century with a creation of various subfields. GBL is today an integrated part of various educational concepts and there are at least four different branches:

GBL by playing tailor-made educational games (Ljungkvist & Mozelius, 2012)

GBL by playing commercial of-the-shelf (COTS) games (Wiklund & Mozelius, 2013)

GBL to support social inclusion of disadvantaged groups (Bleumers et al., 2013)

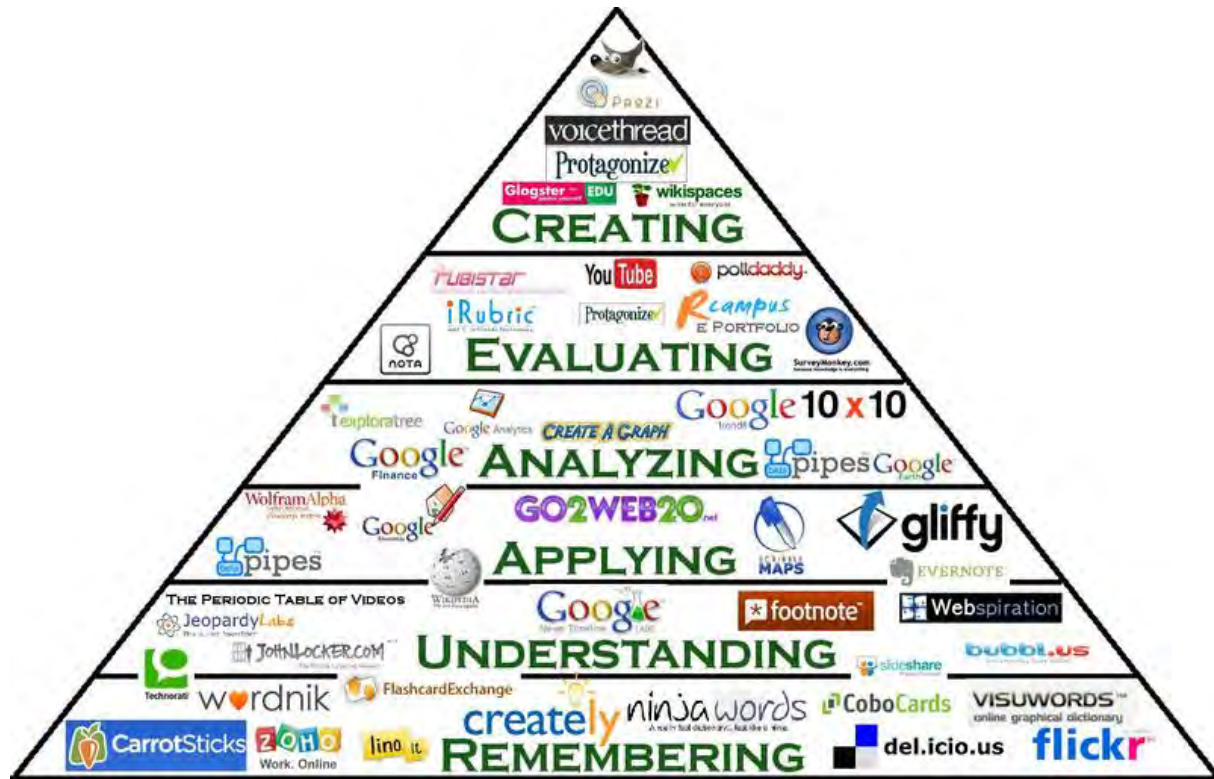
Learning to program by GBL and game construction (Mozelius et al, 2013)

This study is based on the fourth approach combined with constructionism and the concept of multimodality.

Multimodality

Multimodality is about involving and using several modes concurrently in presentations and communication where a mode can be defined as a channel of communication that a culture recognises (Kress, 2009). Within multimodality, media/interface could be books, computers, radio and TV and examples of sign systems are words, images, colours, and sounds (Allwood, 2008). The idea of multimodality has got an increased attention in the new technology enhanced Internet environments where people are able to use multiple modes in their every-day interactions with each other (Kress, 2009). In traditional education and pedagogy Bloom's taxonomy (1965) has provided a hierarchy of cognitive-learning levels ranging from the basic root learning level to more advanced levels of analysis, synthesis, and creating. In Figure 1 below a more internet enhanced and multimodal taxonomy is depicted.

Figure 1. Bloom's Internet enhanced multimodal taxonomy. <https://ccr733.wikispaces.com/Multimodality>



There are also studies on how interactive multimodal learning environments should they be designed to support students' learning. Moreno and Mayer (2007) identified five crucial design principles: guided activity, reflection, feedback, control, and pre-training. In GBL the multimodal principal is one of James Paul Gee's 36 learning principles where Gee (2014) describes multimodality as a way to transfer meaning and knowledge in various modalities such as images, sounds, interactions and abstract design not just by words.

Constructivism

With the constructivist approach learning is a process of active construction rather than the view of learning as a passive transmission of knowledge. New knowledge is constructed by the learners through an active process based on their previous knowledge and in this process, earlier

acquired knowledge is evaluated whether it is contrary or aligned to the knowledge being taught (Hadjerrouit, 1999).

The emergence of the constructivist movement was largely a reaction to the problems in education regarding the overstated emphasis on rote learning and algorithmic performance as the core procedures of education. It was observed that “*saying the words of a principle does not produce understanding of what those words mean*” which led to the constructivist perspective and seeing education as providers of opportunities for students to develop their own personal knowledge, by making appropriate learning situations available (Gott, Lesgold & Kane, 1996).

Consequently, constructivism is about creating understanding from learners' perceptions and experiences (McMahon, 1997) and meaningful learning is to actively create structures of knowledge based on the earlier acquired experiences. The learner is then, according to the constructivist theory, forming a personal view of the world based on existing knowledge, attitudes, interests and goals. In addition, Constructivist learning involves selecting relevant information and to interpret it (with the help of existing knowledge) to construct understanding and the teacher is seen as a participant to help developing skills to construct useful knowledge in that process.

According to Mayer (1988), meaningful learning is then taking place when the learner selects relevant information and organises the information into a coherent whole and integrates it with existing knowledge. This learning process can be summarised in three words: selection, organisation and integration (Mayer, 1998).

Constructionism

Constructionism is a theory of learning that is based upon constructivism and shares the belief that learning is a process of "*building knowledge structures through progressive*

internalisation of actions" but adds to that idea that "*this happens especially felicitously in a context where the learner is consciously engaged in constructing a public entity, whether it's a sand castle on the beach or a theory of the universe*". (Papert, 1980)

This theory is student-centered and the emphasis is on *discovery learning* where students are supported to work with tangible objects and use prior knowledge to gain further knowledge. The purpose is to visualise the process of learning and thinking and to engage students in a more process-oriented way through construction and deconstruction. Teachers are not giving lectures or instructions step-by-step, but instead they are in the background taking the role as facilitators of students' learning. Learning is achieved by tinkering with or constructing an entity or an object, where construction is looked upon as an activity of back and forth and with design as a part of the construction process, rather than a pre-requisite. (Alimisis & Kynigos, 2009)

Problem-based learning is a constructionist method where students are supposed to learn about a subject by exposing them to multiple and increasingly complex problems and require them to construct their understanding of the subject through the given problems. Seymour Papert has a vision that math students should live and construct their knowledge in *Mathland* (Cole, 2014) like students learn French by living in France. One design idea with the described course is that course participants should spend a summer in *Gameland* constructing their programming skills and knowledge by game construction.

Method

The study was conducted as a case study with the course that is described under 4. *Multimedia programming in Python* as the studied case where data has been collected. This course was designed and implemented by the two authors at a department of computer science.

In the summer of 2016 the course is given for the seventh time and the study is based on the first six versions of the course with course batches from 80 up to 400 students.

A case study case can be described as an investigation of a real world phenomenon (Yin, 1989) such as an activity or a process explored more in depth with data collected by various methods (Creswell, 2009). Case studies should also focus on one, or a few instances of the selected phenomenon with the aim of an in-depth description of activities and processes in the particular instance(s) (Denscombe, 2003).

In this study data was collected from a literature review, course documents, evaluation questionnaires, and discussion fora in the course platform. Furthermore, there have been analyses of students' submitted solutions to the course assignments and the mini-project where all course participants design and implement a digital game in the Python programming language.

Research ethics

No names or other personal details about course participants have been published and including the evaluation questionnaires that all have been kept completely anonymous.

Multimedia programming in Python

The course is an introductory programming course with the dual aim to teach Python and to attract new groups university programmes at a department for computer and systems sciences. With the entire course syllabus is built around the idea that multimedia and game construction can stimulate creativity and active learning all course content is overloaded multimodal model in the online learning platform Moodle. All course content including learning lectures, tutorials and the course book are built around analysis and synthesis of digital games and provided in a classroom that was flipped before the term flipped classroom became trendy. Students have

access to all course content and assignments from the first course day and during the rest of their lives.

Practically all assignments and the final mini-project are also built around the idea of learning by game construction. In the final project should implement a own designed digital game with a built-in tutorial and a demo video explaining gameplay and game mechanics For the first course batches students were free to build just any game if the game idea was complex enough to fulfill the grading criteria. Later students were required to construct an educational game and during the last years an educational game with a given topic for the learning outcomes. Examples of learning game topics have been IT-security, Mathematics and a chosen natural language.

Course batches have consisted of groups between 80 – 400 students with ac setup where all activities can be completed in distance mode. Participants have been geographically spread with students from all over the nation and also with large variations in the age group. The youngest participants have been younger than 20 years and the oldest 65 years old. With a 50% study pace the course is given as a summer course from early June to late August.

Finally, multimodality and GBL are not only components for didactics and instructional design, they are also important parts of students solutions to the course assignments. As an example students record demonstration videos for their games and sometimes in their own Youtube channels. An appreciated complement that can shorten down the required textual work description of their game construction project.

Findings and discussions

The combination of game construction and multimedia programming has worked fine for most participants in this rather diverse learner group. Course participants have been in all age

groups from secondary school students to 65 year old engineers and they are spread geographically all over Sweden. The completion rate is higher for students above 30 years but some digital natives that started out early with programming have constructed games with excellent use of multimedia and exciting gameplay.

During the seven years that the course has been given it is only two participants that have been reluctant to the idea of constructing games. In the first course batches students were completely free to work with whatever game idea they found stimulating and assignments were more open-ended. This worked fine but lot of replicas of classic game ideas and some plagiarism issues. To copy existing game concepts can be a decent training in programming techniques but does not really foster creativity.

To get rid of plagiarism and to stimulate originality there is now always one or several given game themes where students have to build educational games. With students having large variations in pre-knowledge and backgrounds there are also large variations in the game implementations and their code quality. For the higher course grades originality in design details and usability are rewarded together with more technical programming aspects. Some students mostly want the official carrots (credits and study funding) and take the easy way out and finish off the final project with fulfilling only the minimal requirements for the lower grades.

In all course batches there have been a mix of students driven by extrinsic motivation and the ones driven by intrinsic motivation. Students in the latter group often spend a large part of the summer in Gameland, programming for programming's sake and building more sophisticated games than what is required for the highest grade. When assignments are too open-ended the quality and originality tend to go down but on the other hand and originality and creativity seem to be hampered when assignments are too close-ended.

There are many course components that should be updated to live up to the ambition of a multimodal Gameland, but the success story that remains this course has the highest pass rate ever among all summer courses on programming, and all distance courses on programming at the department. However, the pass rate tends to go down the years when the course batches are smaller and Gameland seem to decrease severely in communication when the inhabitants are relatively few.

Conclusion

Findings indicate that GBL combined with multimodality can be a catalyst for energy and motivation especially for students in the digital natives generation. But the completion rate in this course is rather higher for the relatively old students. Some participants have left the course because they do not find game construction to be a serious way of learning to code, but they are not more than around 1 % of the students that enter the course platform.

The constructionist approach with a combination of problem-based learning, game construction and multimodality might also be a way to increase pass rates in programming courses at university level. Furthermore, a multimodal design of course content and course activities seems to be a promising concept not only in Gameland. However, the described combination of constructionism and multimodality is no silver bullet, and rather just one of many promising e-learning strategy worth considering.

Future work

As mentioned earlier there is no need to further flip the classroom since all course resources and interaction channels are available 24/7 from the first day of the course. Authors would rather like to investigate the idea of an extended classroom where students should get start up activities

and guidelines before the actual course start. This should be explored based on Moreno's and Mayer's (2007) design principles of: guided activity, reflection, feedback, control, and pre-training.

References:

- Allwood, J. (2008). Multimodal corpora. *Corpus linguistics: An international handbook*, 1, 207-224.
- Alimisis, D., & Kynigos, C. (2009) Constructionism and Robotics in education. *Teacher Education on Robotic-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods*, 11-26.
- Barnes, R. H. (1975) Mancala in Kédang: A structural test., *Bijdragen tot de Taal -,Land-en Volkenkunde*, 131(1), 67-85.
- Bell, R., (1969) Board and table games from many civilizations. London: Oxford University Press.
- Bleumers, L., Mariën, I., Van Looy, J., Stewart, J., Schurmans, D., & All, A. (2013) Best practices for deploying digital games for personal empowerment and social inclusion. In *Proceedings of The 7th European Conference on Games Based Learning, ECGBL* (p. 53).
- BLOOM'S, T. M. E. (1965). Bloom's taxonomy of educational objectives. Longman.
- Creswell, J. W. (2009) *Research Design, Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*, Sage Publications Inc, ISBN: 978-1-4129-6557-6
- Cole, S. (2014) The "I HEART MATH" JOURNAL: A self-guided tour of Papert's 'Mathland'".
- Denscombe, M. (2003) *The good research guide: for small-scale social projects*, Open University, Maidenhead. ISBN: 978-0-335-24138-5
- Eckerdal, A. (2009) *Novice Programming Students' Learning of Concepts and Practise*, Ph.D. Thesis Uppsala University, available at <http://www.avhandlingar.se/avhandling/6809751ebf/>

- Gee, J. P. (2014) What video games have to teach us about learning and literacy. New York: Palgrave Macmillan.
- Gott, S. P., Lesgold, A., & Kane, R. S. (1996) Tutoring for transfer of technical competence. *Constructivist learning environments*, 33-48.
- Graham, C. R. (2006) Blended learning systems, CJ Bonk & CR Graham, *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. Pfeiffer.
- Guzdial, M. & Soloway, E. (2002) Log on education: teaching the Nintendo generation to program. *Communications of the ACM*, 45(4), pp. 17-21.
- Hadjerrouit, S. (1999, June). A constructivist approach to object-oriented design and programming. In *ACM SIGCSE Bulletin* (Vol. 31, No. 3, pp. 171-174). ACM.
- Hara N. & Kling R. (2000) Students' distress with a webbased distance education course: an ethnographic study of participants' experiences. *Information, Communication, and Society* 3, 557-579.
- Huizinga, J. (1955) (originally published in 1938). *Homo Ludens: A Study of the Play Element in Culture*. Beacon Press, Boston.
- Jenkins, T. (2002) On the difficulty of learning to program, In *Proceedings of the 3rd Annual LTSN_ICS Conference*, The Higher Education Academy, pp. 53-58.
- Keller, J., & Suzuki, K. (2004) Learner motivation and e-learning design: A multinationally validated process. *Journal of Educational Media*, 29(3), 229-239.
- Kress, G. (2009) *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. Routledge.
- Lahtinen, E., Ala-Mutka, K., & Järvinen, H. M. (2005) A study of the difficulties of novice programmers. In *ACM SIGCSE Bulletin* (Vol. 37, No. 3, pp. 14-18). ACM.

- Lim, D. H., & Morris, M. L. (2009) Learner and Instructional Factors Influencing Learning Outcomes within a Blended Learning Environment. *Educational Technology & Society*, 12(4), 282-293.
- Ljungkvist, P., & Mozelius, P. (2012) Educational games for self learning in introductory programming courses-a straightforward design approach with progression mechanisms. In *Proceedings Of The 6th European Conference On Games Based Learning, ECGBL* (pp. 285-293).
- McMahon, M. (1997) Social constructivism and the World Wide Web – A paradigm for learning
Accessed 28/05/2016 via
<http://www.curtin.edu.au/conference/ASCILITE97/papers/Mcmahon/Mcmahon.html>
- Malone, T. W. (1981) Toward a theory of intrinsically motivating instruction, *Cognitive science*, 5(4), 333-369.
- Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987) Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning, *Aptitude, learning, and instruction*, 3, 223-253.
- Mayer, R. E. (1998). *Cognitive theory for education: What teachers need to know. How students learn: Reforming schools through learner-centered education*, 353-377.
- Moreno, R., & Mayer, R. (2007) Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, 19(3), 309-326.
- Mozelius, P., (2012) The Gap between Generation Y and Lifelong Learners in Programming Courses – how to Bridge Between Different Learning Styles? In: *EDEN 2012, Porto, Portugal*

- Mozelius, P., Shabalina, O., Malliarakis, C., Tomos, F., Miller, C., & Turner, D. (2013) Let the Students Construct Their own fun And Knowledge-Learning to Program by Building Computer Games. In Proceedings of The 7th European Conference on Games Based Learning (p. 418).
- Mozelius, P. (2014) What can be Learned From Playing Digital Games Outside School?. In ECGBL 2014, 8th European Conference on Games Based Learning, 9-10 October, 2014, Berlin, Germany (Vol. 1, pp. 415-422). Academic Conferences Limited.
- Mozelius, P., & Olsson, M. (2015) Putting the Programming hut Online; Self Learning for the Net-Generation. In ECEL 2015, European Conference on e-Learning (p. 417). Academic Conferences International Limited
- Mozelius, P., Torberg, D. & Calderon Castillo, C., (2015) An Educational Game for Mobile Learning – Some Essential Design Factors. In: Pandora Johnson & Carlton Watson ed. ICEL 2015. Academic Conferences Publishing
- Mozelius, P., Wiklund, M., Westin, T., & Norberg, L. (2015) Transfer of knowledge and skills from computer gaming to non-digital real world contexts. ICEL2015 - 10th International Conference on e-Learning: ICEL 2015, pp 235. Academic Conferences and publishing limited.
- Murray, H. J. R. (2015) A History of Chess: The Original 1913 Edition. Skyhorse Publishing Inc.
- Papert, S. (1980) Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books, Inc..
- Park, J. H., & Choi, H. J. (2009) Factors Influencing Adult Learners' Decision to Drop Out or Persist in Online Learning. Educational Technology & Society, 12(4), 207-217.

- Piaget, J. (1970). *The Principles of Genetic Epistemology*, Routledge & Kegan Paul Ltd, London
- Prensky, M. (2001) Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.
- Schiller, F. (1982, originally published in 1794) *On the Aesthetic Education of Man: In a Series of Letters*, Eds. and trans. Elizabeth M. Wilkinson and L. A. Willoughby. Clarendon P, Oxford.
- Spires, H. A. (2008) 21st century skills and serious games: Preparing the N generation, *Serious educational games*, 13-23.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*, Harvard University Press, Cambridge.
- Wiggins, B. E. (2016) An Overview and Study on the Use of Games, Simulations, and Gamification in Higher Education. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 6, 18-29.
- Wiklund, M., & Mozelius, P. (2013) Learning Games or Learning Stimulating Games: An Indirect Approach to Learning Stimulating Effects from Off-the-Shelf Games. *International Journal of Digital Information and Wireless Communications (IJDIWC)*, 3(3), pp 290-300.
- Wiedenbeck, S., Labelle, D. & Kain, V. N. R. (2004) Factors affecting course outcomes in introductory programming, 16th Annual Workshop of the Psychology of Programming Interest Group
- Yin, R. K. (1989 - 2008) *Case study research: Design and Methods*, Thousand Oaks: Sage

Share, Improve, Develop. The Erasmus+ project SHINE collects today's excellence for
tomorrows HVET.

Prof. Dr.-Ing. habil. Christian-Andreas Schumann, M.A. Anne Goetze

University of Applied Sciences Zwickau, Germany

Abstract

Higher Vocational Education and Training (HVET) plays a crucial role for the European Union, who needs to be innovative and competent. The project SHINE's main focus is to distribute Best Practices via sharing, comparing, finding improvement pathways and finally developing piloting tools and policy recommendations. With this goal, it addresses the Erasmus+ priorities to increase the labor market relevance of VET and to make the knowledge triangle work (i.e. interaction between research, education and innovation). The project started in September 2015 and consists of eight partners from all over Europe. Among them are Italy, Sweden, Romania, Croatia, Belgium and Germany. During its 36 months' duration, it aims to improve training offers of the partners, with a subsequent increase in the employment chances for students and in the competitiveness for local companies. A permanent, relevant EU network will be set-up to collect excellent HVET actors. Also, the capacity building of decision makers who govern HVET, and the subsequent acknowledgement of tools for reviewing innovation policies will be main results. Finally, a governance system, based on the integration of HVET policy makers and the labor market will be developed and piloted. Therefore, all partners have now determined Best Practices within the first output, including qualifications around EQF level 5. They are shared and discussed not just among the project group, but also during multiplier events. They are meant to disseminate the project concepts and outcomes and to involve stakeholders in partner territories every six months in different countries.

Keywords: HVET; Vocational Education; Europe; Best Practices; Improvement; Employability

Higher Vocational Education and Training (HVET) plays a crucial role for the European Union, who needs to be innovative and competent. When thinking about being innovative, exchange of information and experience among diverse experts and institutes needs to be considered. Same as the principle of the GUIDE Association, who introduced their new project **“Learn to be Global!”**, which aims to exchange and share experiences between universities, students and alumni, families and businesses, the project SHINE’s main focus is also to distribute best practices of the HVET sector internationally via sharing, comparing, finding improvement pathways and finally developing piloting tools and policy recommendations. With this goal, it addresses the Erasmus+ priorities to increase the labor market relevance of vocational education and training and to make the knowledge triangle work (i.e. a close and effective interaction between research, education and innovation (European Commission, 2016)).

When sharing, comparing and promoting vocational education and training (VET) and HVET practices, we first need to understand more about the foundation of it. So what is the definition of VET and HVET and what is the value for young people and for the market? Generally, VET takes up an important part of secondary education worldwide. It includes education and training programs, consisting of practical and theoretical parts, which are specifically created for particular job types. According to Eichhorst et al. (2014), VET can be divided in five systems: (1) vocational/technical schools, (2) vocational training centers, (3) formal apprenticeship, (4) dual apprenticeship system combining school training with a firm-based approach, and (5) informal-based training. Additionally, a more general distinction can be found in many publications. It divides all VET systems in initial (IVET) and continuing vocational education and training (CVET) (Brunello & Rocco, 2015). The initial levels include

upper secondary education, as well as tertiary levels⁵ and mainly address young people aged 15 to 24, according to the Federal Institute for Vocational Education and Training (2014). Higher vocational education and training, as part of VET, belongs to the IVET programs as well and includes professions where higher qualification is needed, which begin at the European qualifications framework (EQF) level 5. On the other side, the continuing levels usually do address adults, who would like to enhance their skills and knowledge during their careers. In contrast to the initial levels, oftentimes they lack a clearly regulated framework (European Centre for the Development of Vocational Training, 2011).

Both VET and particularly HVET are widely understood as important educational pathways to prevent the imminent youth joblessness. The European Commission describes its value clearly: “VET must play a dual role: as a tool to help meet Europe's immediate and future skills needs; and, in parallel, to reduce the social impact of and facilitate recovery from the crisis. These twin challenges call for urgent reforms. [...] Forecasts of future skills needs show a greater demand for medium and high level qualifications up to 2020.” (2010, p. 2) Overall, vocational studies do not just provide valuable skills; they can also offer a direct road to the currently needed higher education and appropriate degrees. Therefore, they open the chances to get apprenticeships at companies of good standing. The OECD states, “good initial vocational education and training has a major contribution to make to economic competitiveness” (Field et al., 2010). Here, especially the HVET sector plays a significant role. Due to the fact that their curriculums are closely linked to companies, they are always connected to the demands of the market. Thus, they meet the needs to fulfil the market’s request for skilled technicians with new

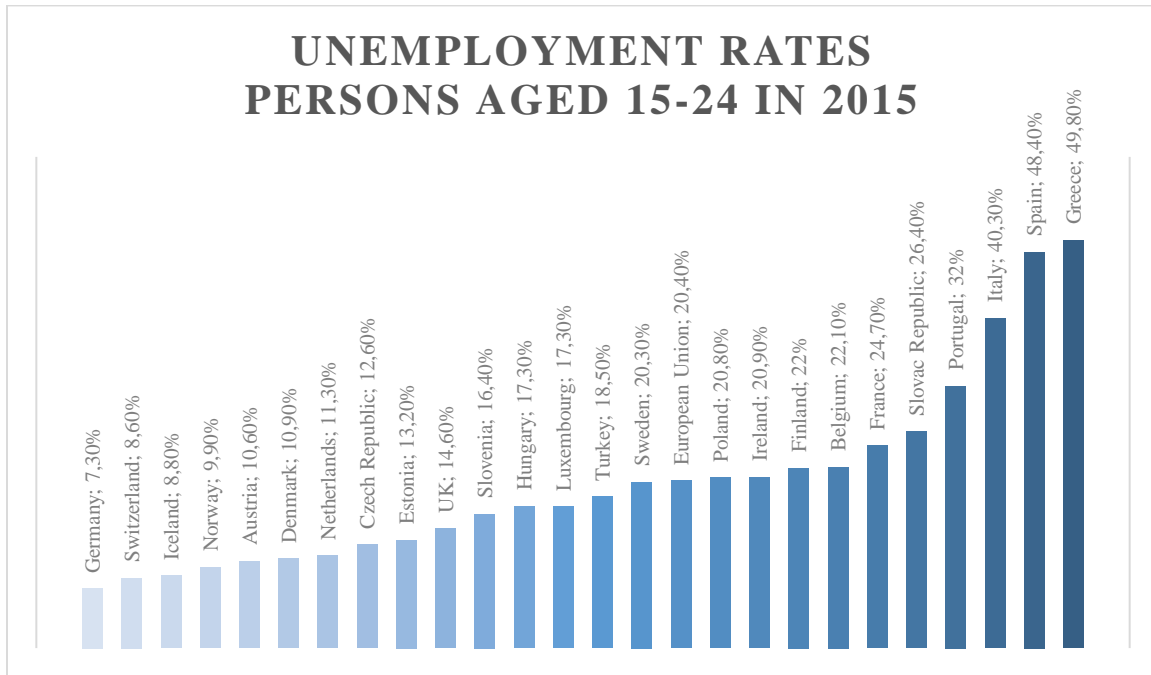
⁵ VET on tertiary level is usually provided by so-called ‘Fachhochschulen’, Universities of Applied Sciences or Vocational Schools or Colleges (European Centre for the Development of Vocational Training, 2011).

competences. Resulting from these points, these programs attract many students because of their attractive contents and qualifications. Furthermore, they offer tempting perspectives, like career advancement and steady employment.

At the present, an important approach developed, where institutions offering VET build up strategic partnerships to link their education programs with the demands of the labor market successfully. In Europe, the situation of youth unemployment⁶ varies a lot. The numbers have risen in many states of the European Union. The average rate is at 20,4% in 2015. As the current OECD statistics report (2015), in Greece (49,8%) and Spain (48,4%) almost one in two young people do not have a job. In other member states, the numbers lie continuously around or below ten percent, such as in Germany (7.3%), Austria (10,6%) and the Netherlands (11,3%), as shown in figure 1. Source: OECD (2015). <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=STLABOUR#>

⁶ Youth unemployment means unemployment among young people aged 15 to 24 according to the Federal Institute for Vocational Education and Training (2014).

Figure 6: Relative unemployment of young adults in 2015 in Europe.

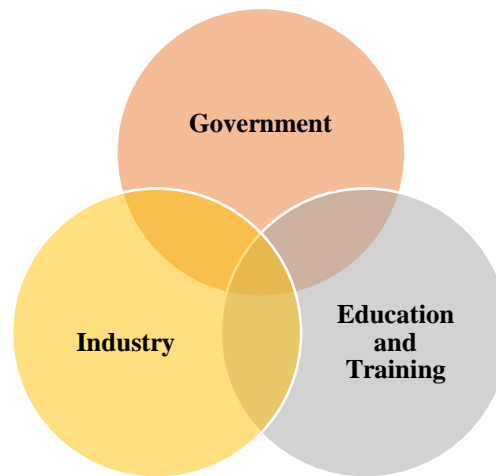


Having a gigantic gap between the European states, the interest to learn from each other and to share each other's knowledge and best practices grows. Thus, the Erasmus+ project SHINE offers a crucial approach to help to improve employability and life skills for young people.

For the labor market, it is crucial that the VET systems are tailored to and dynamically evolve depending on the current needs (Field et al., 2010; OECD, 2011). There need to be mechanisms to adjust these needs with the number of people who get the training. Naturally, students do have preferences about which topics they would like to choose. However, the public funding of programs should pay attention to a balance between the labor market's needs and these preferences, which finally will serve the interests of the whole society. Corresponding to that, the OECD published policy recommendations (Field et al., 2010), which also suggest to include the right qualifications and skills for the current labor market. Another policy recommendation provided by the OECD suggests to ensure to purposefully engage with

employers and key stakeholders for the development and implementation of qualification frameworks. Taken these together, it leads to the point, where education institutes, local employers, and the government should work together tightly, id est to involve the triple-helix concept⁷, which is depicted in figure 2.

Figure 7: The triple-helix concept



Following these policy recommendations coming from the Organisation for Economic Co-operation and Development, the Erasmus+ project SHINE has the goal to develop and pilot a governance system, which is based on the integration of HVET policy makers and the labor market, in the next years until August 2018. During its 36 months' duration, it aims to improve training offers of the partners, with a subsequent increase in the employment chances for students and in the competitiveness for local companies. A permanent, relevant EU network will be set-up to collect excellent HVET actors. Therefore, the project group consists of eight partners from all over Europe. Among them are Italy, Sweden, Romania, Croatia, Belgium and Germany.

⁷ The triple-helix concept was developed in the 1990s by Etzkowitz (1993) and Etzkowitz and Leydesdorff (1995).

For the development of the governance system and the following local action plans, which are planned to be finished by the end of 2016, the project partners have prepared surveys, where they provided examples, methodologies and outcomes of co-operations among HVET training institutions, business and economic players. Additionally, practices of the management of training and of relationships with triple helix stakeholders have been described. Thereupon, every partner has determined two best practices within their field of expertise, such as ITSs in Italy or Fachhochschulen in Germany. These practices include qualifications around EQF levels

5. For these international studies, a common framework was developed by one of the partners, the Ufficio Scolastico Regionale per il Veneto, in close cooperation with the project partners. It was finalized in November 2015 and contains five main parts:

1. A summary, which shortly describes both best practices identified;
2. A description of the national and regional context, including economic and social features and how they relate to, or influence, the selected best practices;
3. A Description of the national education system and the HVET in the particular country, including a graphic scheme describing the structure of the system, with reference to the EQF levels and an indication of possible combination ways;
4. The methodology for the identification and selection of the two best practices, including outcomes and success factors, for instance the degree of innovation for students, which new ways can be found to combine programs or to shorten the studies, new ways of permeability, entry requirements and the accessibility to these programs, or an existing credit system (ECTS or ECVET), etc.;
5. A description of each practice identified, including the sector, the players involved and the development process, indicators, such as the funding system, the training program's structure,

training/ learning methods, the management of training, the management of the relationships with triple helix stakeholders, problems which were encountered and possible origins of these problems, and solutions which were found. Further facts had to be included, such as the impact, indications about possible future developments, employment rates, etc.

In the first output, the partners now have developed the following data:

For the German best practices, the University of Applied Sciences Zwickau decided to present

- 1) a three track course of Diplom (FH) study in Electrical Engineering with an integrated vocational qualification and integrated master craftsman diploma. Here the students can achieve three degrees with the EQF levels 4 and 6, all together in 5 years; and
- 2) an extra-occupational Diplom (FH) study program in Business Informatics, which can be studied parallel to a full-time job. It addresses graduates of vocational trainings in the field of Information Technology who want to reach a higher qualification level. The vocational education and practical experiences of the students can profoundly be accredited, which allows a recognition of 72 ECTS (3 semesters). The students can achieve the Diplom (FH) degree, which is EQF level 6, within 4,5 years.

The overall reasons for the consideration of these best practices were one the one hand, the degree of innovation for the students, which includes new ways to combine different qualification programs to shorten the time needed to achieve this qualification. On the other hand, the reasons were flexible learning and entrance possibilities. Additionally, the studies are closely linked between university and industry. Thus, they serve the needs of the job market for more highly trained people.

For the Swedish best practices, the Göteborgs Tekniska College AB decided to present

- 1) T4 at the Curt Nicolin School in Finspång, which targets students who wish to continue their studies in Upper Secondary School for a 4th year in order to go straight to employment. It can be seen as a preparation for academic studies in technology on EQF levels 6 – 8; and
- 2) HVE at Gothenburg Technical College.

The reasons why they chose these two examples are that they represent best practices in terms of innovation and employability. The National Agency for HVE allows 20% of a class to access a program based on real skills, this means that even if the students lack a diploma on EQF 4, they get the chance to enter based on their work experience. They also have an interesting ownership structure with collaborations between local government, industry and school. Therefore, they are an innovative answer to the market need for more qualified workers in the production industry. They are very much tailored for a dynamic market situation, i.e. that only programs and competences requested by the employers are allowed government grants. In sum, they offer a solution where the citizens are quickly made employable.

For the Croatian best practices, the Obrtničko Učilište/ Craft College decided to present

- 1) A master craftsman qualification, which is a unique system, which allows progression from EQF level 3 and 4 to level 5; and
- 2) A short professional study degree at the Faculty of Metallurgy at the University of Zagreb. It consists of a three-year program, with a qualification degree at EQF level 5. It can be studied in a shorter period, compared to the undergraduate and graduate Metallurgy studies, because other non-relevant fields of metallurgy (e.g. plastic processing) are not included in the curriculum. This allows immediate employment process.

The reason to choose the master craftsman qualification is, that it is oriented directly to the labor market and it has an excellent recognition of knowledge (formal, non-formal and informal).

The second example was chosen because it solves the big problem of the Croatian foundry, i.e. the lack of qualified personnel and insufficient implementation of modern technologies.

For the Romanian best practices, the Technical College "Ion IC Bratianu" decided to present

- 1) "HENRI COANDA" Post-High-school Timisoara, which is a three-year program for general medical practitioners with a mixture of theoretical and practical preparation or clinical probation, accomplished by suppliers agents who provide medical services as partners, both public or private; and
- 2) The Economical High-school "Francesco Saverio Nitti" Timisoara, which is a two-year program for specialists in trade, banking account and administration. It consists of a mixture of economical modules and practical training, accomplished by suppliers' agents/firms, both public or private.

The reason to choose these programs is that the education offers are based on the society's current needs, which means for example to promote a positive sense of health, which is part of the regional strategy.

For the Italian best practices, the Istituto Formazione Operatori Aziendali and the Confindustria Veneto SIAV decided to present

- 1) ITS Maker – Higher Technical Institute for Mechanics-Mechatronics-Vehicle motors-Packaging; and
- 2) ITS for New Technologies for Made in Italy – Mechanic – Mechatronics System (Energy) Puglia "A. Cuccovillo".

Both examples are Higher Technical Institutes (ITS) in the sector of mechanics/mechatronics with tertiary, non-academic pathways, leading to EQF 5 qualifications.

They were both chosen due to their relevance to the economy and the development of involved territories.

These practices were shared and discussed not only among the project group, but also during a multiplier event, which took place in March 2016 in Zwickau, Germany. Every six months, one multiplier event will take place in one of the partners' territories, which are meant to disseminate the project's concept and outcomes and, very importantly, to involve stakeholders. For the first period of the project, which aims to share each other's best practices, a peer review of the previously presented surveys is currently in progress. Thanks to its expertise, the University of Applied Sciences Zwickau will peer review the surveys devised in the first output. We will spot and point out themes, elements and methods (in other words, drivers, or key factors) that make identified practices effective. The peer review will examine surveys in terms of

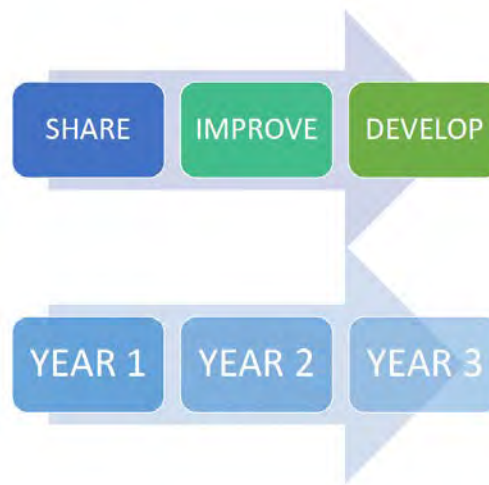
- a. smart specialization strategies and local development strategies of territories involved;
- b. pro-active approaches that can be adopted in order to improve continuous training of company staff;
- c. pro-active approaches and participative methods for the involvement of local economic players in defining competences for innovation and development; that is, competences that are crucial for designing the training offer;
- d. opportunities for the creation and improvement of the delivery of innovative services to businesses by training organizations, including loose co-operation with service providers, universities and policy makers.

The peer review aims to identify and compare innovation generated in each territory, with a view to suggest spillovers and transfer to other contexts. The findings of the peer review will

later contribute to a dissemination tool and to subsequent improvement actions, like the governance model and the local action plan, which are part of phase two.

As figure 3 shows, the next two big phases will be to improve and to develop HVET programs. Based on the previous outputs, the partners will elaborate a general reference framework for policies of HVET. They will begin in the end of 2016.

Figure 3: Phases of the project SHINE in time



For the innovative governance model, the partners will focus on a set of methods, contents and practical tools to connect HVET and innovation. Mainly the emphasis will be on best ways how to govern training institutions linked to the local economic and entrepreneurial environment. Based on this, a local action plan will be developed in each of the project's partner countries and later an assessment of these will be executed. The plans will have to consider local contexts and demands, and will offer methodologies and tools. The partners will take already existing governance system into consideration, as well as possible lacks in effectiveness, needs of the environment, etc.

In 2018, the project will identify policies to improve the usage of the EU tools in HVET. Additionally, possible indicators and channels or processes for policy improvement at national

and EU level will be defined. The last phase of SHINE is characterized by a review, assessment and fine-tuning of the outcomes produced during the project's period, also by involving Triple Helix stakeholders.

With the overall goal of this project, to strengthen the HVET sector internationally, it addresses the goal to increase the labor market relevance of vocational education and training nowadays and it makes the knowledge triangle work (i.e. a close and effective interaction between research, education and innovation). While SHINE takes one big step into this direction, other stakeholders are welcome to discuss and share, and thus support us to improve existing systems. News about upcoming multiplier events can be found on the project webpage www.projectshine.eu. The events are open to everyone who is interested in the topic, who like to provide experiences and ideas for improvement pathways.

References

- Brunello, G., & Rocco, L. (2015). The effects of vocational education on adult skills and wages. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers* (Vol. 168). Retrieved from http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/social-issues-migration-health/the-effects-of-vocational-education-on-adult-skills-and-wages_5jrxfmjvw9bt-en#page1
- Eichhorst, W., Rodríguez-Planas, N., Schmidl, R., Zimmermann, K. F. (2014). *A Roadmap to Vocational Education and Training Around the World*. Retrieved from http://www.iza.org/conference_files/worldb2014/1551.pdf
- Etzkowitz, H. (1993). Technology transfer: The second academic revolution. *Technology Access Report* 6, 7-9.
- Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix: University - Industry - Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development. *EASST Review* 14, 14-19.
- European Centre for the Development of Vocational Training (2011). Vocational education and training at higher qualification levels. *Publications Office of the European Union*, 15. Retrieved from http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/5515_en.pdf
- European Commission (2010). *A new impetus for European cooperation in Vocational Education and Training to support the Europe 2020 strategy*. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0296:FIN:EN:PDF>

European Commission (2016). *Knowledge Triangle and Innovation*. Retrieved from

http://ec.europa.eu/education/policy/higher-education/knowledge-innovation-triangle_en.htm

Federal Institute for Vocational Education and Training (BIBB) (Ed.) (2014). *Vocational education and training in European Countries*. Retrieved from

https://www.bibb.de/dokumente/pdf/a1bud_auswahlbibliografie-vet-in-european-countries.pdf

Field, S., Hoeckel, K., Kis, V., & Kuczera, M. (2010). Learning for Jobs. *OECD Reviews of Vocational Education and Training*. Retrieved from

<https://www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/Learning%20for%20Jobs%20book.pdf>

OECD (2011). To which fields of education are students attracted? In *Education at a Glance 2011: OECD Indicators* (pp. 72–87). *OECD Publishing*. Retrieved from

http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/education-at-a-glance-2011/to-which-fields-of-education-are-students-attracted_eag-2011-8-en#page1

OECD (2015). *OECD Stat website*, <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=STLABOUR#>

E-learning systems and adaptability patterns in the online education

Maja Zelihic, Ph., Bill Davis y Kevin Kuznia

Forbes School of Business, Ashford University

Abstract

This article describes ongoing exploratory research of e-learning adaptability patterns. In comparison to its traditional face to face counterpart, online education is perceived as more convenient, and in the vast majority of cases, less expensive, allowing those who otherwise may not be able to pursue their educational dreams an opportunity to earn their desired degree. Kaufman points out that some of the main variables within the online educational arena are curriculum and student body diversity, fast-paced self-learning experience, a shift from passive learning to an active, project-based learning model, and cutting-edge, ever-evolving innovative technologies (Kaufman, 2008). The demographic of a “typical” online student is different than his/her traditional counterpart. For example, they are older than traditional undergraduates, already with family commitments, jobs, and with female students with children a significant majority (Matthews, 1999).

The researchers ventured out to investigate and explore the adaptability patterns within the e-learning arena attempting to discover the paths deemed successful and “proper” when it comes to delivering real world e-learning applications. Some concepts, such as, Marc Prensky’s “digital native” or “digital immigrant” will be investigated in reference to e-learning adaptability variable. The article will focus on e-learning platform changes, not only focusing on technological change, but also changes in student demographics, future and current career applicability, and ever changing arena of online learning. This study will focus on the following three questions:

Which variables impact e-learning adaptability?

How is technology changing the e-learning landscape?

How is the burden of real-world applicability impacting e-learning?

Keywords: E-learning, Adaptability, E-learning technology, E-learning landscape, E-learning real-world applicability.

E-learning systems and adaptability patterns in the online education

Introduction

Online education has revolutionized the educational arena in the last few decades. However, the origins of this learning format can be traced much further in history. The first attempts of distance education efforts range from the first remote (correspondent) course established in 1728 Boston, 1840's Sir Isaac Pitman's shorthand correspondence course, 1922 radio distance course offered by Penn state, TV courses offered in 1968 by Stanford University to their part-time engineering students, 1960 linked computer terminal classrooms provided by the University of Illinois, to finally in 1976 University of Phoenix first online class breakthrough (Dumbauld, 2014; Matthews, 1999; Smarty, 2010). While the motivation for distance education may vary from one student to another, Anna Eliot Ticknor, one of distance learning pioneers, used her funds to help women pursue their educational goals while having to take care of the household and family (History of Online Distance Education in America, 2015). In 1873, she founded "Society to Encourage Studies at Home-Ticknor's Society" creating the path for many others to follow in this arena (History of Online Distance Education in America, 2015). The first "virtual colleges" started emerging in the 1970s, with Coastline Community College offering telecourses in 1976, followed by Nova Southeastern University in 1985, and University of Phoenix offering its entire curriculum online in 1980, marking it as a beginning of the era when online education became "accessible to the masses" (Miller, 2010, para.7).

The U.S. Distance Learning Association defines online education as "The acquisition of knowledge and skills through mediated information and instruction, encompassing all technologies and other forms of distance learning" (as cited in Kaufman, 2008, para. 2008).

Bebawi takes it one step further defining online education as, "the creation and proliferation of

the personal computer, the globalization of ideas and other human acts, and the use of technology in exchanging ideas” (2003, para. 1). Regardless of its core definition, the concept of online learning continues to be redefined as new technologies emerge and as the new generations of students expect the learning process to be continuously innovative.

This study is exploratory in nature. The researchers explored the adaptability patterns within the e-learning arena attempting to discover which paths are described as “proper” or deemed successful when it comes to delivering a real world e-learning application. Some concepts such as Marc Prensky’s “digital native” or “digital immigrant” were investigated in reference to the e-learning adaptability variables.

E-learning vs. Its Traditional Counterparts

In comparison to its traditional face to face counterpart, online education is perceived as more convenient, and in the vast majority of cases less expensive, allowing those who otherwise may not be able to pursue their educational dreams an opportunity to earn their desired degree. Kaufman points out that some of the main variables within the online educational arena are curriculum and student body diversity, a fast-paced self- learning experience, a shift from a passive learning to an active, project-based learning model, and cutting-edge, ever-evolving innovative technologies (2008). The demographic of a “typical” online student is different than his/her traditional counterpart: these students are older than traditional undergraduates, already with family commitments, jobs, with female students with children a significant majority (Matthews, 1999). Many skeptics continue to imply that online courses” threaten the quality of instruction delivered” since they primarily focus on “the natural limitations of instructional technology such as the perceived lack of social interaction and immediate feedback, inability to address the learning needs of a diverse group of students, and lack of transparent academic

activities” while other experts see it as “a great opportunity to overcome the limitations of face-to-face classroom instruction” (Gayton, 2007, para. 7 -8). Be it as it may, as of 2011 more than 6.7 million students are taking at least one online course, creating a scene where online learning promotes, “the cutting edge of pedagogical innovation and educational outreach” (Stern, 2015, p.483). In order to properly understand some of the concepts impacting e-learning adaptability and students’ ultimate success in the course setting, the authors first decided to spend some time distinguishing and defining the digital native vs. digital immigrant concepts as described in work by Prensky (2001, 2005).

Literature Review

Prensky (2005, 2001) coined the terms “digital natives” to describe students and “digital immigrants” to describe teachers. The “native” connotation refers to fluency in technology and the ubiquitous use of computers, video games, and the internet (Prensky 2005). Immigrants are those who were born in a non-technological era that have migrated to adapting to technology necessary to survive in today’s world. The immigrants can be contrasted with the digital natives who are individuals who have only known a technologically advanced and digital world (Horan, 2011). Digital natives have been raised in a digital environment that has shaped how they think, behave, and act. It is reasoned that technology usage in and out of the classroom and the acceptance of technology between digital natives and digital immigrants significantly impacts how they learn and apply information (Gu, Zhu, & Guo, 2013).

Xiaoqing, Yuankun, & Xiaofeng (2013) remark that those generations born after 1980 constitute a distinct generation of digital natives because they grew up immersed in digital technology. Older generations of technology and internet users, digital immigrants, had to adapt to digital technologies later in life. Digital natives can be characterized by socialization habits

that are primary centered around technology; as a result, digital natives expect distinct technological usage patterns (i.e., personal social media use and synchronous written communication) to be inherent in the classroom (Hoffmann, Lutz, & Meckel, 2014).

With the reliance that digital natives place on using information technology, the classrooms of today are increasingly becoming shaped and populated by digital natives. And while that might, on the face of it, suggest that technology will become the preeminent driver of instruction, it isn't always the case. In some instances, digital natives run into more problems than their predecessors did, hampered by their limited understanding of the technology behind their technological enablers (Jackson, 2015).

Digital natives are more digitally connected than any other student demographic (Page & Mapstone, 2010). Such immersion in a technology-rich culture is said to influence their skills and interests, and the ways in which digital natives learn compared to past generations. Page & Mapstone (2010) suggest that there are distinct differences between digital natives and digital immigrants. Digital natives prefer more active to passive learning, they engage in distinct information search patterns, and the digital natives have a lower tolerance for delays in information processing or retrieval.

There are downsides to being a digital native in this technologically driven era. According to Jackson (2015), digital natives do like change, but sometimes too much so. They want the latest model even if the last generation model is completely adequate to meet current needs. Jackson (2015) also suggests that digital natives tend to use technology for their own use as opposed to using it for the greater good. This view tends to isolate digital natives into the mindset of "what can this do for me"? However, critics warn that assumptions about the digital natives' skill and

responsiveness to digital technology is not backed by enough empirical evidence (Page & Mapstone, 2010).

Gu, Zhu, & Guo (2013) suggest that many teachers typically have a desire for integrating new technologies into education to meet the demands of digital natives. Unfortunately, some teachers have encountered barriers, one of which was the lack of confidence and competence in the use of these rapidly changing technologies, or having negative attitudes and inherent resistance provided by those who are grounded in a more traditional pedagogy (Gu, Zhu, & Guo, 2013). In order to be successful in the digital era, teachers must keep current with the latest technologies in order to meet the digital native's needs.

How does education need to adapt to the digital native?

Prensky (2005) offers several suggestions for educators to meet the needs of digital natives. First, it is imperative that educators engage with their students. Given that digital natives are so accustomed to instantaneous feedback, they also expect this same level of attention in the online classroom. Instructors must find ways to help students self-motivate by using engaging media to capture and keep students' attention. Second, Prensky (2005) recommends that educators collaborate with students. Collaboration in this regard means listening to students on how best to instruct them. This may mean students identify the technological tools and other resources that can be best used for teaching more effectively. Finally, Prensky (2005) suggests that to effectively connect with digital natives, teachers must move away from the mindset of "what to learn" and migrate toward "how to learn". With the half-life of information continuously growing smaller, teachers cannot possibly keep up with the latest cutting edge knowledge. Digital natives are aware of this, and want to know how to find the resources available to them to

keep up to date. As a result of the above, ELearning will need to continue to evolve with the growing population of digital natives.

E-Learning Landscape

E-learning, ability to access the course content online through different technological tools, is defined as the “technology enhanced learning” and “educational simulations” geared towards “higher order skills, such as: analysis, synthesis, creation of knowledge” (Misut & Pribilova, 2015, p.312; Leger, et al., 2011 as cited in Bodea & Mogos, 2013). Rozina & Tuzlukova (2008) define the revolution in the world of e-learning in terms of empowerment of both educators and students “mediating tools in the sense of motivation, overcoming psychological barriers, learning skills improvement” (p.39). Both authors recognize the value of creating a sense of community and promoting the environment based on the networking and a collaboration which at times may be seemingly difficult to accomplish in an online setting. In the article *Implementing Adaptability in E-Learning Management System Using Moodle for Campus Environment*, the authors evaluated the effectiveness of the e-learning technologies making a determination that e-learning allows the wide variety of communication patterns making it even more efficient than the traditional academic setting in “knowledge sharing, information communication, and resource management” arena (Patil & Shaikh, 2015, para. 3).

Variables Impacting E-Learning

Based on the findings provided within the literature review, e-learning is impacted by a set of different variables: current student body diversity (adult students predominately pursuing an online educational path), fast-paced self-learning experience (geared more towards independent learners), shift from passive to active learning parameters (reflected in some innovative

classroom techniques), flipped classroom in particular, and ever-changing demographics of online learners.

E-learning “suffers” from the negative perception in that the concept of online interaction may not be as productive and/or meaningful as the face to face interactions within the traditional classroom. Wallace (2003) takes it one step further and introduces the concept of socialization in an online setting promoting the concepts of network building and community development established through more qualitative communication parameters even in comparison to a traditional classroom interaction. Hartman connects the concept of e-learning effectiveness to its relationship building component which relies on “self-awareness, managing emotions, empathy, and the ability to manage relationships in others are the province of emotional IQ” (Hartmann, 2010, p.43).

The authors observe both the quality and quantity communication patterns at their university through interactive discussion boards, chat forums, “how to do assignment” videos, grading feedback areas, including Waypoint grading software, emails, phone calls and texts (if offered). The authors of this paper will venture out to state that online teachers carry a heavier burden of being in “tune” with their students’ emotions, reading the “in between the lines” messages presented under the discussion forum and via email, and being more cognizant of students’ mindset than in a traditional setting (Zelihic, 2015). Therefore, the relationship variable and online presence variable impacts e-learning adaptability patterns quite a bit. Wade, Cameron, Morgan & Williams (2011) discuss the phenomenon of student perceptions, “of the importance of interpersonal relationships in online groups affect their perceptions of trust within the group” and how that ultimately impacts their learning experience (p.383). One can logically introduce a variable of trust as another one worthy of exploration.

Real-World Applicability

The push to teach only the “needed skills” jeopardizes the core purpose of education, originally positioned to develop and nourish young minds, while creating life-long learners, not self-absorbed and self-centered, aware of the issues facing our society. The narrow -minded skill driven spectrum is replacing the broad-minded educational format throughout the academic world (Zelihic, 2015). Considering today’s environment of rapid technological changes, many of the “needed tools” become obsolete by the time students finish their degree or shortly thereafter. Through “teaching only the needed skills” focus, academia has created a very limited framework, with graduates being successful only if their desired career path remains unchanged (no longer a very plausible scenario).

E-learning has very similar challenges as its traditional counterparts when it comes to ensuring relevance and applicability of the presented content. The extra layer of challenge is seemingly not being able to immediately replace an online content (for the most part) in each course (other than a full course revision) as opposed to instantaneously present students with the relevant information in a traditional classroom. However, one should not assume that traditional equals relevant. We should go no further than analyzing some old textbooks still used in a traditional setting versus having systems where information can be replaced with relevant articles on a daily basis. The key is to have one point of contact, whether a course developer or another individual who has access to the course content and can easily replace and add to it if needed. If the proper process is in place, there is no fear that online content can assure its relevancy through announcements, online chat feature, discussion board discussion and many other available options even if the core course shell cannot be easily replaced. In their seminal work, Ellis and

Kuznia (2014) suggest that if done correctly, e-Learning can lead to higher levels of task performance.

Closing

In the venue of this particular article, the authors explored the variables impacting the ongoing exploratory research of the e-learning adaptability patterns. The article touched upon the e-learning platform evolution, briefly reflecting on the history of online learning, technological changes and changes within student demographics. This study attempted to define the variables impacting e-learning adaptability, changes impacting e-learning landscape and the burden world of education, online environment being no exception faces when it comes to real-world applicability. The adaptability parameters of Prensky's digital native vs. digital immigrant were explored and evaluated through literature review. In conclusion the authors recommend exploration of variables of relationship building, trust, relevance, and reference in reference to concept of e-learning adaptability.

References

- Bebawi, G. S. (2003). Definition of Online Education as Distance Learning. Retrieved from <http://www.sabri.org/EDTECH-01/Definition.htm>
- Bodea, C-N., Mogoş, R.I., Dascălu, M-I., Purnuş, A. and Ciobotar, N.G., 2015. Simulation Based E-Learning Framework for Entrepreneurship Education and Training. *Amfiteatru Dumbauld*, B. (2014). A Brief History of Online Learning. Retrieved from <http://www.straighterline.com/blog/brief-history-online-learning-infographic/>. *Economic*, 17(38), pp. 10-24
- Ellis, P. F., & Kuznia, K. D. (2014). Corporate Elearning Impact on Employees. *Global Journal Of Business Research*, 8(4), 1-15.
- Gayton, J. (2007). Visions Shaping the Future of Online Education: Understanding its Historical Evolution, Implications, and Assumptions. *Online Journal of Distance Learning Administration*. Retrieved from <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/summer102/gaytan102.htm>
- Gu, X., Zhu, Y. & Guo, X (2013). Meeting the “Digital Natives”: Understanding the Acceptance of Technology in Classrooms. *Educational Technology & Society*, 16 (1), 392–402.
- Hartmann, A. W. (2010). Building Relationships to Last. *Journal Of Financial Service Professionals*, 64(1), 42-46.
- History of Online Distance Education in America (2015). Retrieved <http://www.adultlearn.com/resources/articles/distance-education/#cont>.
- Hoffmann, C. P., Lutz, C., & Meckel, M. (2014). Digital Natives or Digital Immigrants? The Impact of User Characteristics on Online Trust. *Journal Of Management Information Systems*, 31(3), 138-171. doi:10.1080/07421222.2014.995538

- Horan, D. P. (2011). Digital Natives and the Digital Self: The Wisdom of Thomas Merton for Millennial Spirituality and Self-Understanding. *Merton Annual*, 2483-111
- Jackson, D. (2015). The trouble with digital natives. *New Zealand Management*, 62(2), 56-58
- Kaufman, C. (2008). The History of Higher Education in the United States. Retrieved from <http://www.worldwidelearn.com/education-advisor/indepth/history-higher-education.php>.
- Matthews, D. (1999). The Origins of Distance Education and its use in the United States. Retrieved from <http://thejournal.com/Articles/1999/09/01/The-Origins-of-Distance-Education-and-its-use-in-the-United-States.aspx?Page=6>
- Miller, G. (2014). History of Distance Learning. Retrieved from <http://www.worldwidelearn.com/education-articles/history-of-distance-learning.html>.
- Misut, M., & Pribilova, K. (2015). Measuring of Quality in the Context of e-Learning. *Procedia – Social And Behavioral Sciences*, 177(First Global Conference on Contemporary Issues in Education (GLOBE-EDU 2014) 12-14 July 2014, Las Vegas, USA), 312-319. doi:10.1016/j.sbspro.2015.02.347
- Page, K., & Mapstone, M. (2010). How does the web make youth feel? Exploring the positive digital native rhetoric. *Journal Of Marketing Management*, 26(13/14), 1345-1366. doi:10.1080/0267257X.2010.523709
- Prensky, M. (2005). Listen to the Natives. *Educational Leadership*, 63(4), 8
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Patil, S. M., & Shaikh, T., D. (2015). Implementing Adaptability in E-Learning Management System Using Moodle for Campus Environment.
- Rozina, I. N., & Tuzlukova, V. I. (2008). Students Adaptability to E-Learning: Social and Cultural Contexts, *RCA Vestinik (Russian Communication Association)*, 38-44.

- Smarty, A. (2010). History of Online Education. Retrieved from <http://www.saycampuslife.com/2010/06/18/history-of-online-education/>.
- Stern, A. (2015). Bridge the Gap: Replicating the Interactivity of the Physical Classroom in an Online Environment. *History Teacher*, 48(3), 483-504.
- Xiaoqing, G., Yuankun, Z., & Xiaofeng, G. (2013). Meeting the 'Digital Natives': Understanding the Acceptance of Technology in Classrooms. *Journal of Educational Technology & Society*, (1). 392.
- Wade, C. E., Cameron, B. A., Morgan, K., & Williams, K. C. (2011). Are interpersonal relationships necessary for developing trust in online group projects?. *Distance Education*, 32(3), 383-396. doi:10.1080/01587919.2011.610288.
- Wallace, M. R. (2003). Online Learning in Higher Education: a review of research on interactions among teachers and students. *Education, Communication & Information*.3(2), 241-280: 10.1080/14636310303143
- Zelihic, M. (2015). Relationship Building in an Online Classroom. *ABSEL Conference*. Las Vegas.

Using mysteries of magic to engage students in the learning process

Fernando Blasco⁸, Miquel Duran⁹, and Sílvia Simon¹⁰

Universidad Politécnica de Madrid y Universitat de Girona

⁸ Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Matemática Aplicada. fernando.blasco@upm.es

⁹ Universitat de Girona. Institute of Computational Chemistry and Catalysis. miquel.duran@udg.edu

¹⁰ Universitat de Girona. Institute of Computational Chemistry and Catalysis. silvia.simon@udg.edu

Abstract

Using games in education has been identified as a powerful tool. If we combine playing with the interest induced by the unknown we are able to get even more surprising results. Our proposal shows some activities designed and developed having those two principles in mind. Moreover, we add another important element: multidisciplinary.

Our project 'From the Science of Magic to the Magic of Science' (#magsci) uses magic tricks to present key concepts in Science. It deals with different formats: lectures and workshops in schools, non formal education in museums and civic centers, the theoretical study of the interphase between magic, science and education, the Mooc 'Magic, Science and avowable secrets' (#magcimooc) as well as some magic tricks designed to learn Science through apps and web pages.

Presenting 'mysteries' and puzzles with everyday objects (bank notes, calendars, food, ...) allows us to create an atmosphere that induces the student to be eager to know the secret behind those prodigies. We have developed activities for 'The Magic of the Periodic Table' and 'The Magic of Food'. We will include practical examples.

Using mysteries of magic to engage students in the learning process

Introduction

The use of games in education is widely spreaded and there are different publications that acknowledge and advice the use of this learning technique [Marquis 2013]. Most times the object of study are videogames or, for instance, traditional mathematical riddles and puzzles. We extend the concept of game to a more general related framework: a role playing where students and teachers act as public or magicians in a magic performance. The key in this case is using a mystery as a thread to engage students into different key areas in science. Usually people want to know what is the secret hidden in a magic trick and a lot of times that secret is just a scientific fact or mathematical property. We take the advantage to engage students when they question why is that ‘magic’ phenomenon happening. In that moment they are eager to study and understand the science that provokes that effect.

One must note that three levels of Public Outreach in Science may be considered. First, one that tackles Public Awareness of Science; second, another that includes Public Understanding; and third, Science Education at all levels. Even though the use of Magic fosters public awareness of science, our main aim is to increase understanding of key concepts in Science, and to enhance learning, mainly at the primary and secondary levels. Indeed higher education may be considered, but difficulty of concepts and methods in tertiary education goes beyond the scope of an entry procedure involving magic performances.

Hereafter we will explain our project ‘From the Magic of Science to the Science of Magic’ (#magsci), how it was developed, what it consist of, and the way it is organised. Later, we will focus on a special action inside the project: a MOOC on science and magic (#magcimooc).

Finally, we will pay attention to some practical examples of tricks and games that appear in the MOOC but also they can be used in presentail, face-to-face workshops.

The project ‘From the Magic of Science to the Science of Magic’

EU's Horizon 2020 initiative has pointed out that there are fewer students interested in STEM areas. Since magic is deeply related with the latest technological and scientific discoveries, it is a good vehicle for getting more interest into science and technology from young students. In fact, technical issues like turning up a lamp were presented as a magic trick in the 19th century as a magical fact: the illusionist (Robert Houdin) claimed he turned up a candle. At that time people did not have electricity at their homes, so they were not used to lamps and it seemed to be something magical (i.e., impossible within natural behaviour). It is part from the popular culture that magicians use mirrors to get surprising effects. In fact, Arthur C. Clarke, physicist and science fiction writer, stated his ‘third law’ in the following way: “Any sufficiently advanced technology is indistinguishable from magic”. We can take advantage of this and prepare a mystery for almost any lesson in the curriculum. For instance, a lesson on electricity or optics can be introduced after performing a magic trick related to those areas.

Since we were aware of the problem with STEM and we had already checked that the use of some magic tricks was useful to help understanding of mathematical concepts, we thought on a this global project (nicknamed #magsci) relating science and magic: the science explains the magic but at the same time the magic needs the latest scientific developments. Nowadays turning on a light is not at all magic, because it is part of our everyday experience. But, for instance, remote controls had been used in magic up to a recent time, just when they were introduced in mainstream TV sets and easily produced. In the last year, it was published in the news that scientists had designed an invisibility cape. It was a consequence of research in special materials,

but it seems to be magic. All in all, we began to collect examples and design different activities relating science and magic.

Even though the concepts we work with are the same, we improve the scientific culture of people. For instance, when we make a activity on ‘the magic of the periodic table’ we think on different levels of target audience: if we make a workshop in a civic center we just expect the people know there is something where natural elements appear in a sorted way, in agreement with some of their properties (i.e., public awareness). A similar activity, when presented at a school, has different objectives: children should know there is something called periodic table and play with its elements whereas high school students will do searches in the table and discuss some properties of elements (i.e., public understanding).

Our project deals with different levels of interaction with people. It affects education in a general way since we do not only deal with formal education, but we also work in spreading scientific knowledge for the citizenship through public outreach and nonformal education. Also it is developed at different levels of complexity.

- The magic of the Periodic Table: The dual characteristic of the Periodic Table of the Elements allows to adapt classical magic games and also to create new ones. We show a collection of fun, entertaining, and educating activities on PTE. On stage, we complement mathematical magic with spectacular, fast chemistry experiments - humour and audience participation is indeed a key performing issue.
- I Meeting on Science, Magic and Education: This meeting discussed how to best use magic and illusionism to improve science awareness and science culture. It gathered researchers, university and secondary/primary teachers, and amateur and professional magicians having

shows based on science principles. It was complemented by a Magic Gala and a Magic Scientific Walk through Girona.

- MOOC on Science & Magic: This Massive Online Open Course (<http://magcimooc.net>) provides basic knowledge of magic techniques, especially those based in science facts. We also use illusionism to explain difficult concepts found in Science education, and show how to use magic to engage students and citizens into Science. Finally, we provide some clues on magic, psychology and communication. We will comment in deep this MOOC in another section in this paper.
- The Magic of Food. We use magic and illusionism in an interactive, demo session, quite attractive and interesting for both children and youngsters, even for a general audience. It is also relevant towards promoting a healthy nutrition. We try to educate in science while eating, i.e., to promote that children and youngsters know about the most basic concepts of healthy nutrition, and that they learn the basic nutritional strategies. Moreover, we provide games related to magic and science by means of mobile apps of desktop applications, with the goal of introducing gamifying experiences in Science learning.
- Summer Campus on Science and Magic: Students from High School interested in science and magic will be eligible to participate in a Summer Campus on July 2016. By means of different activities they will merge their scientific knowledge with artistic skills, showing that both science and art are compatible. This Campus constitutes an educational enrichment using magic as a tool. In parallel it will show some innovative tendencies in illusionism produced because of science achievements.

Even four out from the five above described actions deal with activities in presence of people and hands on activities, the Internet is essential for their diffusion. Moreover, activities

are always implemented in such a way that they continue on the internet. Usually pictures are taken and quickly spreaded by means of tweets. Participants in this way are part of the show, they switch from passive learning to an active participation. They also look for the pictures and find the rest of the work: they get engaged into the specially designed online activities.



#magsci is a wide project but involves different tasks; it also uses different formats for each of them. For instance, we pay attention to popularizing science, sometimes in a classical way (papers, usual talks, collaborations with mass media, ...) but we also are interested in innovation in science dissemination, so we have moved from making scientific itineraries in a city to magical-scientific itineraries where we show parts of a city (we already have implemented these visits to Girona) and at the same time we explain science and perform magic tricks, some of them adapted to the singularities of the city we are visiting.

Since this is a joint project involving two universities, we also organize academic activities. It includes traditional talks and seminars but also teacher training. We think that this task is essential to get young people interested into STEM subjects.

We have also a preference for conferences and meetings that offer the possibility of performing or including a magic, scientific event in some way. The key point is posing questions to people and leading them to inquire why a ‘magical’ phenomenon happens and what is the



‘trick’ that remain hidden behind the effect. In this sense, we have participated in ‘Ciencia en redes’ (Madrid) and ‘Jornadas D+i’ (Zaragoza). We also have attended different international events whose target is both near education and science popularization: Science and you (Nancy), Science on Stage (London), Science is Wonder-ful (Brussels, in the 10th anniversary of European Researcher’s Night), Teaching Enquiry with Mysteries Incorporated (Leiden), and Science Piknik (Warsaw). Our experience with all these meetings and events has convinced us that Magic constitutes an universal language and that our method runs in the same way in every visited place, so we feel it can be applied all over the world.

The project is not at all just a collection of tricks. On the contrary, in addition to being university scholars we are (amateur) magicians, so we must keep the secret of the tricks unless there is an important reason to reveal it. Education is one of these important situations. The power of illusions to engage people into science deserves revealing some secrets. In fact this is the way how new magicians are also engaged into (good) magic: once they show a special

interest they are guided into better and more difficult magical effects. Thus, this relationship between science and magic works in both directions.

The Mooc ‘Science, Magic and Avowable Secrets’

This mooc is a key part in our project on science and magic. In fact, it was the beginning of that project. This group had previous experience in preparing a MOOC on basic chemistry and another MOOC on Science Communication 2.0 [Duran 2013, Duran 2103a, Duran 2014, Duran 2015, Duran 2016, Vieta 2014a, Vieta 2014b]. Since we had already carried out outreach activities on science and magic, we thought it could be interesting designing a MOOC on science and magic: on one hand the word ‘magic’ can attract the attention of a fair amount of people, so we can make a really massive course. On the other hand, we had already experience in dealing with the interphase between science, magic and education because we had taught face to face, physical courses for teachers and students.

The only remaining task was designing an attractive MOOC. Usually magic tricks are not revealed, but in this case it is necessary to do so, as we commented in the previous section. This MOOC deals with history of magic and the relationship between science, magic, technology and education and how this idea is implemented. This idea is not at all new: the oldest mention to a card trick founded in a book appears in ‘The viribus quantitatis’, a book written by Luca Pacioli and Leonardo Da Vinci around 1508. This book presents a collection of magic tricks (that can be performed with cards and ropes), numerical puzzles and logical riddles. It was written just to put in a formal and perdurable way a lot of resources that could be useful to introduce some difficult concepts or, at least to provoke interest in the matter.

This MOOC (whose hashtag is #magcimooc) is not only an example of online learning [Waldrop 2013], but also a formal project itself that involves innovation in learning. The

preparation of this MOOC is a constituent part of two projects (2015 and 2016) financed by Spanish FECyT. The Regional Government of Catalonia financed also the specific preparation of this MOOC. Finally, it is considered as a secondary MOOC in an Erasmus+ Project entitled "Low-Cost MOOC Production", whose primary MOOC has the title "Making MOOCS on a budget" (<http://moocs4all.eu>).

#magcimooc is also an exercise of collaboration between two quite different universities: Madrid Polytechnic and Girona, separated by more than 700 km and with different environment, purpose and characteristics. This notwithstanding, the MOOC serves both communities, and is actually targeted to various communities. First, to the Spanish-speaking countries; second (in development) to local Catalan language speakers and to a global English-speaking audience.

This MOOC contains short videos showing the ‘magical’ effect that have been recorded especially for this course. It also provides the explanation of the tricks in different formats: sometimes we have a video with the explanation, but we also explain the science on which the trick is based by means of slide presentations (screencasting sometimes) or even with links to external materials. There is however an important limitation: we never reveal a trick just after showing the effect. This is to maintain the interest and prevent dropouts, since usually the idea that explains a magic trick is a simple one, far too simple for a lay audience. We do not want to spoil the trick, but use it as a tool to provoke thinking and inquiring into science. In fact, we begin revealing secrets once passed the first test, just to be aware that the people following the course in that point have enough interest to deserve knowing the secret. Moreover, most people that arrive so far in the MOOC will keep following it until it finishes.

This #magcimooc consists of eight chapters:

- 1.- History. Scientists as ‘magicians’. Magic seeks surprising facts, unknown by the general public. At the same time the latest scientific achievements are known only by few people, so magicians can take advantage of it and incorporate those unknown scientific or technological facts in their performances.
- 2.- The science of curiosities. There are scientific facts that do not are as strong as they can be considered as magic but they catch our attention. In this module we talk about riddles, puzzles and science curiosities.
- 3.- Magic with fewer secrets. Here we begin dealing with magic. Here we describe chemical reactions that appear in cooking, visual deceptions made with optical illusions, special paper constructions, such as flexagons, and perceptual paradoxes.
- 4.- Science explains magic. Here we describe some scientific facts that are used by illusionists. In this module we deal with notions on optics, magnetism, superconductivity and neuroscience.
- 5.- Magic for introducing science. There are some scientific concepts that are difficult to understand. Sometimes it is possible finding a magic trick that helps introducing those concepts. In this module we deal with both concepts and good tricks that can be used to introduce them in an easier way.
- 6.- Mathematical, physical and chemical magic. Here we present magic tricks adapted to official curricula of mathematics, physics and chemistry. They work as a motivational tool for both students and teachers.
- 7.- Magic and communication. The way in which magical effects are presented is useful in science communication as well as in interpersonal communication. Magic is also a tool to develop transversal competencies.

- 8.- Magics, scientists and miracles. We finish the mooc with testimonies of professionals related with games and magic as well as interviews of scientists.

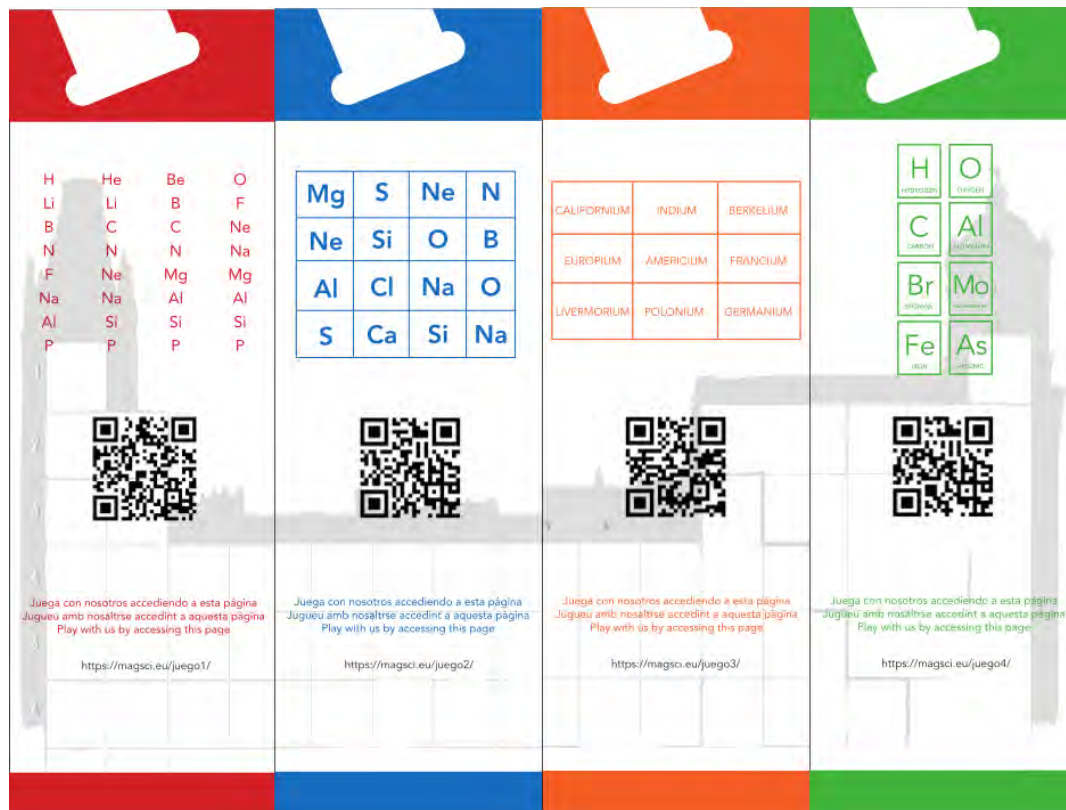
Every chapter begins with a short descriptive video and a motivational activity related to the it contents. The aim of this motivational game is to increase the attention of participants by creating a mystery: something surprising that gives a reason to think in deep on the phenomenon. Sometimes an experiment is presented but in other occasions it is merely a magic trick that can be played ‘at distance’. For that purpose, mathematical magic tricks provide a source of examples where magic resides on properties of numbers, binary system or divisibility rules. On the other hand, physical and chemical demonstrations are usually magical by its very nature. In all cases we tried to use materials that can be found at home or they are easy to find. The learning process does not finish when the participant finishes the lesson and solves the final test: we want them to reproduce the facts described in the videos. This is the key to learning: understanding and practising.

Some examples of open educational resources

#magcimooc will be located in the MiríadaX platform, but before starting the course there, we prepared a webpage with announcements of the course, the steps we followed in its design, an explanation video, and some motivational tricks. We wanted to engage people into the course from the very beginning. The first trick we recorded was a ‘calendar trick’ that can be found in <http://magcimooc.net/juego-del-calendario/>

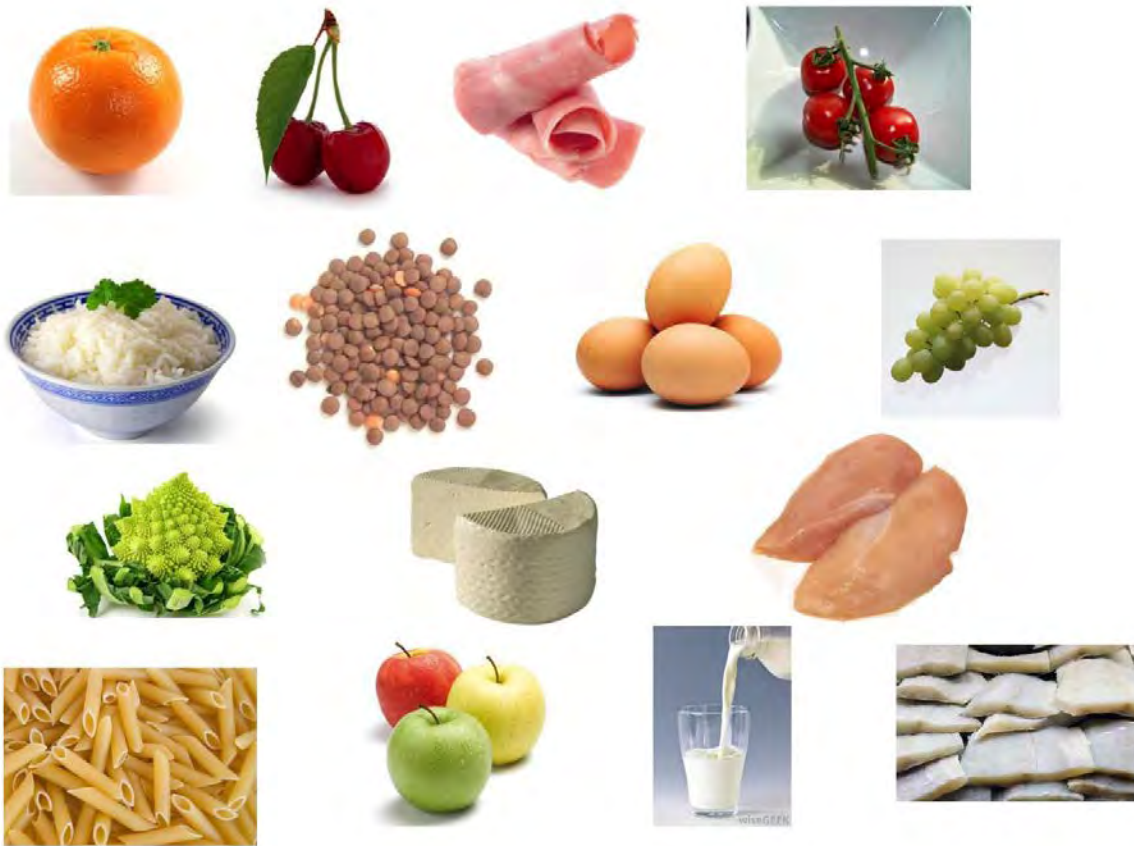
Later, we thought of combining videos and virtual materials with real ones, so we decided to design four (paper) bookmarks including brief explanations and instructions, but that included the project URL and a QR code leading to the video containing the trick. There four bookmarks

belong to the particular project "The Magic of the Periodic Table", whose target is high school and university students, beside a more general, adult audience.



The best description for the tricks and the methodology we use involves scanning those QR codes and beginning the steps described in the selected trick. The tricks are based in mathematical properties but they want to be multidisciplinary: they deal with the Periodic Table of Elements since it is a good example that show where natural numbers appear in nature, and allow for entertaining combination of one- and two-letter symbols and numbers.

We have also designed some other tricks specific for the project. For instance, there are very well known mathematical tricks that rely on properties of binary numbers. We have adapted those to our workshop 'The magic of food' whose purpose is both to entertain and to promote healthy food (fruit and vegetables, carbohydrates, dairy, and protein). Here we give an example, where one must choose one of the following foods:



The participant is asked if the chosen food is represented in the following pictures, and write down 1 below the image if the chosen food appears in the picture, while write down 0 if it does not appear.



For instance, if ‘eggs’ are chosen, one would write 0111 (eggs appear in the three rightmost pictures). The representation of 0111 in the binary system is the same as 7 in decimal, so the scientist-magician must only look for the seventh food in the big image to conclude that, in fact, the chosen food is ‘eggs’.

The novelty of building up a MOOC

Building up a MOOC is not just about setting up a learning path and creating open educational resources [Watters 2015]. The authors themselves learn about details and innovative procedures. As opposed to traditional classroom-centered teaching where lessons, exercises and materials are the outcome of a wealth of existing knowledge, online learning using a novel approach (i.e., magic) requires a deep evaluation of methods, competences to be acquired by students, audience characteristics, and target students behaviour. It is very easy to register for a free MOOC, but also quite easy to drop out and lose retention.

Thus, as opposed to traditional classroom-centered (even flipped classroom teaching), in online learning involving new areas or new methods, maximizing student registration and student retention becomes an enormous task [Pappano2012]. Even for very well organized and created MOOCs, clever use of exercises, forums, badges, quizzes and other forms of assessment and especially engagement are of utmost importance. In our MOOC involving magic, retention is catalyzed by delaying secret revelations to later modules and thus keeping students' interest in the course.

Instructors' involvement in a MOOC is not only at an academic level - they become also entrepreneurs. Almost all aspects of the course development depend on their own (provided the technical platform frees them from technical nightmares, like MiriadaX or EdX do). Building up a MOOC allows instructors to develop their innovative potential and apply their ideas to any field of knowledge.

The idea when building the MOOC was contribute to provide contents free to use, reuse, and redistribute without legal, social or technological restriction, so we are creating Open Educational Resources (OERs). Even the MOOC is hosted in MiriadaX (and it is necessary

logging in and joining the course to follow it) most of its contents are accessible in an open way. In <http://magcimooc.net> and the similar YouTube channel, it is possible to watch the videos produced for the course. However, they do not constitute in themselves a course: activities, complementary material and tests only appear in the platform, but having the teaching materials in a different place facilitates its spread and use in different projects for different people.

Future steps

MOOCs have opened a window to a bright landscape in education at all levels. Probably one of the key competences that will be taught in future primary school will be the competence of online learning. We think that MOOCs are well worth trying. Building the #magcimooc MOOC has involved a lot of work, but has been also quite satisfying.

Thus, we will go on with this collaborative projects involving open learning, combined with in- person activities. The mysteries of magic are also interesting for students that improve their communication skills participating in science fairs and helping in lectures and shows. The project is evolving towards a 'school of science communicators'. One of its branches is the development of an 'online school of science communicators'.

During the development of #magcimooc and the general #magsci project, we have started introducing gamification [Maniscalco 2016] as a motivational tool. For instance, in the Girona Science Fair for elementary school students, our group tackled 25-student groups by dividing them into two teams and providing scoring and badges. Slight modifications of magic tricks and suitable storytelling had to be devised, and will be the subject of a future communication.

We have also developed games involving the Internet and thus using tools that digital native students are used to. We already have some data for an activity involving the connection between the Periodic Table of the Elements and poker cards, which allow us to think that online and

offline games are two faces of the same coin, both leading to increased engagement, awareness of Science and even better learning. Games and simulations as new tools to solve problems are indeed an idea that must be further explored.

Final remarks

One might think that revealing a small number of magician secrets to students is questionable. Given that many tricks are based on mathematical properties or physical/chemical facts, the small drawbacks of revealing a little secret are far than compensated by the beauty of the mathematical procedure or the awe of the scientific explanation, i.e., by the increase of knowledge of students and overall their Scientific Culture, which is our ultimate goal. In any case, no professional-grade magician secrets are actually revealed. Should any students wish to get a deeper insight into Magic, they should join a Magic Circle. Likewise, should any students wish to increase their Scientific formation, they should register for further particular scientific courses.

Acknowledgements

The authors wish to thank Spanish FECyT for financial help through projects FCT-14-9228 and FCT-15-10607. Financial help for #magcimooc was provided by the Generalitat de Catalunya through Project 2014MOOCS00045. Finally, the authors wish to thank the European Commission for financial help to project Low-Cost MOOC Production, where #magcimooc is included as a secondary course (Project LoCoMoTion). Specific financial help for The Magic of Food was provided partially through an "Educar Menjant" grant by the Fundació Jaume Casademont.

References:

- Duran J., Vieta J.A., Duran M., Simon S., Santos-Garcés, E., "L'Experiència d'un MOOC sobre història de la química", Revista EduQ, 2013, Vol. 16, pp 47-52.
- Duran, M.; Duran, J.; Vieta, J.A.; Guillaumes, L.; Santos-Garcés, E.; Güell, M.; Solà, M.;, Cornellà-Canals, P.; Simon, S., "Hands-on with two MOOCs using the MiriadaX platform", in Proceedings of UNIVEST 2013 (2013b) Universitat de Girona, in <http://hdl.handle.net/10256/8377> (accessed 3 June 2016)
- Duran, M.; Vieta, J.A.; Simon, S.; Blasco, F.; "23 claves para montar un MOOC y para disfrutar en ello", and "Comunicación de la ciencia en la era digital. Los MOOC, una palanca para su impulso", Actas del Workshop internacionales sobre creación de MOOC con anotaciones multimedia, Málaga 2014, GTEA Universidad de Málaga, ISBN – 10 84-695-9562-8. In <http://gtea.uma.es/congresos/wp-content/uploads/2013/12/Actas-Â©-Gtea-2014.pdf> (accessed 3 June 2016)
- Duran, M.; Duran, J.; Guillaumes, L.; Miró, J.; Simon, S.; Vieta, J.A.; Blasco, F., "Using magic to teach key items in science" and "Mathematical magic as a motivational tool", Proceedings of the Conference Sessions, Science&You, University of Lorraine, 2015, in <http://www.science-and-you.com/en/procedings-conferences-sessions-are-online> (accessed 3 June 2016)
- Duran, M., Simon, S., Blasco, F., Duran, J., Guillaumes, L. y Vieta, P.A. "De la universidad a la pantalla. Los MOOC, ¿una revolución en la educación superior?", in "La cultura de los MOOC" (Gómez, P., García, A. y Monge, C. eds.), pp: 89-98. Síntesis, 2016.
- Maniscalco, S., "Physics: Quantum problems solved through games", Nature 532, 184–185 (2016)

- Marquis, J. (2013), in "Debates about Gamification and Game-Based Learning in Education", in <http://classroom-aid.com/2013/04/07/debates-about-gamification-and-game-based-learninggbl-in-education/> (accessed 3 June 2016)
- Pappano, Laura (2012), The Year of the MOOC, New York Times de 2/11/2012, in <http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-onlinecourses-Are-multiplying-at-a-rapid-pace.html> (accessed 3 June 2016)
- Vieta, J.A.; Guillaumes, L.; Simon, S.; Duran, J.; Miró, J.; Blasco, F.; Duran, M., "MQE: Màgia, Química i Educació", Actes de les 3res Jornades d'Ensenyament de la Química, 2014, pp. 295-304. ISBN: 978-84-942544-5-1. K3FER, Barcelona, 2014a.
- Vieta, J.A.; Guillaumes, L.; Simon, S.; Duran, J.; Güell, M.; Santos-García, E.; Cornellà-Canals, P.; Solà, M.; Duran, M, "De l'aula universitària als MOOC. Repte i oportunitat per a la didàctica i divulgació científica", Revista del Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (CIDUI), 2013. ISSN: 2385-6203. 2014b, Vol.2, pp. 1-9
- Waldrop, M.M. (2013), Online Learning: Campus 2.0, Nature 495, Issue 7440, in <http://www.nature.com/news/online-learning-campus-2-0-1.12590> (accessed 3 June 2016)
- Watters, A. (2015), "Top Ed-Tech Trends of 2015: Beyond the MOOC", in <http://hackeducation.com/2015/12/14/trends-moocs> (accessed 3 Juny 2016)

A Learning-Centered Approach to Higher Education: Professional Success in the 21st Century

Carlos Tasso De Aquino¹¹, Robert Robertson¹², Pamela Allen¹³ y Paul Withey¹⁴

University of Phoenix

¹¹ University of Phoenix, **University Research Chair, Center for Workplace Diversity Research** - School of Advanced Studies, carlostasso.aquino@phoenix.edu

¹² University of Phoenix, **Research Fellow, Center for Workplace Diversity Research** - School of Advanced Studies, Robert.robertson@phoenix.edu

¹³ University of Phoenix, **Research Affiliate, Center for Workplace Diversity Research** - School of Advanced Studies, allenp@email.phoenix.edu

¹⁴ University of Phoenix, **Research Affiliate, Center for Workplace Diversity Research** - School of Advanced Studies, pwithey@email.phoenix.edu

Abstract

Competition in the 21st century economy requires corporations, organizations, and professionals to face a common challenge: individuals constantly need to improve competences to increase personal marketability through higher education and professional development. This article represents a report focusing in Workforce Development and Diversity, currently being conducted by the authors at the Center for Workplace Diversity Research – School of Advanced Studies of the University of Phoenix. The purpose of this research is to understand the needs of constantly changing employer demands in the work environment while exploring various approaches to skill development, adult education, and learning processes, to reach the ultimate goal of professional success. This article will provide readers with an enriching discussion of an approach involving the development of a strong foundation, based on the necessary adult skills and competencies professionals need to succeed.

Keywords: Workplace Development and Diversity, Professional Development, Work Environments, Learning-Centered Education, Andragogy

A Learning-Centered Approach to Higher Education: Professional Success in the 21st Century

A Learning-Centered Approach to Higher Education: Professional Success in the 21st Century

Competition in the 21st century knowledge economy requires corporations, organizations, and professionals to face a common challenge. This challenge encompasses the constant need for adults in the workforce to participate in upgrades that improve their marketable skills. Pursuing higher education, training, and professional certifications are essential steps to ensure a path to greater levels of competency. Active participation in a knowledge economy demands the use of new approaches, including distance learning, blended learning, media and web-based instructional programs that simulate the workplace as a classroom. Development of adult competences would result in the ability to apply relevant knowledge, abilities and skills to diverse work environments and improve preparation for students to succeed in the competitive global marketplace of the 21st century. This is the most significant challenge that universities and business schools encounter around the world (Carnevale & Stone, 1995; Carnevale & Hanson, 2015; Jacobs, 2013; Jacobs, 2014; Kets de Vries & Korotov, 2010).

In order to overcome this major obstacle, embracing a learning-centered environment (Knowles, 1980; Bishop, Caston, & King, 2014; Nicolaidis & Marsick, 2016) in the education world, mitigates the “sage on the stage” that envisions the instructor as the holder of an absolute truth (McCuddy, Van den Bosch, Martz, Matveev, & Morse, 2007). In using a broader, and more diverse set of alternatives to learning (Allen & Seaman, 2011) these sages, or educational agents, need to develop strategies that enable students to consolidate their learning in a single, unique and comprehensive whole that is able to adapt and morph according to the environment and the requirements. Learners whom are culturally diverse often use his or her

experiences to learn and adapt by solving real client problems (Nicolaidis & Marsick, 2016).

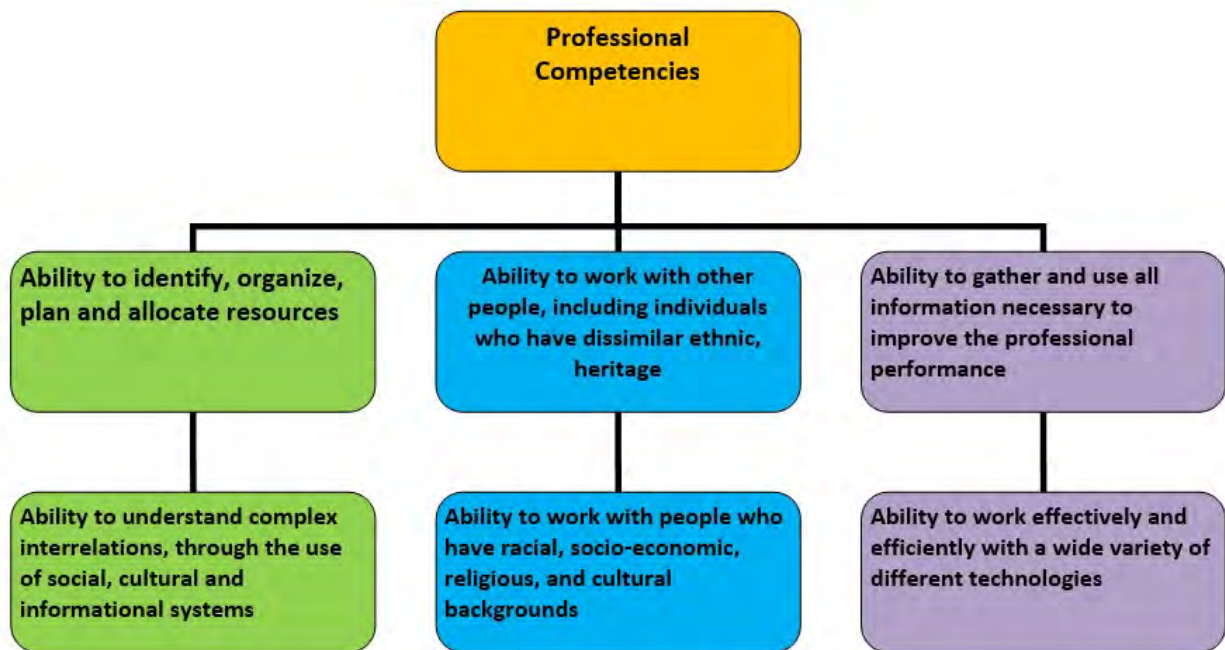
The educator assumes a coaching role to facilitate learning while the student assumes the roles of a leader who engages in the challenges of group dynamics and manages ambiguous tasks.

Teachers who become learners along with their adult students create new meaning for learner-centered. The 'sage on the stage' evolves into the generative learner "who engages with the student to examine, and negotiate differences—in life experiences, cultural backgrounds, disciplines, or epistemologies, shares control, welcomes divergent directions, and develops skills in questioning the dominant narrative" (Nicolaidis & Marsick, 2016, p. 14). These transformations prepare students to demonstrate competencies to employers and the market, regardless of the understanding of the business environment or business needs.

Professional Success in the 21st Century

The first part of this article, will explore the connection between higher education and professional success in the marketplace. An examination of business environments will improve the ability to understand the specific and unique challenges of students and professionals. While technical skills are mandatory in almost every function of global business, they are not sufficient for exceptional performance. Other adult skills are instrumental towards building fundamental competencies required in diverse work environments.

Research developed in the 1990's in the United States (Carnevale, 1990) with additional updates for the 21st century (Neumann & Tan, 2011; McAlpine & Turner, 2012; Carnevale, Smith, & Strohl, 2013; Carnevale & Smith, 2013), indicated the existence of different groups of competencies that would be necessary for any professional in the 21st century to be successful in their careers. Among them, includes the following skills (Figure 1):

Figure 1. 21st Century Skills.

For those competencies to flourish, the existence of a suitable environment, i.e., a solid foundation comprised of intellectual abilities and personal qualities and characteristics, often erroneously considered irrelevant, would be crucial. It is exactly the individuality of interpretation and actions that enable any individual to become successful throughout her or his career. The personal qualities enable the learning processes and specific skills to be utilized in the direction or toward the goal structured by the company or the individual. The absence of this foundation, therefore, would refrain the necessary skills for professional success from developing properly, leading to the formation of professionals who would not make a difference in the highly competitive global marketplace. The Bureau of Labor Statistics identified a current trend, described upskilling, as the rise of educational achievement of employees over time ("Bureau of Labor Statistics," 2015).

In the late 20th century, the United States government together with researchers and professional associations, such as ASTD – American Society for Training and Development, recently changed to Association for Talent Development, identified and consolidated necessary skills for professional success in many different books. Those studies paved the road for a program led by the US government that would transform education in the years to come. The program, named SCANS – Secretary of Labor’s Commission on Achieving Necessary Skills (Department of Labor, 1992), had a huge impact on how education was supposed to support the marketplace needs forecasted for professionals working in the 21st century, changing education from K-12 to College levels. The program encompassed transversal competencies, which were extremely important for students, independently of the future career to be pursued by them as professionals. Table 1 contains descriptions which were derived from the SCANS document (definitions of competencies and foundational skills).

Table 1. SCANS Definitions of Competencies and Foundational Skills

Workplace Competencies	Foundation Skills
Resources: Identifies, Organizes, Plans, and Allocates Resources <ul style="list-style-type: none"> • Time: selects goal-relevant activities, ranks them, allocates time, and prepares and follows schedules; • Money: uses or prepares budgets, makes forecast, keeps records, and makes adjustments to meet objectives; • Material and facilities: acquires, stores, allocates, and uses materials and space efficiently; and • Human resources: assesses skills and distributes work accordingly, evaluates performance, and provides feedback. 	Basic Skills <ul style="list-style-type: none"> • Reading: locates, understands, and interprets written information in prose and in documents such as manuals, graphs, and schedules; • Writing: communicates thoughts, ideas, information, and messages in writing; and creates documents such as letters, directions, manuals, reports, graphs, and flow charts; • Arithmetic/Mathematics: performs basic computations and approaches practical problems by choosing appropriately from a variety of mathematical techniques; • Listening: receives, attends to, interprets, and responds to verbal messages and other cues; and • Speaking: organizes ideas and communicates orally.
Interpersonal: Works with Others	Thinking Skills

-
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Participants as member of a team: contributes to group efforts; • Teaches others new skills; • Serves clients and customers: works to satisfy customers' expectation; • Exercises leadership: communicates existing procedures and policies; • Negotiates: works towards agreements involving exchange of resources, and resolves divergent interest; and • Works with diversity: works well with men and women from diverse backgrounds. | <ul style="list-style-type: none"> • Creative thinking: generates new ideas; • Decision making: specifies goals and constraints, generates; alternatives, considers risk, and evaluates and chooses best alternatives; • Problem solving: recognizes problems and devises and implements plan of action; • Seeing things in the mind's eye: organizes, and processes symbols, pictures, graphs, objects and other information; • Knowing how to learn: uses efficient learning techniques to acquire and apply new knowledge and skills; and • Reasoning: discovers a rule of principle underlying the relationship between two or more objects and applies it in solving a problem. |
|--|--|

Information: Acquires and Uses Information

Personal Qualities

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Acquires and evaluates information; • Organizes and maintains information; • Interprets and communicates information; and • Uses computers to process information. | <ul style="list-style-type: none"> • Responsibility: exerts a high level of effort and perseveres towards goal attainment; • Self-esteem: believes in own self-worth and maintains a positive self; • Sociability: demonstrates understanding, friendliness, adaptability, empathy in group settings; • Self-Management: assesses self accurately, sets personal goals, monitors progress; and • Integrity/Honesty: chooses ethical courses of action |
|---|--|

System: Understands Complex Inter-Relationships

- Understands systems: know how social, organizational, and technological systems work and operates effectively with them;
- Monitors and corrects performance: distinguishes trends, predicts impacts on system operations, diagnoses deviations in systems' performance, and corrects malfunctions; and
- Improves or designs systems: suggests modifications to existing systems and develop new or alternative systems to improve performance.

Technology: Works with a Variety of Technologies

- Selects technology: chooses procedures, tools, or equipment including computers and related technologies;
-

-
- Applies technology task: understands overall intent and proper procedures for setup and operation of equipment; and
 - Maintains and troubleshoots equipment: prevents, identifies, or solves problems with equipment, including computers and other technologies.
-

The Organization for Economic Cooperation and Development

Recent international surveys have been conducted by The Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) occurring in 2013 with additional updates scheduled through 2019. The reports include information from 40 countries that are associated with the Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC). Measurements within the surveys focus on specific cognitive and workplace skills that individuals need to participate in society and for economies to prosper. The Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) survey of adult skills emphasize the interdependence of humans and societies as “the way we live and work has changed profoundly and so has the set of skills we need to participate fully in and benefit from our hyper-connected societies and increasingly knowledge-based economies” (The Organization for Economic Cooperation and Development [OECD], 2013, p. 3).

This survey was designed to provide countries with a better understanding of how education and training systems can develop work related skills. A variety of professionals from diverse disciplines including educators, policy makers and labor economists will continue to use this information to create policies related to social, economic, and education disciplines. The primary goal is to use the results from the OECD report to enhance the skills of adults. the report includes data related to several countries. Additional updates for this valuable report will continue through 2016 to 2019. The following results, identified in table 2, represent highlights

from the Adult Skills Survey that presents a global perspective regarding adult work related skills and the exact verbiage from the report has been included in the summary (OECD, 2013).

In an increasingly globalized society, the need for better skills and competencies is no longer a luxury, but a matter of survival and better employability for a legion composed of billions of participants of the global workforce. The results from the Survey of Adult Skills emphasize the need to shift from the focus on initial education towards continuous development of lifelong, skills-oriented learning. Skills that are considered tools to be developed throughout the lifespan of an individual will also help countries to improve the ability to balance allocation of resources that maximize economic and social outcomes.

The current times affirm the imperative to provide adults with international educational and intercultural learning opportunities in an increasingly interdependent and diverse world (Harvey & Allard, 2015; Nicolaidis & Marsick, 2016). Information overload is a common occurrence, thus the skills required include the ability to access, assess, and filter out primary data and to do so with accuracy and agility. Given the exponential change in information, lifelong learning or continuous improvement is another essential ingredient for success. This is not an easy task.

Table 2. OECD Survey Summary 2013

Survey Category	Survey Result Highlight
Adult Literacy	<ul style="list-style-type: none"> • Significant numbers of adults do not possess the most basic information-processing skills considered necessary to succeed in today's world; and • Poor literacy and numeracy skills may also place workers at considerable risk in the event that they lose their jobs or have to assume new or different duties when new technologies, processes and forms of work organization are introduced.
Elementary Computer Skills	<ul style="list-style-type: none"> • In nearly all countries, at least 10% of adults lack the most elementary computer skills; • The Survey of Adult Skills also shows that, in most countries, significant shares of adults have trouble using digital technology, communication tools and networks to acquire and evaluate information, communicate with others and perform practical tasks;

	<ul style="list-style-type: none"> • Across participating countries, from 7% to 27% of adult's report having no experience in using computers or lack the most elementary computer skills, such as the ability to use a mouse; • In addition, there are also adults who lack confidence in their ability to use computers; and • In England/Northern Ireland (UK), Germany, Italy, Poland and the United States, social background has a major impact on literacy skills. In these countries more so than in others, the children of parents with low levels of education have significantly lower proficiency than those whose parents have higher levels of education, even after taking other factors into account.
<p>Social Disadvantage and Lower Skills Proficiency</p>	<ul style="list-style-type: none"> • France, Germany, Poland and the United States all show both below-average performance and large social disparities; and • The fact that the countries with the greatest social inequities in the OECD Programme for International Student Assessment (PISA) are also those with low rates of social mobility as observed in the Survey of Adult Skills suggests that the relationship between social disadvantage and lower skills proficiency may be established early in individuals' lives.
<p>Foreign Language Immigrants</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Social disadvantage and lower skills proficiency may be established early in individuals' lives; • In most countries, immigrants with a foreign-language background have significantly lower proficiency in literacy and numeracy than native-born adults; • Countries with relatively large immigrant populations, such as Flanders (Belgium), France, the Netherlands, Sweden and the United States, need to consider more effective ways to support immigrants in learning the host language, through pre- and/or post-arrival interventions; • Foreign-language immigrants who have low levels of education are particularly at risk; and • When low educational attainment is combined with poor proficiency in the language of the host country, integration into the labor market and society becomes even more difficult.
<p>Rapid Ageing Populations</p>	<ul style="list-style-type: none"> • In England/Northern Ireland (UK) and the United States, the improvements between younger and older generations are barely apparent. Young people in these countries are entering a much more demanding labor market, yet they are not much better prepared than those who are retiring; • In numeracy, the United States performs around the average when comparing the proficiency of 55-65 year-olds, but is lowest in numeracy among all participating countries when comparing proficiency among 16-24 year-olds. This is not necessarily because performance has declined in England/Northern Ireland (UK) or the United States, but because it has risen so much faster in so many other countries across successive generations; and • The implication for these countries is that the stock of skills available to them is bound to decline over the next decades unless action is taken both to improve skills proficiency among young people, both through better teaching of literacy and numeracy in school, and through providing more opportunities for adults to develop and maintain their skills as they age.

Maintaining Work-Related Skills	<ul style="list-style-type: none"> • Beyond formal education, learning occurs in a range of other settings, including within the family, at the workplace and through self-directed individual activity; • For skills to retain their value, they must be continuously developed throughout life. Lifelong learning opportunities are relevant for workers in both high-skilled and low-skilled occupations; and • In high-technology sectors, workers need to update their competencies and keep pace with rapidly changing techniques. Workers in low-technology sectors and those performing low-skilled tasks must learn to be adaptable, since they are at higher risk of losing their job as routine tasks are increasingly performed by machines, and since companies may relocate to countries with lower labor costs.
Proficiency and Age	<ul style="list-style-type: none"> • The Survey of Adult Skills shows proficiency in literacy, numeracy and problem-solving skills to be closely related to age in all countries, reaching a peak at around age 30.
Participation in Adult Learning	<ul style="list-style-type: none"> • Countries showing higher levels of participation in organized adult learning activities also demonstrate higher literacy and numeracy skills; • Participation in adult learning helps to develop and maintain literacy and numeracy skills, especially when the learning programs require participants to read and write, and confront and solve new problems; • As individuals age and spend more time out of education, other factors, such as participation in adult learning activities, the tasks they perform at work, and engagement in activities involving the use of literacy, numeracy and problem-solving skills outside of work, become increasingly important for enhancing and maintaining these skills; • Higher levels of literacy and numeracy facilitate learning; therefore, people with greater proficiency are more likely to have higher levels of education and be in jobs that demand ongoing training. They may also have the motivation and engagement with work that encourage individuals to learn and/or their employers to support them. All this can create a virtuous cycle for adults with high proficiency – and a vicious cycle for those with low proficiency; and • Low-skilled adults risk getting trapped in a situation in which they rarely benefit from adult learning, and their skills remain weak or deteriorate over time – which makes it even harder for these individuals to participate in learning activities. This presents a formidable policy challenge for countries such as Canada, England/Northern Ireland (UK), Ireland, Italy, Spain and the United States, where significant shares of adults are at or below Level 1 on the literacy and numeracy scales. Helping low-skilled adults to break this vicious cycle is crucial.
Improving Adult Literacy	<ul style="list-style-type: none"> • Many countries offer subsidized adult literacy and numeracy programs, designed to upgrade the skills of low-skilled adults. In addition, policies may aim specifically to increase the participation of low-skilled adults in adult learning, for example through targeted subsidies; • Results from the Survey of Adult Skills suggest that Denmark, Finland, the Netherlands, Norway and Sweden have been most successful in extending opportunities for adult learning to those adults who score at or below Level 1; and

	<ul style="list-style-type: none"> • Within the workplace, for example, redesigning work tasks to maximize engagement in activities that require the use of literacy, numeracy and ICT skills should be considered in conjunction with providing training.
<p>Develop Links Between the World of Learning and The World of Work</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Skills development can be more relevant and effective if the world of learning and the world of work are linked. Learning in the workplace allows young people to develop hard skills on modern equipment, and soft skills, such as teamwork, communication and negotiation, through real-world experience; • Hands-on workplace training can also help to motivate disengaged youth to stay in or re-engage with the education system and makes the transition from education into the labor market smoother; • The more individuals use their skills and engage in complex and demanding tasks, both at work and elsewhere, the more likely it is that skills decline due to ageing can be prevented; and • The Survey of Adult Skills shows that countries where a large proportion of the workforce is employed in jobs requiring greater use of reading skills have higher output per hour worked, a standard indicator of labor productivity.
<p>Under-Skilling</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Under-skilling, the under-use of skills and unemployment can also reflect lack of information and transparency; and • The under-use of skills is often related to field-of-study mismatch, whereby individuals work in an area that is unrelated to their field of study and in which their qualifications are not fully valued. Under-skilling could be the result of skills shortages that force employers to hire workers who are not the best fit for the jobs on offer.
<p>Gender Differences</p>	<ul style="list-style-type: none"> • The Survey of Adult Skills shows little variation in proficiency between men and women; • If literacy and numeracy skills were used less frequently in part-time jobs than in full-time jobs, this may explain part of the difference in skills use between genders, as women are more likely to work part-time than men; • This reasoning could apply to occupations as well, with women more likely to be found in low-level jobs that presumably require less intensive use of skills. When these factors are taken into account, differences in skills use by gender are smaller; and • While women tend to be concentrated in certain occupations, they use their skills more intensively than do the relatively few men who are employed in similar jobs.

Learning-Centered Approach

The second half of this article, includes the learning-centered approach to higher education that can enable the right competences for successful professionals. Within the past twenty years a paradigm shift has been occurring in higher education (Barr & Tagg, 1995). Instruction

paradigm shifted towards a learning paradigm resulting in a new learner-centered method.

During this time period there was increasing interest in learner-centered and learning-centered strategies. An important suggestion by the authors in the article was to reconsider the perception of learners and how educators can impact the learning environment in a significantly different way.

The traditional higher education approach addresses and educates adult learners in the same way children at school have been educated for years. This technique, called pedagogy and “sage on stage”, relies on the low levels of Bloom’s Taxonomy and it focuses purely on a knowledge transfer in which the faculty has total control of the learning process. However, adults have moved beyond the childhood skills and have learned how to survive by utilizing their own idiosyncrasies, experiences, and expectations. The transformations in adult approaches to learning have extended to faculty in higher education who are becoming more learner-centered by embracing more interactive teaching methods (Doyle, 2011). Demonstration of learning-centered methods when presenting new materials should involve a variety of presentation methods that may include visual presentations and experiential applications. Results from a research study that included development of a learner-centered program at a public university indicated that students were very receptive to the learning-centered courses and opportunities to engage in interactive classroom discussion and negotiation (Bishop, Caston, & King, 2014). Learning-centered approaches should also consider using one or more different styles of learning from the eight intelligences, which include visual – spatial, body – kinesthetic, musical, interpersonal, intrapersonal, linguistic, logical – mathematical, and naturalist (Gardner, 2006).

Learning by doing, also known as experiential learning, play a very important role for professionals who are already integrated into the marketplace and need to not only know things but deliver a high performance on a daily basis and in a very competitive environment.

Experiential Learning

Kolb (1984) provided a foundation for the experiential perspective and development of Kolb's cycle that organizes this approach of learning in sequential steps, namely concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization, and active experimentation, that can be repeated as many times as needed. Kolb, however, has not adjusted his model to include social and/or power pressures, unconscious elements including personal egos and evaluations of the learning environment, idiosyncratic defense mechanism, evolutionary processes, and evaluations of the benefit or utility of what is learned (Vince, 1998).

Experimental learning is from the basic perspective of hands-on learning and activities associated with experiential learning may involve service learning, applied learning within the particular discipline, co-operative education, internships, study abroad and experimental activities (Austin & Rust, 2015). Techniques associated with experiential learning can help learning transfer and the ability to delve deeper into the learning process by using project-based learning, reflective learning, and cooperative learning (Furman & Sibthorp, 2013). Positive results were reported from a study performed at a large public university where an experiential learners program was developed. There was a significant increase in requests for faculty to design experiential learning courses. Employers were attracted to graduates from the experiential program. After five years experiential learning activities resulted in a financial increase of \$1.5 million to the regional area (Bishop et al., 2014). But, despite this encouraging evidence there should be a discussion regarding the less desirable learning process.

The Less Desirable Learning Process

However, another perspective to consider is when people constantly encounter problems connected to their learning process that result in lower-than-desirable effective learning. Some of these include people are forced to learn in a pedagogical way, the so-called “sage on the stage”. That is, there is someone teaching, transmitting information, and directing the learning with no room for interaction or discussion and/or people have been afar from classrooms for a long period of time and are no longer used to attending classes and transforming this experience into learning. This can really impair individual learning process creating many difficulties for achieving learning outcomes, which may include lack of adequate time management skills, with the consequent available time not being sufficient for the necessary dedication to learning activities, lack of a learning methodology aligned to one’s cognitive development stage, and lack of a context that justifies the search for new learning. These outcomes are complicated by the individual’s personal motivation or characteristics that may or may not stem from previous experience, but exist nevertheless. These characteristics may include lack of comfort in continuing or restarting to learn, due to previous unpleasant or negative teaching/learning experience and lack of personal motivation to learn despite understanding the close connection between learning and developing; envisioning this process only as a necessary evil, something that must be pursued but without enjoyment or pleasure.

Despite these obstacles, educators of adults need to develop a better understanding of the adult’s learning process and all roles involved in the process within the surrounding environment. The desired outcome is a learner-centered education, in which students share the responsibility of learning with facilitators and which lead to successful personal and professional development. This is an approach that was named Andragogy by Malcolm Knowles (1980), an

American educator who, at the end of the 20th century, questioned the outcomes obtained by the use of a traditional approach, or Pedagogy, with adult students. Knowles (1980) based the andragogical model on four fundamental assumptions, all of which had some relationship to our notions about a learner's ability, need, and desire to take responsibility for learning, which further included the learner's self-concept moves from dependency to independency or self-directedness, the learner accumulates a reservoir of experiences that can be used as a foundation upon which to build their learning, the learner's readiness to learn becomes increasingly associated with the developmental tasks of social roles, and the learner's time and curricular perspectives change from postponed to immediacy of application and from subject-centeredness to performance-centeredness.

Thus, Andragogy and Pedagogy differ considerably in terms of how to approach the student, the conceptualization of the learning environment, and the interaction between and among the student(s) and the educator. These differences are consolidated in figure 2.

Figure 2. Pedagogy vs. Andragogy (adapted from Jarvis, 1985)

Pedagogy (“sage on the stage”)	Andragogy (student-centered learning)
Students are dependents	Students are independents and self-directed.
Students are extrinsically motivated (rewards, competition, etc.)	Students are intrinsically motivated (achievement)
Learning characterized by knowledge and information transmission (lectures, assigned readings)	Learning characterized by inquisitive projects, experimentation and independent studies
Formal learning environment characterized by competition and value judgment.	A more informal learning environment characterized by equity, mutual respect and cooperation
Planning and evaluation are completely controlled by educator	Learning should be based on experience.
The performance is basically evaluated through external methods (grades, quizzes and exams)	Students are centered on performance in their learning processes.

The Truth is Out There

Today, the need for more knowledge, skills, and abilities is increasing every day, making efficient and effective learning a must for the majority of adults. Conversely, reaching and motivating people to continue learning and developing even further is a task extremely complicated. Many factors contribute learning obstacles that must be overcome for enabling people to succeed in their careers. These obstacles include losing face involved in allowing others (subordinates, friends, younger adults, etc.) to know you do not have the necessary knowledge, remembering how to study for tests, being comfortable with the way things used to be, facing time pressures with the demands of work, family, and friends, dealing with the eventual requirement to travel or commute to the educational institution (if offering is not online), experiencing the human desire to fit in with co-workers who are not continuing their education, dealing with requirements for precise information, not general education or generalized concepts, and many more reasons and excuses that can be used for not continuing with higher education (Edelson, 2000).

This is complicated by the emotional and psychological environment of the classroom wherein often the distance between students and faculty in the classroom is significant. As adults, the fear of failure and the misalignment between students' and faculty's expectations often leads to a growing percentage of withdrawals or lack of commitment by those who are enrolled. Still other students are disenchanted with programs due to lack of rigor within the course, high expenses, the failure of courses to include current material, among others ("CAREERwise," n.d.).

There are many issues to be addressed but is the replacement of Pedagogy by Andragogy sufficient? Is Andragogy the best solution for all learning situations involving adults?

Within this paper, we respond to these questions by relying on a learning-centered environment, represented by a continuum, shown in Figure 3. At one end of the continuum is Pedagogy or teacher-directed learning; and on the other is Andragogy or teacher-facilitated learning. The continuum has been discussed elsewhere (De Aquino, 2008) and is used herein to highlight the best balance of these two methods of instruction and, therefore, improve the effectiveness and efficiency of the learning process.

The authors, based on their own experience and research, believe that different levels of professionals/students in different educational institutions, from different age groups, will require a different combination of Andragogy and Pedagogy to be better prepared to face the challenges of the very competitive marketplace and succeed. Therefore, faculty and educational organizations should be able to move along this continuum and find the correct balance between the two pure approaches to build a learning-centered environment. The right blend of Pedagogy and Andragogy as the learning approach - and the consequent right positioning in the continuum - depends upon a series of factors. Among these factors one could include the cognitive development level of the learners, the characteristics of the learners' generation, the previous educational experiences of the learners, their learning styles, the learning objectives, the educational environment, their professional goals, and the external environment.

The Role of Faculty and Educational Organizations

As discussed before, the correct positioning in the learning continuum can be influenced by many factors, but besides that, it is necessary that faculty members adopt a pro-active attitude, characterized by the following aspects:

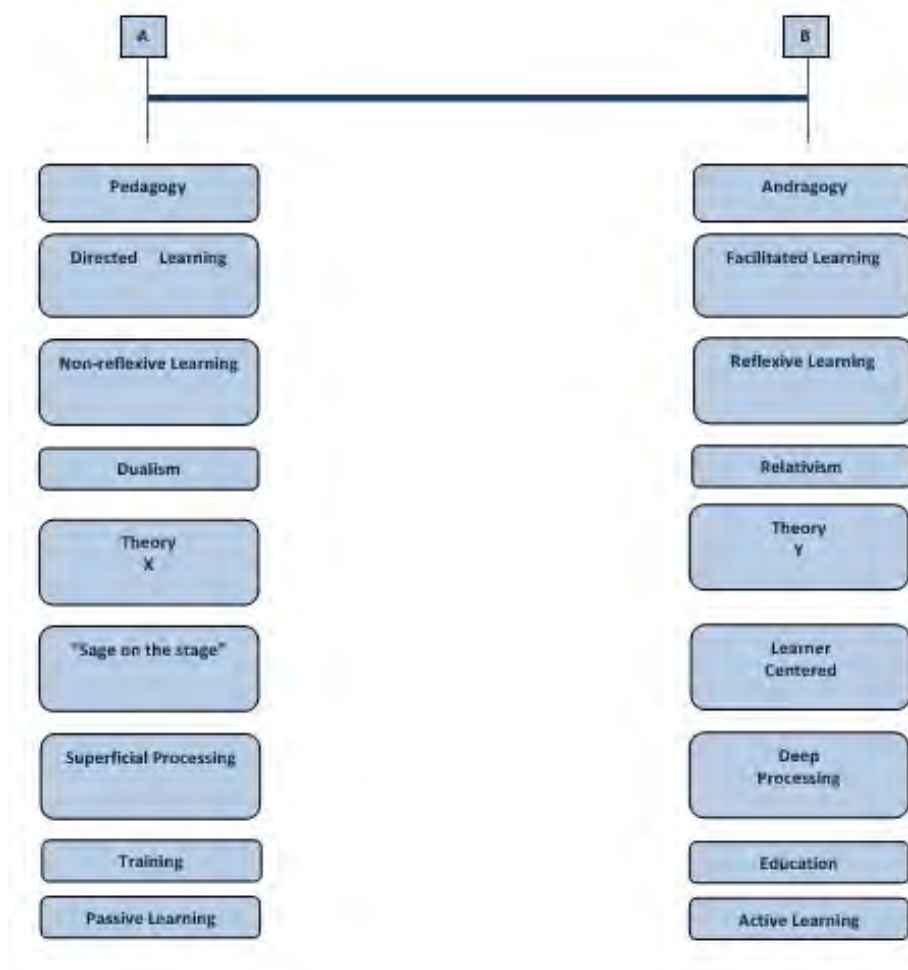
- ***Faculty should read each class profile***, meaning that before starting any further interactions or activities it is desirable to get acquainted and understand who are those people sitting in

the classroom - the learners, with their previous background and experiences, and their expectations – *and prepare a tailored approach that could address the specific learning needs of that particular group of students*. Diversity is one of the most powerful traces of the world we live in. One approach cannot be of universal application and success.

- *The faculty should demonstrate a total confidence in the students' ability to learn*. This is an approach widely known in the educational area, and in the marketplace in general, as the *Pygmalion Effect* (Rosenthal & Jacobson, 1968) or the *Self-Fulfilling Prophecy*.
- *The faculty must provide a context to the learning experience*. It is far more appealing to the learner to discover that all information and knowledge being gathered can and will be used in both their personal as their professional lives. This leads to a change from a dualistic focus to a relativistic one, in which whatever is learned has a meaning and must be worked, evaluated and modified according to daily needs for personal growth, using an experiential and/or social approach to learning as defined by Kolb (2014) and Bandura (1977).

As one can realize from analyzing the above statements, the path chosen in this article is to foster a facilitated learning, giving a great share of responsibility and decision power to the learners. This approach prepares professionals that are more capable of facing the ambiguities and challenges existing in a world that is intrinsically dynamic and changes at increasing speeds.

Figure 3. Learning Continuum



A University Experience

At a given university environment, the authors had to face a great deal of diversity, in terms of both different cultures and generations. The University used in this research had five campuses (one in the US and four in Europe) and students that came from more than 100

different countries, with a great concentration of individuals from China and India. In those two specific cultures, students expected to receive directions from the faculty members and do not share responsibility of learning with them.

However, the philosophy of education at the chosen academic environment was to prepare professionals to succeed in the global marketplace, so a great deal of time was spent on respecting everyone's culture, but at the same time adding other cultures' aspects into the original cultural basis. Another specific ingredient in the chosen environment was the presence of different generations: Baby Boomers, Generation X, and Millennials (Hicks & Hicks, 1999), what made the task of developing a learning-centered environment even tougher. The faculty members were in its majority members of the Baby Boomers' generation, whereas the students divided into Xers and Millennials. The natural clash between learning styles had to be addressed.

In order to overcome all these issues and create a learning-centered environment at the University, a philosophy of active learning was adopted and all syllabi were reviewed, with the definition of new learning outcomes that would foster the development of the upper levels of Bloom's Taxonomy (1956, 1970) in all undergraduate and graduate programs. A faculty development program focused on developing skills for implementing a facilitated learning was implemented. The faculty members had to be prepared and motivated to use different approaches in the classroom, in order to reach out to a bigger percentage of the students. The delivery had to be more aligned with an experiential and social approach to learning, as exemplified as follows:

- Use of up-to-date textbooks that explored the multimedia nature of students, through media clips, website interaction, etc.

- Combination of lectures and simulations to contextualize the knowledge into a real marketplace and foster the development of critical thinking and conceptual skills
- Use of the case method and role plays to develop interpersonal and managerial skills
- Mentoring, coaching and counseling to foster social learning
- Participation in external activities, to increase networking and opportunities for employment.
- Invitation to guest speakers to bring the reality of the marketplace to the classroom.
- Use of Skype and other Internet options as an alternative to bring guest speakers to the classroom

On the students' dimension, the university worked towards the creation and/or updating of programs to develop learning and study skills that could help success not only during college, but also in the future careers. Employability was a must, and the development of learning skills should be the foundation for managerial and interpersonal skills, the skills that employers really are looking for in prospect employees.

Conclusion

Life in a college or a university is just a step to be overcome towards a successful career. The potential employers in the marketplace look for professionals that are capable to show and use appropriately not only technical skills for a specific area, but also interpersonal and managerial skills. Students need to be approached in such a way to foster their interest in the development of such characteristics, since they will help them to pursue a successful career and life. This approach involves the creation of a strong foundation over which these interpersonal and managerial skills will lay on. Learning is a must for the rest of their lives and this is an issue that needs to be addressed in a clear and concise way: learning-centered approach to education, based on experiencing and including many dimensions to reach the diversity of students we have today. Lifelong learning and the correct skills will certainly prepare them for the years to come.

References

- Allen, I. E., & Seaman, J. (2011). *Going the distance: Online education in the United States*. Newburyport, MA: Sloan Consortium.
- Austin, M. J., & Rust, D. Z. (2015). Developing an experiential learning program: Milestones and challenges. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 27(1), 143-153. Retrieved from [http://www.isetl.org/ijtlhe/pdf/IJTLHE27\(1\).pdf#page=149](http://www.isetl.org/ijtlhe/pdf/IJTLHE27(1).pdf#page=149)
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Barr, R. B., & Tagg, J. (1995). From teaching to learning—A new paradigm for undergraduate education. *Change: The magazine of higher learning*, 27(6), 12-26. <http://dx.doi.org/10.1080/00091383.1995.10544672>
- Bishop, C. F., Caston, M. I., & King, C. A. (2014). Learner-centered environments: Creating effective strategies based on student attitudes and faculty reflection. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 14(3), 46-63. <http://dx.doi.org/10.14434/josotl.v14i3.5065>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals* (1 ed.). New York, NY: D. McKay.
- Bloom, B. S., Krathwohl, D. R., & Masia, B. B. (1970). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals handbook* (2 ed.). New York, NY: D. MacKay.
- Carnevale, A. P. (1990). *Workplace basics: The essential skills employers want. astd best practices series: training for a changing work force* (1 ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass Inc.

- Carnevale, A. P., & Hanson, A. R. (2015). Learn and earn: Connecting education to careers in the 21st century. In C. Van Horn, T. Edwards, & T. Green (Eds.), *Transforming U.S. workforce development policies for the 21st century*. Washington, D.C.: Georgetown University.
- Carnevale, A. P., & Smith, N. (2013). Workplace basics: The skills employees need and employers want. *Human Resource Development International*, 16(5), 491-501.
<http://dx.doi.org/10.1080/13678868.2013.821267>
- Carnevale, A. P., Smith, N., & Strohl, J. (2013). Recovery: job growth and education requirements through 2020. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10822/559311>
- Carnevale, A. P., & Stone, S. C. (1995). *The American mosaic: An in-depth report on the future of diversity at work*. New York, NY: McGraw-Hill.
- De Aquino, C. T. (2008). *How to learn: Andragogy and learning skills (in Portuguese)*. Sao Paulo, Brazil: Pearson Education.
- Department of Labor. (1992). *The Secretary of Labor's commission on achieving necessary skills* (ED339749). Retrieved from ERIC Clearinghouse on Tests Measurement and Evaluation Washington DC.: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED339749.pdf>
- Doyle, T. (2011). *Learner-centered teaching: Putting the research on learning into practice*. Sterling, VA: Stylus Publishing, LLC.
- Edelson, P. (2000). Adult education in the USA: Issues and trends. Retrieved from http://www.stonybrook.edu/spd/dean_papers/edelson_monograph.pdf
- Furman, N., & Sibthorp, J. (2013). Leveraging experiential learning techniques for transfer. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 2013(137), 17-26.
<http://dx.doi.org/10.1002/ace.20041>

- Gardner, H. (2006). *Multiple intelligences: New horizons* (2nd ed.). New York, NY: Basic Books.
- Harvey, C. P., & Allard, M. (2015). *Understanding and managing diversity*. Boston, MA: Pearson.
- Hicks, R., & Hicks, K. (1999). *Boomers, Xers, and other strangers: Understanding the generational differences that divide us*. Wheaton, IL: Tyndale House.
- Jacobs, E. (2013). Creating a virtuous circle: Workforce development policy as a tool for improving the prospects of America's unemployed workers. Retrieved from <http://www.brookings.edu/research/papers/2013/12/04-reforming-workforce-development-us-human-capital-policies>
- Jacobs, P. (2014). Engaging students in online courses. *Research in Higher Education Journal*, 26(1).
- Jarvis, P. (1985). *The sociology of adult and continuing education*. Beckenham, England: Croom Helm.
- Kets de Vries, M. F., & Korotov, K. (2010). *Developing leaders and leadership development*. Retrieved from INSEAD Working Paper database. (2010/77/EFE/IGLC)
- Knowles, M. S. (1980). *The modern practice of adult education: Andragogy versus pedagogy*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kolb, D. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

- McAlpine, L., & Turner, G. (2012). Imagined and emerging career patterns: Perceptions of doctoral students and research staff. *Journal of Further and Higher Education*, 36(4), 535-548. <http://dx.doi.org/10.1080/0309877X.2011.643777>
- McCuddy, M. K., Van den Bosch, H., Martz, Jr., W. B., Matveev, A. V., & Morse, K. O. (Eds.). (2007). Learning on demand. *The challenges of educating people to lead in a challenging world* (2 ed. (pp. 33-49). http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-5612-3_2
- Measures of education and training. (2015). Retrieved from http://www.bls.gov/emp/ep_education_tech.htm
- Neumann, R., & Tan, K. K. (2011). From PhD to initial employment: The doctorate in a knowledge economy. *Studies in Higher Education*, 36(5), 601-614. <http://dx.doi.org/10.1080/03075079.2011.594596>
- Nicolaidis, A., & Marsick, V. J. (2016). Understanding adult learning in the midst of complex social “liquid modernity”. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 2016(149), 9-20. <http://dx.doi.org/10.1002/ace.20172>
- Returning to school as an adult. (n.d.). Retrieved April 26, 2016, from <http://www.iseek.org/education/return-to-school.html>
- Rosenthal, R., & Jacobson, L. (1968). *Pygmalion in the classroom: Teacher expectation and pupils' intellectual development*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- The Organization for Economic Cooperation and Development. (2013). *OECD skills outlook 2013: First results from the survey of adult skills*. Retrieved from <http://www.oecd.org/site/piaac/publications.htm>
- Vince, R. (1998). Behind and beyond Kolb's learning cycle. *Journal of Management Education*, 22(3), 304-319. <http://dx.doi.org/10.1177/105256299802200304>

Non-Traditional Facilitation Methods for Non-Traditional Students

Pamela Allen¹⁵, Paul Withey¹⁶, Deb Lawton¹⁷, Carlos Tasso Aquino¹⁸

University of Phoenix

¹⁵ University of Phoenix, **Research Affiliate, Center for Workplace Diversity Research** - School of Advanced Studies, allenp@email.phoenix.edu

¹⁶ University of Phoenix, **Research Affiliate, Center for Workplace Diversity Research** - School of Advanced Studies, pwithey@email.phoenix.edu

¹⁷ University of Phoenix, **Research Affiliate, Center for Workplace Diversity Research** - School of Advanced Studies, dlawtondm@email.phoenix.edu

¹⁸ University of Phoenix, **University Research Chair, Center for Workplace Diversity Research** - School of Advanced Studies, carlostasso.aquino@phoenix.email.edu

Abstract

Non-traditional students require non-traditional facilitation methods in the classroom. Facilitation methods are transforming to include interactive tutorials, videos, and games that engage the adult student learner in a blended or flex-net classroom. There are significant benefits for educational models that consist of both an online and blended format, that combines face-to-face and interactive activities. The non-traditional student and non-traditional faculty require more hands on guidance to learn effective navigation of advanced technology. Promoting student-faculty interaction and a more efficient use of institutional resources will be one of the best new strategies and trends for non-traditional adult student learners in higher education.

Keywords: Non-Traditional Students, Blended Classroom, Flipped Classroom, Active Learning, Team Based Learning, Classroom Technology Non-Traditional Facilitation Methods for Non-Traditional Students

Over a century of research has been conducted on the effectiveness of higher education and the learning relationship between faculty and student. The research will often shift from faculty teaching techniques to how students learn and student learning responsibilities. The premise of much of the research is whom, if anyone, is ultimately responsible for student success. A major shift in the responsibility of the effectiveness of higher education began in the later 1950s and early 1960s when a boom in college enrollment began. During the late 1950s and early 1960s, college students started to think more strategically about the personal and professional benefits of higher education. As students began to change their approach to education, higher education institutions began to view students as consumers of a product or service considering the competition in higher education markets (Bonser, 1992). Changes in student behavior are a reflection of current trends in higher education. Non-traditional classroom facilitation, methods are increasing in the form of blended classrooms, flipped classrooms, active learning, and team based learning. Incorporation of classroom technology, includes interactive tutorials, eBooks, Toolwire simulations, and embedding media into course content. These new methods indicate a paradigm shift that supports proposal of new Non-Traditional Adult Teaching Models to help faculty in post-secondary education demonstrate diverse methods of teaching from the perspective of andragogy.

Traditional and Non-Traditional Shifts Regarding Technology

Since the time of early Greek and Roman modern civilization, education has often been viewed as transactional, whereas the role of faculty was to teach and share knowledge and the role of students was to absorb the knowledge and identify how to apply the knowledge in his or her personal or professional lives. Fast forwarding several hundred years later, higher

education transformed into a more individual evaluation of learning and how the learned content becomes applicable to individual lives. The focus became more about personal traits, individual characteristics, personal previous experiences, and how to meet the overall demands of a changing and present environment (Kolb, 1981). In the present and changing environment of current society, shifts in the relationship between higher education, technology, traditional and non-traditional use of technology have become involved in an information content delivery traffic jam.

Overall, classroom dynamics have been the responsibility of the facility and the faculty member. The role of the faculty member has been to help students become as effective as possible with the intent of encouraging positive social and cognitive accomplishments (Johnson, 2006). Different faculty teaching techniques and the ability of faculty to incorporate emerging facilitation tools has a positive influence on student learning and success (Marzano, Pickering, & Pollock, 2001). However, students in modern society enter higher education with a new level of expectations for learning and interaction with faculty. Student expectations are often a reflection of an extension of his or her existing environment, especially with use and integration of technology within the classroom.

Traditionally, faculty demonstrated use of technology with copies of paper handouts to supplement lectures, transparencies to display material to larger classes, slide projectors to provide visual representation to the discussions, and within the last twenty years, the use of PowerPoint presentations. While the use of these technologies may have increased student's understanding of course content, the incorporation of technology remained a one-sided transaction resulting in a somewhat interactive but more efficient delivery of course material. Students continued to have the same expectations between faculty and student interactions,

including teacher academic support. Students believed the instructor wanted them to learn, while peer support provided increased understanding of course material, grading fairness, cooperative learning, and competitive learning (Johnson, 2006).

Historically, whenever new technology is introduced, higher education institutions are often slow to respond, because faculty need time to adjust and reach a comfort level with the use of emerging technology (Fahmy, 2004). However, the use of emerging technology within the classroom and shifting from traditional instructional techniques to non-traditional instructional techniques has positive effects. The most significant changes include increased student participation, active learning, increased access between faculty and student, and higher levels of student motivation to learn (eun Oh & Gwizdka, 2011).

Since the release of the first smartphone in 2007 and the increased popularity and affordability of tablets and laptops, technology has become an integral part of the daily experiences of diverse college students. Student's comfort with technology has increased to point where the use of technology is expected, especially in higher education. New non-traditional classroom technology includes a variety of different approaches to engage students and improve the ability of faculty members to become more effective. These different approaches include interactive tutorials, eBooks, Toolwire, and the use of embedded media in the classroom. These approaches become part of larger classroom techniques and can easily be incorporated into blended classroom, flipped classroom, active learning, and team based learning to strengthen student learning, engagement, and success.

Non-Traditional Classroom Facilitation

Classroom facilitation has many variations and definitions in higher education. Faculty may use a variety of techniques to increase learning and student success. Some of these

techniques include traditional approaches to classroom facilitation, which may involve lectures, PowerPoint presentations, or encouraging students to work interdependently on a variety of assignments and course material. However, classroom facilitation, especially considering the increasing use of technology associated with modern society, may require non-traditional classroom facilitation techniques to engage students and increase student success.

Effective and engaging classroom facilitation involves motivation on behalf of the faculty and student. Since the faculty member is one that generally sets the tone and mini-culture within the classroom, faculty need to be motivating and engaging with students (Ejiwale, 2012). Regardless of the modality of classroom facilitation, traditional campus, online, or a hybrid of both traditional classroom and online, students that have a sense of belonging and engage tend to be more successful and have an overall feeling of belonging (Thomas, Herbert, & Teras, 2014). A few successful non-traditional classroom facilitation techniques that faculty may benefit from using include blended classroom, flipped classroom, active learning, and team based learning techniques.

Blended Classroom

Evolutions in the higher education industry indicate an effort to create a more personal and customized learning environment. A special report developed by the Center for Digital Education described blended and virtual learning as innovative by creating a new way to learn, changing how teachers facilitate, administrators develop the functional process, and the students learn (Cauthen & Halpin, 2012). Transforming the structure of traditional methods in higher education will involve creation of new adult learning models, non-traditional curriculum, more personalized approaches to learning and developing the means to finance this new approach

(Cauthen & Halpin, 2012). However, the journey begins with clarification of definitions of blended learning.

The meaning of blended learning continues to create some confusion. For instance, a basic understanding of blended learning suggests courses that combine online with face-to-face delivery. Furthermore, the curriculum design and the role of the facilitator also include efforts to combine web-based technology, teaching and the learning process to create a more interactive classroom for the students. The blended learning structure consists of “substantial proportions of the content delivery online, typical use of online discussions, and reduction in the number of face-to-face meetings” (Allen & Seaman, 2011, p. 7). However, another illustration of blended learning suggested that integrated online courses combined with traditional face-to-face activities, in a planned, valuable, pedagogical manner, and where a portion of the face-to-face time is replaced by online activity is considered blended learning (Picciano, 2011). However, in 2012 many education experts and diverse organizations provided contributions to create acceptance of a normal definition that depicts blended learning as a formal education program where a student learns in a different manner than in the traditional brick-and-mortar classroom (Staker & Horn, 2012). A recent definition of blended learning in a research study on teacher education includes being an intentional integration process in the classroom, combined with field-based learning experiences using digital technology (Keengwe, Mbae, & Onchwari, 2016).

Consumer and research groups focusing on online learning refer to blended learning as a hybrid learning that suggests there are no real differences between these types of learning (Cauthen & Halpin, 2012). The main point to recall is that blended learning has developed a positive reception in the classroom and may also have positive student performance results and

increase learning effectiveness (Auster, 2016). Another form of blended learning is the flipped classroom model. The flipped classroom model suggests a change in how the instructional material is covered in class (the instructor's lecture, materials provided to students outside of class, such as instructional video recording, etc.).

Flipped Classroom

Flipped classroom techniques were developed to increase student engagement and participation in K-12 primary education (O'Flaherty & Phillips, 2015). Flipped classroom techniques involves students reviewing weekly course elements prior to class to improve the ability to prepare students for in-class activities. These activities generally involve deeper discussions, in-class projects, and other class activities to reinforce content learned and to challenge students on how to use the material in his or her personal and professional lives. In higher education, the success of flipped classrooms is attributed to faculty using classroom time to help students understand how to apply the learned knowledge and to create deeper discussion (O'Flaherty & Phillips, 2015).

A changing higher education student population is placing pressure on faculty and the institution to be more engaging by helping students develop stronger connections between theory and personal or professional application of the material. Flipped classrooms help build that bridge by using several techniques. These techniques involve more student time outside of the classroom, and expand preconceived ideas about classroom facilitation. Shared responsibility of learning between faculty and student are reinforced, requiring higher levels of cognitive and problem solving, while allowing for more student peer interaction and group think on how to solve problems (Galway, Corbett, Takaro, Tairyan, & Frank, 2014). Flipped classroom techniques also allow for a more cost-effective and efficient way of classroom facilitation. Many

higher educational institutions are facing economic restraints with increased class sizes, sometimes limited resources, and faculty teaching more classes. Flipped classroom allows for a more student centered effective classroom facilitation that brings more value for student cost investment (O'Flaherty & Phillips, 2015).

Many learning theorists have recently become strong advocates for flipped classroom techniques to help students learn and retain information because students come to class more prepared, more engaged, and students spend less time daydreaming, are not distracted by his or her smartphone or other electronic devices, and spend more time engaging in the class by processing and analyzing how content is applicable to today's global economy (Rotellar & Cain, 2016). Faculty can benefit from using flipped classroom to monitor classroom discussion and student's critical thinking skills to identify strengths and weaknesses with student's comprehension of the course material. Adjustments to course content can be adjusted to turn weaknesses into strengths and adjust classroom activity opportunities for further discussion. This type of classroom awareness on the behalf of faculty and students increases the success of active learning.

Active Learning

The goal of active learning is to increase student participation resulting in improved learning outcomes (Brint & Clotfelter, 2016). Keeping this in mind, a shift in higher education suggests changes from traditional lecture-based formats to more interactive methods and techniques that integrates the cutting-edge advances in technology and teaching methods that are the most recent attempts to increase student engagement (Perrotta & Bohan, 2013; Hora & Ferrare, 2014). Faculty engaged in higher education must consider what teaching and facilitation methods are

the most appropriate and diverse approaches that would have the best positive impact on their student's learning experience (Aranha, Shettigar, & Varghese, 2013; Lane & Harris, 2015).

Gonzalez (2014) compared three different delivery methods (lecture, hybrid, and online), that indicated delivering content using a type of blended media would result in the highest student success rates, followed by hybrid methods, with traditional lectures, without the use of chalkboards or PowerPoint slides, being the least successful. The ability to implement more interactive and active teaching methods helps to foster student engagement leading to student achievement in the college setting (Lane & Harris, 2015; Smith, Jones, Gilbert, & Wieman, 2013; Wieman & Gilbert, 2014). Further research supports the PowerPoint dependent instructor's exploration of delivery methods for a more interactive approach that results in the students achieving a positive outcome (Hunt et al., 2016).

However, the significant results of a research study suggested that changing the teaching methods of the instructor does not necessarily increase student-learning outcomes (Hunt et al., 2016). Shifting from observing a teaching method to focusing on how the students are engaged in the content provides more meaningful information on whether learning is actually occurring. Therefore, choosing the most effective teaching methods or the least effective teaching methods is a learning point is that emphasizes how different media and the way the content is presented can achieve the desired behavior, engagement, and learning outcomes in the classroom (Hunt et al., 2016). Demonstrating the commitment to create a student-centered learning environment and developing an engaging student experience is essential for valuable and meaningful learning to occur in college level courses (Lane & Harris, 2015; Smith et al., 2013). Team-based learning in the non-traditional classroom has created more opportunities for teachers to facilitate more than in the traditional classroom setting.

Team Based Learning

The concept of team-based learning suggests that there are no individualistic components comprised in the learning mode. This reduces the amount of traditional concepts being reviewed by the faculty, which decreases the amount of time faculty would spend on grading papers, counseling individual students, or preparing assignments. A team-based learning structure would allow faculty to breakdown the concepts into small incremental assignments that stretch learning concepts over a two to three-week period (Stein, Colyer, & Manning, 2016).

There are three components that make team-based learning possible. Each component occurs during traditional teaching; but becomes more beneficial in the non-traditional, team-based learning sessions. The first relates to the pre-class preparations that identify concepts formulated for segmented introduction during each class period. This pre-class preparation creates the basis from which the students will begin the remaining two team-based learning components. The second is the readiness assessment process (RAP), where the student identifies what is required for each week and begins preparing by independently reading materials and completing pre-class work (Stein et al., 2016). The third and final concept in the non-traditional, team-based learning system relates to applying the course concepts. This application can take the most time to accomplish and is accomplished by breaking class into groups to discuss particular situations surrounding the weekly concepts. In addition, the application can be accomplished through the use of exercises, presentations, or group interaction. As the groups become more cohesive the team develops supporting the creation of the name team-based learning.

Once the transition to a team has been accomplished, a process begins that builds strong bonds between each member of the team. For instance, team members will become adamant

about individual members being committed to the success of the team. There is no tolerance for the team member who lacks the desire to be an integral part of the team. Ensuring there is interaction, team-based learning should require the team member to identify an area of expertise and a commitment based on that expertise to the other team members on the team. There would be specific consequences should the team member fail on the commitment to the team (Stein et al., 2016).

Peer evaluations, at this point, become a crucial part of team-based learning through an evaluation process of each member on the team. The evaluation identifies the team members' strength and weaknesses. This would help each team member to understand where the weaknesses are in the team and what the strengths are in the team. This type of skills assessment encourages team members to combine strengths in order to overcome any weakness that may exist. Through collegial collaboration, competence, and confidence may all contribute to the overall success of the group and this helps to make team-based learning succeed (Stein et al., 2016).

Each phase of the team-based learning process is identified as knowledge, competency, and the ability to collaborate. Knowledge occurs in the preparation stage, and competency is developed during the readiness assessment process to show a sufficient level of knowledge has been achieved. Finally, the ability to collaborate occurs during the application process to reinforce what is understood and needs to be applied to strength the knowledge and competency (Whitley et al., 2015).

Classroom Technology

The increased use of technology in the classroom is allowing faculty and students to engage and learn in new non-traditional formats. As faculty becomes more comfortable with using non-

traditional technology formats, student success, retention, knowledge creation, and satisfaction should also increase. The use of technology in the classroom environment, especially creative non-traditional technology use, compliments the Four Principles of Andragogy. These Four Principles include using technology that is relevant and timely to course objectives and assignments, challenging enough to further develop reflective learning and student critical thinking, student's ability to incorporate life and work experiences within the course, and technology can allow self-paced learning (Halpern & Tucker, 2015). Specific technology which can be used by faculty to increase student engagement and course success are interactive tutorials, eBooks, Toolwire, and in-class or out of class media embedded learning exercises.

Interactive Tutorials

Interactive tutorials within the classroom have grown in popularity over the past few years, but the adoption of interactive tutorials by faculty have not reached the level of student interaction expectations. Interactive tutorials allow students to become more engaged, and construct new thinking models using personal and professional experiences with course content., Interactive tutorials also permits faculty and students to develop goal and process orientated learning, that creates an opening for real-world simulation by applying existing and new knowledge to critical thinking and problem solving. Some interactive tutorials encourage cross-collaboration among other students in the class (van Oostveen, Muirhead, & Goodman, 2011).

Faculty and student approaches to learning often become mismatched in today's learning environments as the student learning preference is often constrained by faculty teaching environments and higher education institutions slowness to incorporate newer technology (Herrmann, 2014). A few emerging non-traditional interactive tutorials which are

being used by faculty include library tutorials, Modular Object Orientated Dynamic Learning Environment (MOODLE), and interactive flash games.

Library tutorials. The most popular interactive tutorials used by a majority of higher education institutions are library and research interactive tutorials to assist students with becoming more comfortable using the library to locate material instead of relying on the internet. Library interactive tutorials teach students how to use the university's library to locate a wide-range of material to support the students learning. These library tutorials often use game theory strategies to make the tutorial interactive, fun, and encourage curiosity (Halpern & Tucker, 2015).

MOODLE. This interactive tutorial was developed as a way to diminish the student, faculty, and institution frustration with faculty not being engaging enough from a student's perspective, students are not engaged enough from the faculty perspective, and the need for more methodical pedagogical and administrative guidelines from the institutions' perspective (Bierne, 2013). MOODLE has been used in both secondary and higher education as way for faculty to create his or her own unique interactive tutorials based on specific course content and objectives to help overcome student and faculty engagement concerns.

Interactive flash games. Interactive games have been around for centuries as a way to help students learn in a fun and challenging way. The interactive games are often simplistic and may use key terms and other learning descriptors to help students learn and retain information. As computer popularity grew and computer software became more user friendly, interactive flash games became a popular tool by faculty and students to learn and retain course content. Although often viewed as elementary interactive tutorials for higher education, interactive flash games usually result in higher student engagement and course success.

Students in a recent survey responded with an 87 percent or higher agreement that interactive flash games helped the student study for an exam, increased learning and retention of course material, improved test scores, viewed as an effective use of classroom technology, and overall contributed to a better learning environment (Maiga & Bauer, 2013).

The three examples of interactive tutorials to increase student classroom performance are highlighted as an encouragement for faculty to use or develop interactive learning tools to increase student engagement. By using interactive tutorials with students, faculty can focus more course time with deeper discussions, real-world scenarios, further development of student critical thinking and problem solving skills, and incorporation of student's experiences as students come to class more prepared and increased familiarization with course content.

eBooks

Another aid for classroom technology is the eBooks that have become a large part of eLearning. The eBooks provide a way to have constant access to reading materials by utilizing the technology components carried around on a daily basis (e.g., iPhone, iPads, Tablets, mini-computers, etc.), rather than carrying around heavy textbooks. As students have begun using eBooks, post-test scores as compared to pre-test scores, have improved (Worm, 2013; Rojeski, 2012). However, the learning method does not need to be dependent upon what kind of knowledge is gained through the use of the type of classroom technology. When analyzing the learning methods, problem solving can be assumed to be dependent on a case-based method that could be integrated through eCases or classroom teaching (Worm, 2013).

When students do not take advantage of what eBooks have to offer they are not aware of the wealth of knowledge that can be gained by using eBooks. Being able to transform the theoretical context of what is written into a different perspective for what students are expected to learn can

create challenges (Worm, 2013). However, some valuable skills are the ability to choose the right type of tool to increase the possibility that students will understand and learn what is being taught. There are benefits to both teaching and learning methods as educational tools move from the traditional methods to the non-traditional methods that involve diverse types of computer simulations developed by companies such as Toolwire.

Toolwire

Higher education continues to expand toward sophisticated, online collaborative, simulations, and interactive e-learning systems that use artificial intelligence for delivering customized instruction to students (Bell & Federman, 2013). Toolwire is a company that designs customized e-learning resources for customized instruction. The growth of e-learning enables this expansion for numerous courses and degree programs. Toolwire helps to engage learners, empowers teaching, improves outcomes, as well as develops, delivers, and supports immersive learning tools for online and blended learning courses. Game-based learning and virtual desktop products and solutions are additional aids for educational institutions to engage learners and prepare them for success in the classroom and in the workplace (Toolwire, 2016). The Toolwire approach focuses on a game-type learning design to engage students in course materials and personalized learning experiences.

Games and Simulations. In 2015, an expansion in games and simulations began to include topics associated with business communication writing, student success skills, critical thinking, psychology, environmental science and virtual medical internship. Each of these brings more depth to the traditional classroom and elevates the student to a new learning level to a better perspective the Toolwire website provides a thorough explanation of some of the ways interactive game and simulation can be a benefit to the facilitator. There is an introduction that

establishes learning content and scenarios; pre-tests that help to evaluate skills and knowledge levels through auto-graded activities; digital learning objects that introduces and provides an explanation of skill-specific content; interactive games that provide opportunities to practice and apply concepts that will increase the students skills and knowledge; dynamic remediation to help address any errors and misconceptions as a result of the student's responses during the interactive game segment; a post-test that measures the concepts learned and the skills achieved during the 5-question, auto-graded activity; mentor feedback is provided to deliver personalized feedback; and finally, the performance analytics that are delivered through a single score based on pre- and post-test results so students can take steps to improve skills and knowledge in areas where improvement is needed (Toolwire, 2016).

The effectiveness of computer-based simulation games is apparent. Sitzmann (2011) used a meta-analytic technique with diverse comparison groups who either received no training or alternative training. The results revealed a higher declarative knowledge, a higher procedural knowledge, a higher retention and, a higher self-efficacy than trainees in a comparison group (Sitzmann, 2011). The effectiveness of the simulation game; however, was not influenced by a perception of entertainment. Toolwire technologies could be a valuable addition to a blended learning environment combining online and face-to-face learning. The strong learning outcomes are associated with blended learning as a comparison to the traditional, face-to-face instruction method. Media embedded in the classroom is an additional non-traditional method that supports the benefits of technology in adult learning environment.

Media Embedded in Classroom

Media embedded into the classroom help to identify and portray learning concepts that encourage the students to bring to the discussion, different cultures artefacts and practices into

the classroom (Schmier, 2014). Providing the opportunities for students in this manner opens learning opportunities for the students because there is a building of concepts from one student to another. This offers more opportunities for creativity in the classroom. Examples of how embedded media is introduced into the classroom includes the use of video podcasts, and computer-based games and simulations such as Toolwire and Gamescape that helps to develop the students' multi-literate identities (Schmier, 2014). In addition, as facilitators begin the process of introducing new types of media into the classroom, students become more socially aware through the use of online activities instead of relying on peer-to-peer editing of the written work previously used in the classroom.

The idea of identifying how technology is a source of independent learning increases the way that media is introduced into pedagogy, but without taking a look at the challenges that could occur (Lynch & Redpath, 2014; Vie, 2015). The fact of the matter is that moving from traditional to non-traditional learning methods does nothing but please the facilitators as the interactive, flexible, media-based modalities are introduced into the classroom (Lynch & Redpath, 2012). This type of a learning process in the classroom as compared to the traditional activities require an effort to engage in more thorough critical-thinking, which is a significant benefit for the facilitator. Efforts to use other forms of media embedded concepts into the classroom (such as those used to increase print-based literacy skills versus the gamified literacy apps) help to support the idea of a better way for the student to learn content assigned for each class (Lynch & Redpath, 2012).

Forming multimodal content by creating new methods to frame activities in the classroom can be accomplished by taking the print-based material and identifying ways to bring the concepts into an interactive stimulus from the conventional way to complete the exercises

(Lynch & Redpath, 2012). Allowing students to be more creative with different learning activities by bringing more technology into the classroom helps support the concept of self-directed learning (Lynch & Redpath, 2012). Students become more vested in the learning process and begin to develop culturally. Students continue to become more engaged as different types of eLearning are introduced into the classroom. Rapid changes in classroom functions are advancing since students have more access to mobile devices, cell phones, laptop computers, iPads, and other devices that allow consistent connections to online classrooms, eBooks, media-embedded technology, interactive tutorials, and other tools (e.g., Toolwire and Gamescape), that help the student grasp the concepts that draws them into a positive learning cycle (Lynch & Redpath, 2012). Considering these realities, identification of the diverse forms of classroom technology includes games, simulations, interactive tutorials and types of social media, such as Twitter, that represents the future trends in higher education.

Future Trends

Development of classrooms compatible with increasing technology will continue to evolve. Individuals increasing use of diverse mobile devices, including smart phones and iPads have become a part of routine personal and professional existence. However, the concern for those managing the business of education is the increased cost of education. Bell and Federman (2011) discuss several questions that address the cost-effectiveness of e-learning, the impact of e-learning measurement, in terms of student achievement, such as the retention and transfer of learning to future courses and the workplace; and what assessments would be needed to examine how e-learning affects the student's ability to retain and apply what has been learned.

Another consideration is cultural differences due to the international expansion of e-learning, that will also be a part of growing future trends. The cultural norms and differences in

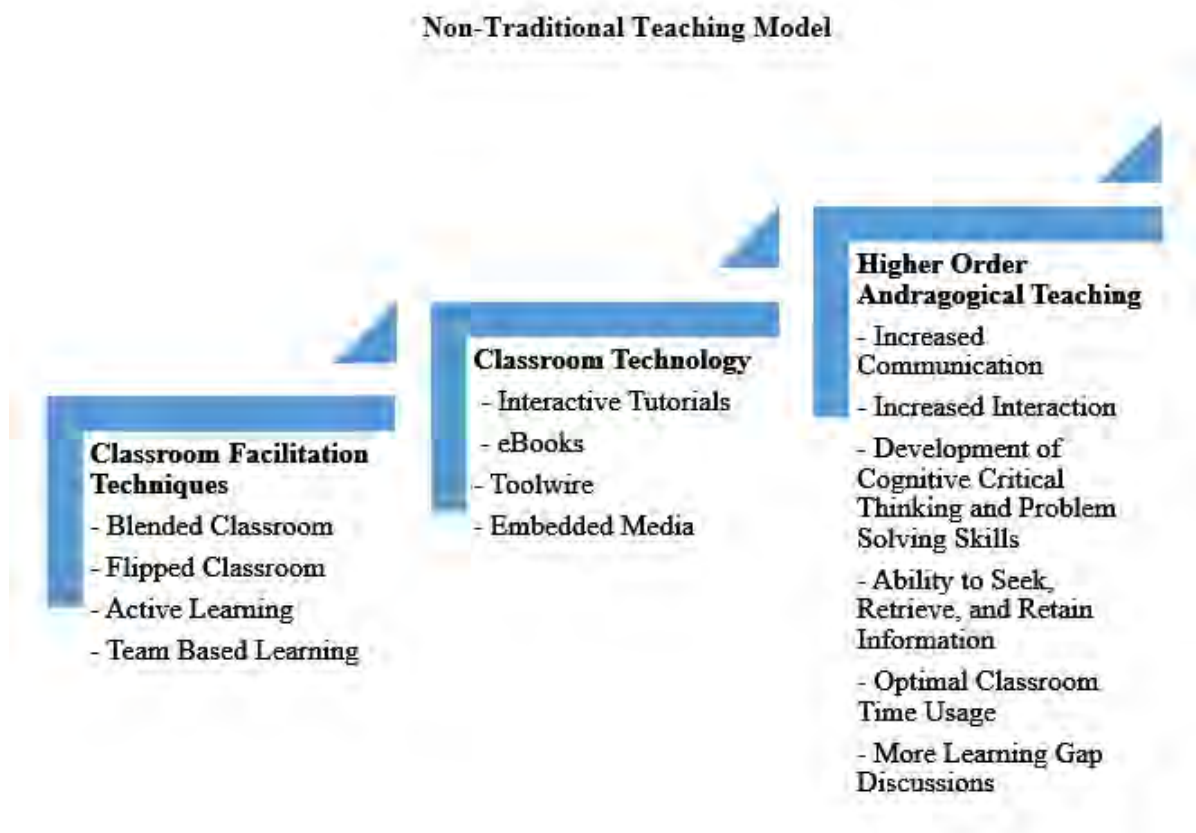
perspectives related to the value of e-learning from a non-western worldview is important. Bell and Federman (2011) reported a large percentage of research relating to e-learning is limited to college students within the United States. However, there are also cultural differences among students within the United States that should also be considered in future research concerning e-learning. The question is no longer if e-learning is effective. The question is the focus on the future to help increase the understanding of different instructional methods, such as interactive simulations and gamification, to question how each affects a student's ability to acquire declarative and procedural knowledge. However, as blended and virtual learning continues to evolve, innovative types of learning in higher education creates the new frontier. The instructors, administrators, students and entire campus ecosystem must be open to a continuous transformation as the non-traditional becomes the new normal.

Non-Traditional Teaching Model

While there are many reasons why higher education institutions and faculty are sometimes slow with technology use in the classroom, using some of the technology is often better than not using technology at all to engage students (Schmid et al., 2009). The umbrella that incorporates technology use in the classroom and classroom teaching techniques is the proposed Non-Traditional Teaching Model, as illustrated in Figure 1. The Non-Traditional Teaching Model incorporates characteristics associated with andragogy, which include promoting communication and interaction among faculty and students. The non-traditional teaching model encourages providing cognitive support to increase critical thinking and problem solving skills, while teaching students how to seek, retrieve, and use information, and increase classroom time efficiency by focusing more on course content discussions to fill in learning gaps (Schmid et al., 2009). The Non-Traditional Teaching Model is designed to be a step process, whereas as faculty

begins to incorporate non-traditional facilitation techniques with classroom technology, faculty can achieve a higher order of andragogical teaching. This is the perspective associated with teaching adults and facilitating adult learning activities in the classroom. The model indicates another evolution from pedagogical teaching methods. This evolution will result in development of diverse models representing the path towards emerging non-traditional facilitation and technology that increases student engagement and success.

Figure 1. Non-Traditional Teaching Model



Conclusion

For nearly 40 years, computer technology has been available in higher education classrooms, but as higher education institutions, faculty, and students we still find difficulties incorporating technology in the classroom to increase faculty teaching methods, increase student

performance, and increase student retention. The proposed Non-Traditional Teaching Model is a useful model to help faculty recognize the importance and some available resources to transform pedagogical teaching. To reach a higher order of andragogical teaching, faculty may benefit from including some or all of blended classroom, flipped classroom, active learning, team based learning, interactive tutorials, eBooks, Toolwire, and embedded media techniques. Efforts to transform the classroom not only helps match student technology expectations with faculty course facilitation but also encourages development of new adult learning models that will propel higher education to new levels.

References

- Allen, I. E., & Seaman, J. (2011). *Going the distance: Online education in the United States*. Newburyport, MA: Sloan Consortium.
- Aranha, P., Shettigar, D., & Varghese, D. (2013). Chalk and talk versus powerpoint: Perception of nursing faculty in India. *American International Journal of Research in Humanities, Arts and Social Sciences*, 3(2), 264-267. <http://dx.doi.org/10.2147/AMEP.S12154>
- Auster, C. J. (2016). Blended learning as a potentially winning combination of face-to-face and online learning an exploratory study. *Teaching Sociology*, 44(1), 39-48. <http://dx.doi.org/10.1177/0092055X15619217>
- Bell, B. S., & Federman, J. E. (2013). E-learning in postsecondary education. *The Future of Children*, 23(1), 165-185. <http://dx.doi.org/10.1353/foc.2013.0007>
- Bierne, J. (2013). Actualizing MOODLE interactive tools usage within distance learning: Need for multilevel approach. *International Journal of Information and Education Technology*, 31(1), p. 44. <http://dx.doi.org/10.7763/IJiet.2013.V3.231>

- Bonser, C. F. (1992). Total quality education?. *Public Administration Review*, 52(5), 504-512.
<http://dx.doi.org/10.2307/976811>
- Brint, S., & Clotfelter, C. T. (2016). US higher education effectiveness. *RSF: The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, 2(2), 2-37. Retrieved from
<https://muse.jhu.edu/article/612990/summary>
- Cauthen, L., & Halpin, J. (2012). *The blended and virtual learning frontier special report*. Retrieved from http://www.sonicfoundry.com/wp-content/uploads/imports/the_blended__virtual_learning_frontier_2.pdf
- Ejiwale, J. A. (2012). Facilitating teaching and learning across STEM fields. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 13(3), 87-94. Retrieved from
<http://search.proquest.com/docview/1015211575?accountid=458>
- eun Oh, K., & Gwizdka, J. (2011). Impatient opportunists: A study of technology use in a higher education classroom. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 3(2), 81-96.
<http://dx.doi.org/10.1108/17581181111198638>
- Fahmy, M. F. (2004). Thinking about technology effects on higher education. *Journal of Technology Studies*, 30(1), 53-58. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=EJ905124>
- Galway, L. P., Corbett, K. K., Takaro, T. K., Tairyan, K., & Frank, E. (2014). A novel integration of online and flipped classroom instructional models in public health higher education. *BMC Medical Education*, 14(181). <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6920-14-181>
- Gonzalez, B. Y. (2014). A six-year review of student success in a biology course using lecture, blended, and hybrid methods. *Journal of College Science Teaching*, 43(6), 14-19.
Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1537942187?accountid=458>

- Halpern, R., & Tucker, C. (2015). Leveraging adult learning theory with online tutorials. *Reference Services Review*, 43(1), 112-124. <http://dx.doi.org/10.1108/RSR-10-2014-0042>
- Herrmann, K. J. (2014). Learning from tutorials: A qualitative study of approaches to learning and perceptions of tutorial interaction. *Higher Education*, 68(4), 591-606. <http://dx.doi.org/10.1007/s10734-014-9731-3>
- Hora, M. T., & Ferrare, J. J. (2014). Remeasuring postsecondary teaching: How singular categories of instruction obscure the multiple dimensions of classroom practice. *J Coll Sci Teach*, 43(3), 36-41. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.686.6458&rep=rep1&type=pdf>
- Hunt, K. A., Trent, M. N., Jackson, J. R., Marquis, J. M., Barrett-Williams, S., Gurvitch, R., & Metzler, M. W. (2016). The effect of content delivery media on student engagement and learning outcomes. *Journal of Effective Teaching*, 16(1), 5-18. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=EJ1092702>
- Johnson, G. M. (2006). Perception of classroom climate, use of WebCT, and academic achievement. *Journal of Computing in Higher Education*, 17(2), 25-46. <http://dx.doi.org/10.1007/BF03032697>
- Keengwe, J., Mbae, J. G., & Onchwari, G. (Eds.). (2016). A blended approach to teacher education. *Handbook of research on global issues in next-generation teacher education* (pp. 1-21). Hershey, PA: Information Science Reference (an imprint of IGI Global).
- Kolb, D. A. (1981). Experiential learning theory and the learning style inventory: A reply to Freedman and Stumpf. *Academy of Management Review*, 6(2), 289-296. <http://dx.doi.org/10.5465/AMR.1981.4287844>

- Lane, E. S., & Harris, S. E. (2015). A new tool for measuring student behavioral engagement in large university classes. *Journal of College Science Teaching*, 44(6), 83-91. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1691409401?accountid=458>
- Lynch, J., & Redpath, T. (2012). 'Smart' technologies in early years literacy education: A meta-narrative of paradigmatic tensions in iPad use in an Australian preparatory classroom. *Journal of Early Childhood Literacy*, 1468798412453150. <http://dx.doi.org/10.1177/1468798412453150>
- Maiga, H. A., & Bauer, M. L. (2013). Using interactive flash games to enhance students' learning in animal sciences. *NACTA Journal*, 57(3), 60-66. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1437602144?accountid=458>
- Marzano, R. J., Pickering, D., & Pollock, J. E. (2001). *Classroom instruction that works: Research-based strategies for increasing student achievement*. Alexandria, VA: ASCD.
- O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, p. 90. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>
- Perrotta, K. A., & Bohan, C. H. (2013, 2013). "I hate history": A study of student engagement in community college undergraduate history courses. *Journal on Excellence in College Teaching*, 24(4). Retrieved from http://scholarworks.gsu.edu/msit_facpub/21/
- Picciano, A. G. (2011). Introduction to the special issue on transitioning to blended learning. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 15(1), 3-7. Retrieved from <http://www.onlinelearningconsortium.org>

- Rojeski, M. (2012). User perceptions of eBooks versus print books for class reserves in an academic library. *Reference Services Review*, 40(2), 228-241.
<http://dx.doi.org/10.1108/00907321211228291>
- Rotellar, C., & Cain, J. (2016). Research, perspectives, and recommendations on implementing the flipped classroom. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 80(2), 1-9.
Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1784466268?accountid=458>
- Schmid, R. F., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Tamim, R., Abrami, P. C., Wade, C. A., & Lowerison, G. (2009). Technology's effect on achievement in higher education: A stage I meta-analysis of classroom applications. *Journal of Computing in Higher Education*, 21(2), 95-109. <http://dx.doi.org/10.1007/s12528-009-9021-8>
- Schmier, S. (2014). Popular culture in a digital media studies classroom. *Literacy*, 48(1), 39-46.
<http://dx.doi.org/10.1111/lit.12025>
- Sitzmann, T. (2011). A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. *Personnel Psychology*, 64(2), 489-528.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-6570.2011.01190.x>
- Smith, M. K., Jones, F. H., Gilbert, S. L., & Wieman, C. E. (2013). The classroom observation protocol for undergraduate STEM (COPUS): A new instrument to characterize university stem classroom practices. *CBE-Life Sciences Education*, 12(4), 618-627.
<http://dx.doi.org/10.1187/cbe.13-08-0154>
- Staker, H., & Horn, M. B. (2012). *Classifying K-12 blended learning* (ED535180). Retrieved from Innosight Institute: <http://eric.ed.gov/?id=ED535180>
- Stein, R. E., Colyer, C. J., & Manning, J. (2016). Student accountability in team-based learning classes. *Teaching Sociology*, 44(1), 28-38. <http://dx.doi.org/10.1177/0092055X15603429>

- The blended & virtual learning frontier: Special report. (2012). Retrieved from <http://www.sonicfoundry.com/resource/blended-virtual-learning-frontier-report/>
- Thomas, L., Herbert, J., & Teras, M. (2014). A sense of belonging to enhance participation, success and retention in online programs. *The International Journal of the First Year in Higher Education*, 5(2), p. 69. <http://dx.doi.org/10.5204/intjfyhe.v5i2.233>
- Toolwire. (2016). <http://www.toolwire.com/>
- van Oostveen, R., Muirhead, W., & Goodman, W. M. (2011). Tablet PCs and reconceptualizing learning with technology: A case study in higher education. *Interactive Technology and Smart Education*, 8(2), 78-93. <http://dx.doi.org/10.1108/17415651111141803>
- Whitley, H. P., Bell, E., Eng, M., Fuentes, D. G., Helms, K. L., Maki, E. D., & Vyas, D. (2015). Practical team-based learning from planning to implementation. *American journal of pharmaceutical education*, 79(10), 149. <http://dx.doi.org/10.5688/ajpe7910149>
- Wieman, C., & Gilbert, S. (2014). The teaching practices inventory: A new tool for characterizing college and university teaching in mathematics and science. *CBE-Life Sciences Education*, 13(3), 552-569.
- Worm, B. S. (2013). Learning from simple eBooks, online cases or classroom teaching when acquiring complex knowledge. A randomized controlled trial in respiratory physiology and pulmonology. *PloS one*, 8(9), e73336. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0073336>

Development of First Full Online Courses at the Open University of Japan

Kumiko Aoki, Ph.D.

Open University of Japan (OUJ)

Abstract

The Open University of Japan (OUJ) has been offering higher education for the last 33 years through television and radio broadcasting, print materials, and face-to-face classes at 50 study centers nationwide. However, the recent decline in student enrollment and the reduction in its governmental subsidy have been forcing the university to reconsider its system of teaching and learning and to innovate its operation. In order to increase the student enrollment, to increase the number of courses the university can offer, and to improve the educational model from a teacher-centered to a student-centered, OUJ developed its first full online courses in the fiscal year of 2015 and began offering the courses in April 2016. The first eight full online courses offered at OUJ marked the university's history; however, the online teaching is still considered as experimental and the university is now facing a number of issues ranging from budgetary constraints to differing images of online education held by its teachers and students. The major challenge is to shift its long-standing organizational culture based on the educational model of broadcasting pre-recorded lecture programs to a more dynamic and interactive educational model. The author has been heavily involved in developing the online courses at OUJ as the leader in the team of instructional designers as well as the principal instructor of one of the online courses. In this paper, the author will recount the experiences of developing and running first full online courses at OUJ and describe the challenges OUJ are now facing in making use of the interactivity afforded by the learning management system.

Development of First Full Online Courses at the Open University of Japan

Introduction

The Open University of Japan (OUJ), being established in 1983, has been offering higher education services in Japan for the last 33 years through television and radio broadcasting, print materials, and face-to-face classes at 50 study centers nationwide. OUJ is the only university in the world, which owns and operates a terrestrial digital television broadcasting station as well as a Broadcasting Satellite (BS) television broadcasting station, and broadcasts its pre-recorded instructional programs on its own dedicated television channels from 05:00 to 25:00 every day.

The recent decline in student enrollment and the reduction in its governmental subsidy have been forcing the university to reconsider its system of teaching and learning and to innovate its operation. In order to increase the student enrollment, to increase the number of courses the university can offer, and to improve the educational model from a teacher-centered to a student-centered, OUJ developed its first online courses in the fiscal year of 2015 and began offering the courses in April 2016.

The first eight courses offered at OUJ marked the university's history; however, the online teaching is still considered as experimental and we are now facing a number of issues ranging from budgetary constraints to the different images of online education held by the teachers and students. The major challenge is to shift its long-standing organizational culture based on the educational model of broadcasting pre-recorded lecture programs to a more dynamic and interactive educational model.

I have been involved in developing the online courses at OUJ as the leader of the instructional designer team as well as the principal instructor of one of the online courses. In the following, I will recount the experiences of developing first online courses at OUJ and describe

the challenges OUI are now facing in making use of the interactivity afforded by the learning management system.

Traditional Educational Models at OUI

Before discussing the experiences of developing online courses at OUI, let me give you the context in which OUI has been operating since its inception.

OUI has been known as the University of the Air until October 2007 when its English name was changed as the Open University of Japan (OUI) while the Japanese name of the university has not changed since its inception. In fact, the Japanese name, Hoso Daigaku, literally means “broadcasting university.” The broadcasting of its instructional programs started in April 1985, through terrestrial television and radio broadcasting. What is particularly unique about OUI is that, since its inception, as its original English name and its Japanese name indicate, the university has owned and operated an over-the-air broadcast television and radio station to deliver its instructional programs. Such instructional broadcasting services mean that not only registered students, but anybody who can receive the broadcasting signals can watch or listen to its instructional programs.

It was determined by the government that OUI would broadcast instructional programs over the air at that time to fulfill the mission to provide the second chance for people who had missed the opportunity to receive higher education due to the economical and personal reasons during the World War II and economic downturn afterwards.

With the financial support from the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) for providing university and continuing education services and the Japanese Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC) for running and operating broadcasting stations, OUI has operated its broadcast-based education system for over 30 years.

It is classified as a private university although more than half of its revenue comes from the governmental subsidies.

In each semester over 300 subject courses are being broadcast through terrestrial digital broadcasting, which only covers the metropolitan Tokyo area, as well as satellite broadcasting, which covers the entire country as its footprint. Each of the broadcast courses accompanies a textbook which has been written solely for the broadcast course. The textbooks are published through a subsidiary organization of OUI and sent to the students registered for the course as well as sold at regular bookstores.

The standard educational model for a student to take a broadcast course is to watch or listen to a 45-minute broadcast program each week for 15 weeks, and take the final exam at the end of the semester which is conducted at one of the 50 study centers around the country. For broadcast courses, the interaction between teachers and students or among the students are very limited and also the formative assessment exist only at one-point when the mid-term assignment is conducted in the middle of the semester. Students have to pass the mid-term assignment to be qualified for taking the final exam.

In addition to those broadcast courses, face-to-face classes are offered at each of the 50 study centers. In total over 3,000 face-to-face classes are offered per semester at the study centers throughout the country though all the classes are independently planned and offered at each of the study centers without much relation to the broadcast courses. Those face-to-face classes are usually offered on the weekend using the two full days of Saturday and Sunday by adjunct instructors who teach at local universities.

Those face-to-face classes usually don't have exams and student assessment is usually completed on site either solely by attendance/participation or by some in-class exercises or

reports. It is very rare that the assessment is conducted after the face-to-face classes are over as the swift submission of the students' grades is required as an implicit policy of the face-to-face classes. Those face-to-face classes are planned and organized independently of the broadcast courses by the director of each study center. Only the broadcast courses are usually the focus of the attention of the central curriculum committee despite the fact that undergraduate students have to take the minimum of 20 credits of the face-to-face classes for their graduation.

History of the Internet Use at OIJ

As explained above, OIJ has offered its higher education services to its students in a very traditional mode of instruction for many years. As broadcast media such as radio and television are the most prevalent media before the Internet become commonplace, they were ideal mediums for reaching the population who seek to learn or obtain degrees of higher education. It uses the public airwave so that the lectures programs are accessible to anybody who has a television and radio receiver. Even though the Internet access has become widespread, for a long time OIJ was not very serious about offering its courses online mostly due to the fact that its mission is to offer higher education to anybody who wishes and the OIJ students tend to be much older than traditional college students so that it was suspected that many students did not possess necessary skills for learning effectively online. In addition, there had been an uncontested fear among the administrative body of the university that if OIJ started to offer online courses, the government funding the university receives for broadcasting its courses would be reduced or abolished.

For those reasons stated above, OIJ had not dared to offer online courses for a long time even after several other higher education institutions in Japan began offering online courses. However, it does not mean OIJ did not utilize the Internet to improve its educational services for its students. OIJ started to make its broadcast lecture programs available online in 2007 so

that registered students can watch or listen to broadcast lecture programs on the Internet whenever they have access to the Internet.

In the beginning, there were only a few courses that made their broadcast programs available online; however, the number has steadily increased over years and in 2016 100% of the radio lecture programs and 98% of the television lecture programs are made available online. However, the online lecture videos are not placed on any learning management system (LMS) and there was no way of tracking which student watched what. It's just that students have to log in to the student portal to watch the broadcast programs made available on the Internet and those videos are not limited to those students who are enrolled in the particular course.

Some of the lecture videos have also been made available online to general public in the form of Open Courseware as OUI became a member of the Japan Open Courseware (JOCW) in April 2010, which is an international member of the Open Courseware Consortium (OCWC). In 2016, there are 14 television lecture programs made available online to general public as part of JOCW. OUI has also started to offer MOOC courses through its original platform in April 2014 though its enrollment number has not been as high as originally anticipated.

In 2009, the online student administration system called "System Wakaba", was put in place, with which the registered students are able to check their academic records, enroll for broadcast as well as face-to-face classes. It also enabled teachers to submit student grades online. In combination with the use of the "System Wakaba," a limited use of an open source LMS, Moodle, was also started to be used in 2010. The use of Moodle made possible to assess students online as Moodle can track each individual student though its use was limited to online quizzes for self-assessment as well as for the mid-term assignment. Before the use of Moodle, students had to submit their mid-term assignment through postal mail. Since the introduction of Moodle

for the mid-term assignment, the number of students who submit their mid-term assignment online has steadily increased and now in 2016 over 50% of the students submit their mid-term assignments online.

First Online Courses at OIJ

The first two online courses (here online courses mean the provision of the entire course materials through an LMS) at OIJ were offered out of necessity as the university was asked by the Japanese Ministry of Education, Culture, Science, Sports and Technology (MEXT), to offer certification courses for those who want to upgrade their licenses from nursing school teachers to kindergarten teachers. As the courses had to be made relatively quickly (within one year) and also all the time slots for television broadcasting courses had been already filled for the year, the university decided to offer the two courses online.

The courses had to be started in April 2015 and the teams for creating the courses were assembled in April 2014. Though usually at OIJ the development of broadcast courses takes three years from its proposal to the actual delivery, these online courses were tasked to be developed from its proposal to delivery within a year. As for the instructors for the courses, faculty members in a traditional university were selected as they are experts in the topic field of the courses. However, none of them had any experience in teaching at a distance or online.

As for the platform of the online courses, Moodle has been selected as it's the most widely used open source learning management system worldwide and it has been already utilized at OIJ in a very limited scale as mentioned previously. However, as OIJ did not have much of human resources to customize the system in-house, all the technical work for implementing the online courses has been outsourced, which severely limited the flexibility of the course design as

any extra work which was not specified in the beginning would require additional cost that would need to go through a cumbersome budget approval process.

Soon after the first assembly of the team, it was realized that in order to develop the online courses within such a limited time and resources, the courses had to be made as closely resembling the traditional broadcasting courses as possible to utilize the existing resources and minimize the confusion among people involved. Hence, though they were online courses, the utilization of online formative assessment in those courses ended up being minimal with only the self-test tools which were placed in each section. Those self-test tools give immediate automatic feedback to students whether their understanding is correct or not and why their original responses were incorrect.

As for assessment for the course grade, it was decided that those online courses would utilize the same system as the broadcasting courses consisting of mid-term assignments that comprise multiple-choice questions to be automatically graded by computers, and in-person final exams to be conducted at the study centers. The questions in mid-term assignments and those in final exams are taken from the self-test quiz questions so that the courses are designed in such a way that those who studied well online using the self-test tools would perform better in the assessment for the course.

Even though these two online courses are not full online courses in a true sense, it was a revolutionary phenomenon at OUJ and a total of over 2,000 students enrolled in the two courses and the results of focus group interviews were all very positive. The availability of the learning materials online and the self-study quizzes were received positively by those students with the particular goal of updating their nursing school licenses.

First Full Online Courses at OIJ

The above mentioned two online courses started in 2015 were not full online courses as the student assessment is still conducted off line. But, the eight courses that have begun to be offered in April 2016 were full online courses as all the student assessment activities are also conducted online.

The development of the eight full online courses officially began in April 2015, a year prior to the start of the courses. Among the eight courses, six are undergraduate courses and two are graduate courses. As this is the very first time full online courses were to be offered at OIJ, a team of instructional designers, who are also faculty members at OIJ, has been assembled and I was tasked to lead the team. Besides the team of instructional designers, the office of online course development was also created in March 2015 and four full time staff and three part-time staff members were placed in the office.

Even though the team was assembled to serve as instructional designers, most of the team members had not had any previous experience of actually designing online courses and the team members had to learn the process on the fly. Because of it, it was critical to communicate any issues and concerns among the team members and bi-weekly lengthy meetings were held to discuss the issues as they arose.

The most critical issue was the justification of giving one or two credit(s) for an online course. The university law states that one credit hour should comprise 45 hours of study time: Studying a course textbook is considered as one credit; watching and understanding 15 45-minute broadcast lecture programs is considered as one credit; and participating in a face-to-face class of 16 hours is considered as one credit. The law does not state anything about online courses and the heated debates were repeated concerning how to calculate credit hours for online

courses. In other words, each online course has to show that it requires 45 hours of study to complete one credit hour.

Each of the instructional designers in consultation with the instructors for online courses created the sheet listing all learning activities in the course and specifying the estimated time for completing each activity, which should amount to 45 hours in total, or 3 hours per week for 15 weeks, to qualify for one credit. Most broadcast courses are two-credit hour courses as a student has to study both the textbook and the broadcast lecture programs for one course. However, for broadcast courses, it has never been questioned if a student actually study 90 hours for one broadcast course as it had become the norm a long time ago; while for online courses, as they are going to be started anew, the substance of credit hours were scrutinized. Eventually all the eight online courses ended up having diverse structures of learning activities ranging from those closely resembling broadcast courses to those with various student-centered activities interspersed throughout the course.

Another issue that had come up was the period of making the learning materials available and the deadline for each learning activity. Though broadcast programs are aired on a weekly basis, nowadays most of them are made available to students online at the beginning of the semester so that a student can study at the time and place of his/her choice. Therefore, it was determined that all the online learning materials should be made available at the beginning of the semester.

Deadlines for completing learning activities were also placed twice or three times in a semester to facilitate time management of students as well as to avoid the system overload at the end of the semester. However, most OIJ students are not familiar with the multiple varied deadlines throughout the semester as all the broadcast courses follow the same schedule of

having the deadline in the middle for the mid-term assignment and at the end of the semester for the final exam.

There are many more issues still arising in running the online courses currently, most of which we have not thought of when developing the courses. We are expecting to standardize the processes and procedure of developing and running online courses at the university in a couple of years, but we want to be also careful about the balance between the innovative practices and the standardized practices for effective use of resources while not stifling possible innovations.

Future of Online Education at OUI

The 7-year action plan of the university states that the number of online courses will be increased to 100 by 2020. As the enrolment number of online courses is way above the originally expected number, it is inevitable that the university will shift its focus from broadcasting to online education.

OUI is the only large-scale distance education university in Japan, which has the footprint covering the entire Japan, and the social influence the university will have upon the overall population in Japan as well as other universities is not negligible. Japan is far behind among all the developed countries in effectively offering online education at any level. The future of online education at OUI will actually reflect the future of online higher education in Japan, which has to be taken seriously.

The people who are designing and developing online courses at OUI are so-called “learning engineers” (Wilcox, Sarma & Lippel, 2016), who help build bridges between fields of education and stimulate improvements at scale. As each institution has its unique organizational culture defined by its history and surrounding social systems, every context needs to be taken into consideration in designing and developing online courses.

Reference

Wilcox, K.E., Sarma, S. and Lippel, P.H. (April 2016). Online Education: A Catalyst for Higher

Education Reforms. Retrieved online at:

https://icde.memberclicks.net/assets/RESOURCES/mit%20online%20education%20policy%20initiative%20april%202016_0.pdf

Implementación en clase, autocorrección y conversión a Telegram app de un diccionario de
televisión y vídeo

Gorka Jakobe Palazio

Catedrático de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea

Abstract

The basic concepts of the lectures are essential to achieve a solid base of the learning process. Moreover, if the terminology of a subject is made through a collaborative task, the learning process can be more effective. Through Google Drive and Youtube a specialized dictionary on video and TV is elaborated. That task was realized in team in various stages. After a self-correcting process the dictionary is finally converted into a Telegram bot via the framework of BotFather.

Keywords: edtech, Telegram, Google Drive, Youtube, bot, dictionary, PBL

Resumen

Los conceptos con los que se trabaja en las asignaturas son básicos para sentar las bases del aprendizaje. Además, si la terminología de una asignatura se hace por medio de una tarea colaborativa el aprendizaje puede ser más efectivo. Por medio de Google Drive y Youtube se trabaja un diccionario terminológico de vídeo y televisión que fue realizado colaborativamente en varias fases. Tras la autocorrección finalmente se presenta el trabajo de conversión a bot en Telegram con el framework de BotFather.

Palabras clave: edtech, Telegram, Google Drive, Youtube, bot, diccionario, PBL

Implementación en clase, autocorrección y conversión a Telegram app de un diccionario de televisión y vídeo en forma colaborativa

Introducción

Es evidente que el trabajo colectivo de aprendizaje de los conceptos clave de una asignatura puede valer, en la época del aprendizaje colectivo, para que estudiantes aprendan a realizar tareas colectivas en la sociedad del conocimiento, algo que es muy demandado por instituciones y empresas hoy en día.

El propósito de esta comunicación es presentar una experiencia realizada el año 2016 con dos grupos de estudiantes de dos asignaturas diferentes para poder ver las fortalezas y debilidades que se originan en este tipo de ejercicio. El feedback del estudiante ayuda a entender más el uso de herramientas de mensajería multifuncionales que estos últimos años han entrado en el aula pero que no han sido analizadas en profundidad dentro de los entornos de enseñanza-aprendizaje.

El PBL llevado a clase se fundamenta en la construcción colectiva de un diccionario del audiovisual en euskara. Tenemos que tener en cuenta que el trabajo en la asignatura de Televisión se quería hacer con metodologías que ahonden en las teorías conectivistas y constructivistas, intentando hacer que los protagonistas sean los propios estudiantes. Para el conectivismo se necesitan aplicaciones muy fáciles de usar y que tengan la rapidez suficiente para facilitar el intercambio de información y ficheros casi al momento y en red. Como otros estudios de mensajería en la universidad demostraron, el uso de la aplicación incrementa la sensación de disponibilidad del profesor con los alumnos a las 12 horas que tiene el día, y eso es algo muy importante, más aún en contextos de eLearning a distancia (Wooseob, 2007).

Elección de la plataforma de IM para las tareas de clases

El uso de la mensajería instantánea es una realidad desde hace bastantes años, y además está desplazando el uso del correo electrónico en favor de varias aplicaciones que llegan ya a unos 2.000 millones de usuarios. Desde aplicaciones muy populares y utilizadas como Whatsapp que solo ella ha llegado a los 1000 millones de usuarios al mes, hasta otras aplicaciones que se están popularizando en diversas partes del mundo y esferas sociales, como pueden ser Telegram, Snapchat, Line, Slack o la tan esperada Allo de Google, que nace en el 2016. Las aplicaciones de IM son muy variadas y su uso se asocia normalmente al área o región en la que nacen. Así, en China, por ejemplo, cinco aplicaciones han adquirido popularidad entre los ciudadanos (Mobile QQ, WeChat, Momo, Wangxin, Youni) y solo las dos primeras de ellas (QQ y WeChat) superaban cada una los 600 millones de usuarios chinos hace apenas un año (Wan, 2015). Desde el 2012 y con la extensión de uso de los smartphones, las aplicaciones de mensajería instantánea se han popularizado exponencialmente, siendo en el año 2013 nada más y nada menos que 1.480 millones de chinos los usuarios de este tipo de aplicaciones de comunicación rápida.

Sea como fuere, ante la elección de una aplicación de IM para su uso en una asignatura de Ciencias Sociales y de la Comunicación, el planteamiento era el de no escoger la aplicación de más uso entre los estudiantes sin hacer un análisis de las opciones y de los factores que más nos preocupan en los entornos de enseñanza-aprendizaje. Son hoy en día, muchísimas las aplicaciones de IM y se imponía meditar la elección de la aplicación gratuita a escoger. Para ello, hice una tabla con los seis elementos que consideraba básicos a la hora de tomar una decisión.

Tabla 1: Factores importantes de elección de una aplicación de IM o MI en el ámbito universitario

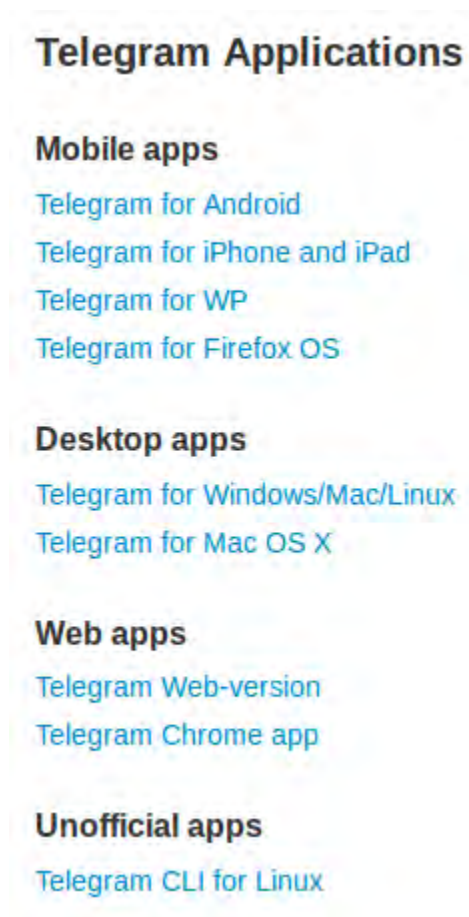
Seguridad y encriptación	El estudiante tiene la opción de poder enviar mensajes encriptados y que se borren del servidor
Rapidez de respuesta	La aplicación debe dar respuesta rápida y no tener parones
Solvencia del proveedor	Los proveedores deben tener reputación y saber de implementación
Opción de no tener que dar el número de teléfono privado del estudiante	El número de teléfono privado de un estudiante es algo muy sensible y debe estar protegido
Posibilidad de multifuncionalidad educativa	La capacidad de funcionalidades en el entorno de la aplicación son importantes
Posibilidad de operar desde diferentes S.O. y sincronizar el contenido	Uso con descarga de aplicación o por medio del navegador.

Con esas premisas, y tras un análisis de las diferentes opciones, enseguida me di cuenta que la plataforma de mensajería Telegram era la más adecuada, cumpliendo los cinco requisitos con claridad. Avalada por el famoso matemático ruso Nikolai Durov, con múltiples premios como matemático del año en varias ocasiones y con la experiencia del desarrollo de la plataforma VK, tan popular en los países eslavos, Telegram tenía todas las características requeridas para su uso en un ambiente universitario. Además, la aplicación de los hermanos Durov poseía ya en el 2015 todo un gran framework para la creación de bots, algo que revolucionaba la plataforma basada en el protocolo de código abierto de Nikolai Durov.

De todas las características mencionadas, quizás una básica fue la última y la cuarta unidas, ya que al estudiante no se le pide el número de teléfono y además puede usar la plataforma Telegram directamente en los ordenadores públicos de la universidad o de fuera de ella sin aplicación alguna vía web (Palazio, 2016). Como vemos en la siguiente imagen, Telegram

ofrece todo un elenco de opciones para la sincronización de datos y uso de la plataforma desde cualquier sistema operativo, navegador o vía teléfono móvil.

Imagen 1: opciones de uso de Telegram con apps o incluso vía navegador



Uso de la plataforma Telegram en una asignatura de Periodismo

El primer uso que se les ofreció a los estudiantes fue el de la descarga de las 12 presentaciones que conformaban una parte importante de los materiales de la asignatura. Las presentaciones se pasaron a los estudiantes antes de su exposición en clase. Se trataba de presentaciones en realizadas con Open Office Impress convertidas a PDF para facilitar la interoperabilidad con los ficheros entre los estudiantes. El uso de Telegram ha servido también

para informar a los estudiantes sobre el campo de la televisión informativa y su actualidad, con la intención de implementar el conectivismo en red. Pero la tarea específica que iba a requerir de un trabajo colaborativo que posteriormente fuera implementado en Telegram fue la del diccionario de televisión y vídeo en lengua navarra.

Creación del diccionario en forma colaborativa.

El primer paso, anterior a la creación del bot, fue la elección del nombre del autómeta. Con un formulario de Google Drive, los estudiantes pudieron elegir el nombre adecuado para la aplicación. La opción que más votos obtuvo fue Nafartel, y así quedó establecida la ónoma del bot¹⁹. Posteriormente, el profesor puso un documento de texto en Google Drive para hacer el trabajo colaborativo de la elección de las 5 palabras que cada estudiante debía escoger para convertirlas en entrada en el diccionario. El mínimo era de cinco, y no se puso tope por arriba para dejar las puertas abiertas al posible trabajo extra que voluntariamente algún estudiante pudiera realizar. A la hora de la elección de las entradas y ante el problema de que varios alumnos pudieran repetir un término del diccionario, el profesor estableció que las entradas debían de ir ordenadas alfabéticamente en el documento de texto en la nube, y que el primero que la escribía era el que tenía preferencia. Con ello se consiguió tener una pauta clara que sirvió para borrar varias de las entradas de algún estudiante que no cumplió la regla establecida. Los campos de las entradas del diccionario eran tres, los cuales aparecen en esta pequeña tabla.

Tabla 2: en la imagen se puede ver el interfaz realizado por el profesor en el bot Nafartel

Entrada o término del dic.	Definición comprensible	Autoría con enlace al propio usuario de Telegram creador de la entrada
----------------------------	-------------------------	--

¹⁹ <http://telegram.me/nafartel>

En la fase de corrección de los términos creados por los estudiantes y por el profesor, se establecieron dos tiempos: uno para la corrección primera del profesor, y otro para la fase de pulir las posibles erratas por parte de los estudiantes.

Las excelentes opciones de trabajo colaborativo que ofrecen los Google Docs en Drive sirvieron para agilizar el trabajo de corrección. Para entonces, todos los estudiantes ya tenían descargada la aplicación y se habían familiarizado con ella. Una vez que el trabajo estaba ya terminado y corregido, se almacenó en Google Drive y se quitó la opción de modificación de las entradas en una fecha fijada. Con ello se daba inicio a la siguiente fase de creación del bot tipo diccionario en Telegram con los autores y sus enlaces insertados en las entradas. Para ello, el profesor hizo un análisis de varias URL indispensables para afrontar con éxito la fase del bot; entre esos sitios web estaban la tienda Storebot²⁰, BotsForTelegram²¹, la API e instrucciones para desarrolladores²², y webs para desarrolladores de Q&A como Stackoverflow.

Creación del bot en formato diccionario.

Una vez finalizado el diccionario y realizada la corrección del mismo por parte del profesor y de los estudiantes, el propio profesor implementó el logo de la aplicación basándose en la metáfora del nombre. Con la creación del logo, el profesor empezó la implementación del interfaz valiéndose del framework de Botfather y el autómata Manybot. Botfather permite controlar las operaciones más importantes para administrar el bot. Por medio de una serie de

²⁰<http://storebot.me>

²¹<http://botsfortelegram.com>

²²<https://core.telegram.org/api> y <https://core.telegram.org/bots>

comandos que aparecen en la tabla siguiente, se consigue poner en marcha el bot insertando el token en Manybot.

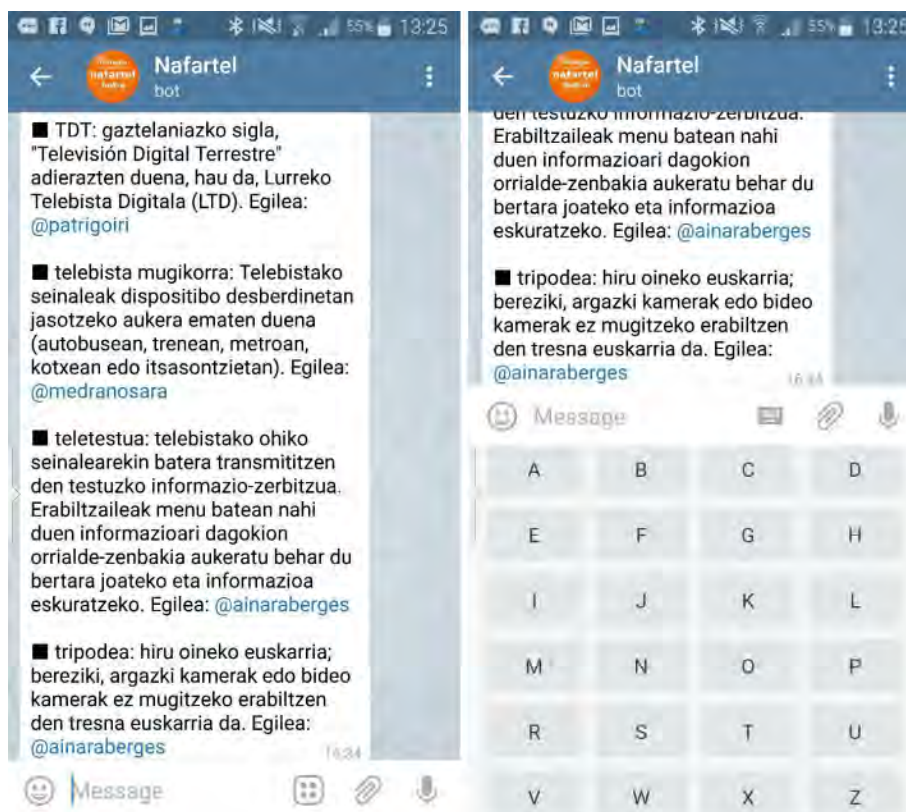
Tabla 2: comandos del bot Nafartel

<p>/newbot – para crear un nuevo bot</p> <p>/token – para generar el token de autorización</p> <p>/revoke – para revocar el token de acceso al bot</p> <p>/setname – para cambiar el nombre del bot</p> <p>/setdescription – para cambiar la descripción del bot.</p> <p>/setabouttext – para cambiar el resumen o información sobre el bot</p> <p>/setuserpic – para cambiar la imagen de perfil del bot</p> <p>/setcommands – para cambiar la lista de comandos del bot</p> <p>/setjoingroups – para decir si el bot puede ser añadido a grupos o no.</p> <p>/setprivacy – para establecer qué mensajes se ve en los grupos</p> <p>/deletebot – para suprimir un bot</p> <p>/cancel – para cancelar la operación que se está llevando a cabo</p>
--

Con un botón para elegir el inicio de letra del término de búsqueda, el bot ofrece todas las entradas de la letra escogida. Como es un diccionario terminológico que está aún con pocas entradas, este formato de estructuración de la información se pensó que era el adecuado para resolver consultas de términos por parte de los usuarios, sean estudiantes o profesores. Con ello

se pretende que los conceptos de la asignatura y los términos del amplio campo del vídeo y de la televisión sean consultados con rapidez desde los móviles de los usuarios.

Imagen 2: en la imagen se puede ver el interfaz realizado por el profesor en el bot Nafartel

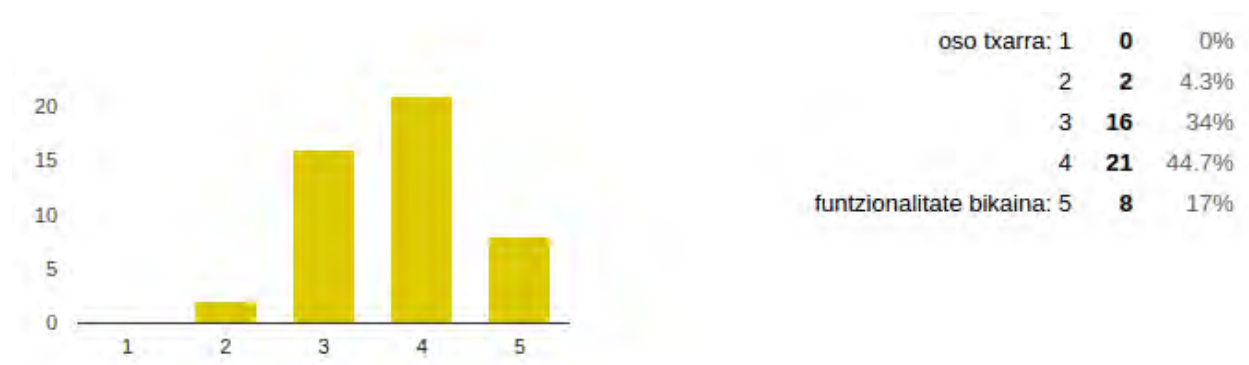


Por otro lado, cada estudiante tenía que subir a Youtube en forma oculta o privada un vídeo con las entradas del diccionario realizadas. Con ello se ha intentado trabajar las competencias relacionadas con la lectura ante la cámara, vocalización, etc. Cada estudiante envió en modo privado al profesor la URL corta con el vídeo y las entradas del diccionario de cada cual.

Formulario de satisfacción con el uso de Telegram.

Después de la tarea y coincidiendo con los últimos días del curso, los estudiantes contestaron a varias preguntas con la intención de saber acerca del uso de Telegram. El uso fue positivo para la mayoría y en una de las preguntas se intentaba recoger la opinión que ellos tenían de los bots. Los 50 estudiantes que contestaron a la pregunta de si veían interesante el uso de los bots, el porcentaje satisfechos con sus funcionalidades fue el siguiente que se ve en la imagen con los porcentajes obtenidos, siendo 5 la puntuación de excelencia en funcionalidades y 1 una opinión contraria a los bots.

Imagen 3: en la imagen se ven los porcentajes de respuestas respecto a si les parece a los estudiantes interesante o no este tipo de autómatas, con una escala del 1 (muy negativa) al 5 (excelente).



Conclusiones

El uso de Telegram en tareas colaborativas puede servir para dar un enfoque doble a la metodología de aprendizaje: enfoque conectivista y constructivista; sirve para un modelo más conectivista y a su vez nos da la opción de creación de aplicaciones relacionadas con la propia plataforma de mensajería instantánea multifuncional. Como ya se ha demostrado, la realización de un bot colaborativamente sirve para trabajar competencias transversales que inciden

positivamente en el estudiante, como así ellos mismos lo reconocen al dar una buena valoración al uso y creación de bots.

Reconocimientos

A los estudiantes de mi asignatura de televisión informativa que fueron capaces de implementar un contenido aprovechable para otros estudiantes en años venideros con una licencia libre by-sa que sirva para mejorar el trabajo y ampliarlo. Gracias también a las empresas Google y Telegram por el uso de sus plataformas a lo largo del curso 2015-2016 y sin las que hubiera sido imposible la implementación del bot Nafartel.

Referencias

- Doering, A., Lewis, C., Veletsianos, G., & Nichols, K. (2008). Preservice Teachers' Perceptions of Instant Messaging in Two Educational Contexts. *Journal of Computing in Teacher Education*, 25 (1), 45-52. EEUU.
- Emarketer (2015) Mobile Messaging to Reach 1.4 Billion Worldwide in 2015
<http://www.emarketer.com/Article/Mobile-Messaging-Reach-14-Billion-Worldwide-2015/1013215> (consultado en 2016-abril-10)
- Palazio, Gorka J. (2016). Telegram, komunikazio tresna azkar eta ziurra, in *Administración Euskaraz* nº 90, pgs. 28-29. IVAP, Gobierno Vasco (Vitoria-Gasteiz).
- Steyn, Roman (2014). Staff Reporter on 7 January, 2014 Top 10 messaging apps in the world [Infographic] <http://memeburn.com/2014/01/top-10-messaging-apps-in-the-world-infographic> (consultado en 2016-abril-15)
- Wan Adrian (2015). Top 5 mobile and instant messaging apps in China, Top 5 mobile and instant messaging apps in China in *South China Morning Post*
<http://www.scmp.com/tech/apps-gaming/article/1767695/top-5-mobile-and-instant-messaging-apps-china> (consultado en 2016-abril-14)
- Wooseob, Jeong (2007) Instant Messaging in On-Site and Online Classes in Higher Education
<http://er.educause.edu/articles/2007/1/instant-messaging-in-onsite-and-online-classes-in-higher-education> (consultado en 2016-abril-15)

Análisis de las tecnologías para la implantación de un SPOC en la educación a distancia.

Raquel Aguayo²³ y Javier Bravo²⁴

Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA)

²³Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA), Grupo InATOS, raquel.aguayo@udima.es

²⁴UDIMA, Doctor en Ingeniería Informática, Grupo InATOS, javier.bravo@udima.es

Abstract

The introduction of Information and Communications Technology (*ICT*) has been a major change in many aspects in the educational field. How to process information and acquire knowledge it is one of those aspects, which has changed significantly over the years due to the immersion of students in an audiovisual culture, therefore, the teaching material in video format it is increasingly common in classrooms, with the intention of improving the teaching-learning process and the acquisition of knowledge by students again. The *Massive Open Online Courses (MOOC)* are based on a visual approach, open and mass character, where the students theoretical material is presented in video format, through a virtual platform. The popularity of these courses has led to adapt this methodology to other formats more limited and targeted to particular cases. This is the case of the *Small Private Online Courses (SPOC)* that maintain the structure and methodology of the *MOOC*, but restrict the number of students and access to it. This paper presents a study of the diverse technologies to be able to implant a *SPOC* in the area of the distance education and verify the efficiency of this methodological format, as improvement of the process of teaching-learning.

Keywords: *MOOC*, *SPOC*, higher education, methodology, audiovisual contents.

Resumen

La Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC), ha supuesto un gran cambio en muchos aspectos dentro del ámbito educativo. Uno de estos aspectos es el procesamiento de la información y adquisición de conocimiento, el cual, ha cambiado significativamente a lo largo de los años, debido a la inmersión de los alumnos en la cultura audiovisual. Por ello, el material didáctico en formato vídeo es cada vez más frecuente en las aulas. Los *Massive Open Online*

Courses (MOOC) están basados en una metodología audiovisual, de carácter abierto y masivo, donde el material teórico se presenta a los alumnos en formato vídeo, a través de una plataforma virtual. La popularidad de estos cursos, en incremento desde el 2012, ha llevado a adaptar esta metodología a otros formatos. Es el caso de los *Small Private Online Courses (SPOC)*, que mantienen la estructura y metodología de los *MOOC*, pero restringen el número de alumnos y el acceso al mismo. Este *paper* presenta un estudio de las diversas tecnologías para poder implantar un *SPOC* en el ámbito de la educación a distancia, y comprobar la eficacia de este formato metodológico, como mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: MOOC, SPOC, educación superior, metodología, material audiovisual.

Análisis de las tecnologías para la implantación de un SPOC en la educación a distancia

Introducción

La introducción de la Tecnología de Información y las Comunicaciones (TIC) en la sociedad, ha provocado que cada persona se vea inmersa en una cultura audiovisual. Es importante tener en cuenta este hecho de cara a la educación, y en particular, a la educación a distancia, pues el alumnado del siglo XXI, necesita un material que se ajuste a sus necesidades y nuevas formas de adquirir y procesar la información, ya que como menciona Jiménez (2009), es necesario adaptar y actualizar la metodología con el objetivo de mejorar los resultados académicos, para que mediante la adecuación de nuevas metodologías pedagógicas y tecnológicas, permita a los alumnos adquirir un aprendizaje significativo de las materias.

En el ámbito de la educación a distancia, la importancia del material didáctico cobra una gran relevancia, debido a la metodología utilizada en la misma, y al perfil de alumno que suele acceder a este tipo de formación, puesto que son los propios alumnos los que se enfrentan al estudio de una manera individual y autogestionada, con lo cual, la distribución y empleo del tiempo es primordial, y un material didáctico que permita la adquisición de los contenidos de una manera significativa y amena, se torna en una gran ventaja.

Como se ha mencionado anteriormente, los alumnos universitarios actuales viven inmersos en la cultura audiovisual, por ello, la utilización de vídeos dentro de las aulas virtuales como material didáctico, puede ser una gran estrategia para la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje, y los cursos con metodología *Massive Open Online Course (MOOC)*, o algunos de sus derivados como los cursos *Small Private Online Course (SPOC)*, facilitan realizar experiencias que permitan medir el poder didáctico de este tipo de material, en las acciones formativas virtuales.

El siguiente paper presenta una propuesta para la implantación de un *SPOC*, en un curso de iniciación a Matemáticas, conocido como “curso cero”, para ingenierías de la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA), con el que se pretende probar el valor didáctico de esta metodología y analizar las ventajas de su utilización en la educación a distancia. El paper se estructura en varias partes. En las primeras secciones se introducen los conceptos de *MOOC* y *SPOC*, así como su evolución y características. En la tercera sección se explica la propuesta llevada a cabo y en la última sección se exponen las conclusiones y futuras líneas de trabajo.

MOOC y SPOC

Algunas de las tipologías de cursos permiten analizar el potencial del material audiovisual, como mejora didáctica dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, son los cursos *MOOC* y sus derivados, entre ellos, los cursos *SPOC*. En esta sección se introducirán los conceptos de *MOOC* y *SPOC*, se analizará la evolución y se expondrán las ventajas e inconvenientes de cada metodología.

Definición de MOOC y su evolución

Autores como Salvi y Bravo (2013) han definido los *MOOC* a través de sus siglas, pero para dar una definición más en conjunto, Marauri (2014) propone la siguiente:

“... un curso gratuito, en abierto, compuesto fundamentalmente por Recursos Educativos Abiertos (OER) y diseñado para poder ser cursado, a través de una plataforma o entorno personal de aprendizaje instalado en la red Internet, por cualquier persona, de manera autónoma, sin necesidad de contar con un profesor o tutor de apoyo en red al otro lado de la conexión”

Esta tipología de cursos ha sufrido un gran desarrollo a nivel mundial, experimentando un elevado crecimiento desde el año 2012, llegando según Shah (2015) a superar los cuatro mil

cursos en 2016, impartidos desde más de quinientas cincuenta universidades de todo el mundo, y sobrepasando los treinta y cinco millones de alumnos inscritos. En Europa, España encabeza la lista de países con más producción de cursos *MOOC*, seguido de Reino Unido, Francia y Alemania (véase figura 1).

Hay que señalar que las temáticas que se plantean en este tipo de cursos son muy variadas, aunque en 2015 han aumentado ligeramente los cursos con temática de negocios y programación, debido a la demanda de estas acciones formativas (Shah, 2015).

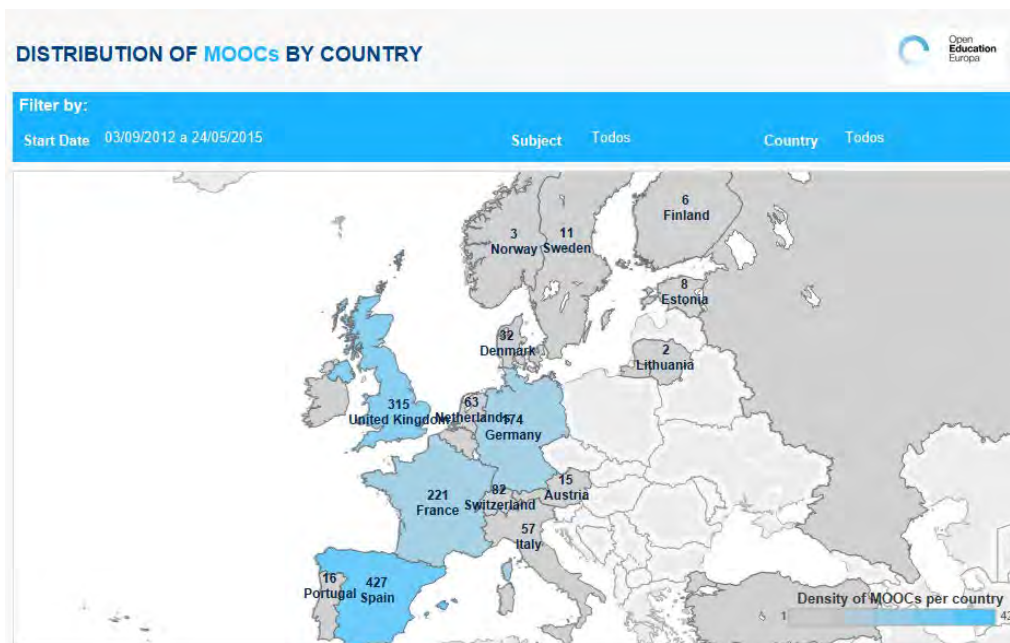
Definición de SPOC y características

Los *SPOC* son una modalidad formativa derivada de los *MOOC*, propuesta por el director del *MOOCLab* de la Universidad de Berkeley, Armando Fox, para mejorar el modelo de los *MOOC*, debido a las críticas que recibían (Fox, 2013).

Los *SPOC* se pueden definir a través del significado de sus siglas, las cuales, detallan sus características más significativas:

- ***Small***: al contrario que los *MOOC*, los *SPOC* limitan el número de alumnos que participan en cada curso, en grupos reducidos.
- ***Private***: no son accesibles públicamente, sino que se dirigen a una audiencia determinada, controlando el acceso al curso.
- ***Online***: esta tipología de cursos se imparte *online*, pero se suele utilizar como complemento de una clase presencial tipo *flipped classroom* o clase invertida.
- ***Course***: al igual que los *MOOC*, los *SPOC*, tienen estructura de curso, se utilizan elementos como fechas de inicio y fin en las actividades, y elementos de evaluación (*e.g.* cuestionarios).

Figura 1. N° de MOOC por países en Europa (Mayo 2015). Fuente: Open Education Europe.



Esta tipología de cursos está empezando a utilizarse en las universidades, en forma de complementos formativos, como los llamados “cursos cero”, donde es primordial que el número de participantes sea limitado, pues no interesa que el curso sea masivo y en abierto.

Metodología SPOC y caso de éxito

La metodología del *SPOC* al igual que la del *MOOC*, se caracteriza por la utilización de un material didáctico audiovisual de corta duración, acompañado de material didáctico en formato texto, y actividades de tipo autocorregible o *peer to peer* (corrección entre pares). Este tipo de material proporciona una serie de ventajas de gran valor didáctico, como, la capacidad para representar un alto nivel de expresividad y fenómenos de gran complejidad (Kozma, 2010), la utilización de distintos tipos de elementos en los que el docente puede apoyar su discurso, (*e.g.* pizarras digitales, presentaciones, animaciones, etc.). También permite mostrar contenidos que no pueden ser explicados con eficacia a través de otros medios (Overlar et al., 2013), o permite

sintetización de contenidos de una manera eficaz, pudiendo aplicar distintos tratamientos audiovisuales (*e.g.* el narrativo, el descriptivo, el dramático, etc.), o la posibilidad de integrar elementos de interactividad en este tipo de materiales reforzando su valor como material didáctico.

Son muchos los autores que plantean y han recurrido a la introducción en las aulas de material audiovisual, como mejora para una eficiente adquisición del conocimiento por parte del alumnado, con resultados positivos (Sznajdleder *et al.*, 2014), pues suele ser una práctica que permite a los alumnos asimilar y comprender más fácilmente los contenidos que van a adquirir como señalan Atmojoy y Bandung (2012).

Una experiencia de éxito basada en este formato, fue la realizada por Martínez y Pulido (2015) en la Universidad Autónoma de Madrid, donde implantaron un *SPOC* en una asignatura de programación en modalidad presencial. Los resultados que obtuvieron fueron positivos, de cara a observar la efectividad y ventajas que reportaba este modelo de educación *online* en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En concreto, se mejoró del rendimiento académico, debido al uso del material audiovisual en contraste con el material en formato texto, se aumentó la satisfacción del alumnado y se redujo la tasa de abandono, debido al aumento de interés.

MOOC versus SPOC

Los *SPOC* al tratarse de una tipología de cursos derivada de los *MOOC*, coincide con éstos en la mayoría de sus características, como por ejemplo: (1) su metodología basada en el contenido audiovisual; (2) se imparten en plataformas especializadas (edX, Coursera, OpenMOOC, MiriadaX, Iversity, etc); (3) son cursos diseñados, elaborados, e impartidos desde instituciones universitarias a través de las plataformas anteriormente citadas; (4) comparten una estructura similar, en cuanto a materiales didácticos y tipos de actividades.

Según Lancho (2014), ambas metodologías tienen ventajas y características que diferencian a una de la otra. Las ventajas de los *MOOC* se centran en el carácter masivo de estos, puesto que permite una comunicación entre estudiantes de otras partes del mundo, enriqueciendo así la comunicación y la posibilidad del apoyo entre los alumnos. Otra de las ventajas que los *MOOC* obtienen de su carácter masivo, es la mejora la evaluación por pares, la cual, ha permitido que se experimente en este ámbito y se documenten sus experiencias.

Mientras que los *MOOCs* se centran en su carácter masivo, los *SPOCs*, sin embargo, se diferencian por lo contrario, es decir, por su carácter reducido y limitado a ciertos estudiantes. Esta característica permite a los docentes personalizar el aprendizaje y desarrollar actividades de carácter práctico, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Otra de las ventajas que ofrece su carácter limitado y reducido, es el fomento de los debates y discusiones, los cuales son difíciles de realizar en la metodología *MOOC* por su carácter masivo. (Fox *et al.*, 2014).

Otros cursos derivados de la filosofía MOOC

La modalidad *SPOC* es una más de las muchas modalidades de cursos derivadas de los *MOOC*. Basándose en la metodología de los *MOOC*, empresas, instituciones educativas y otras organizaciones, han adaptado este tipo de cursos a sus propias necesidades, creando tipologías distintas con una metodología común, discriminándose unas de otras en aspectos distintivos como el número de alumnos por curso, la restricción del acceso, o el grupo al que va destinado.

Por ello, actualmente se encuentran distintas tipologías de cursos nombradas mediante siglas, como es el caso de los *BOOC* (*Big Open Online Course*), basados en la tecnología de los wikifolios y donde el término “*big*” no significa masivo, aunque sí numeroso (Hickey, 2013); los *COOC* (*Corporate Open Online Course*) realizados a medida, y destinados a la formación en la empresa (Pfeiffer, 2015), o los *SOOC* (*Small Open Online Course*), los cuales difieren de

los *MOOC* en su reducido número de alumnos, debido a que las temáticas que se plantean en estos cursos son muy específicas y son usuarios muy especializados los que acceden a ellos (Orri, 2015).

Propuesta

Con el fin de comprobar la efectividad de los *SPOC* como método para la realización de acciones formativas en la educación a distancia, se ha realizado la siguiente propuesta. Se propone desarrollar un “curso cero” mediante la metodología *SPOC*. En concreto, este curso contiene contenidos de matemáticas básicas y es apropiado para los grados de ingeniería de la *UDIMA*. Para ello, en primer lugar, se ha realizado un análisis de las principales plataformas, con el fin de recomendar la plataforma más adecuada. En segundo lugar, se han establecido las fases para la implantación de un *SPOC*.

Análisis de las principales plataformas

Las plataformas analizadas deben cumplir ciertos requisitos indispensables, como por ejemplo, ser una plataforma *open source*, que sea sencilla de instalar, que permita la inserción de vídeos de manera fácil y con buena calidad, que posea recursos didácticos de autoevaluación, herramientas de comunicación (foros, wikis, chat) y herramientas de análisis de resultados.

Teniendo en cuenta estos requisitos, se analizaron tres plataformas. Hay que señalar que dos de las plataformas analizadas son especializadas para la realización de cursos *MOOC*, como son Open edX y OpenMOOC, y la tercera, Moodle, no es especializada, pero se utiliza en un gran número de universidades en sus acciones formativas.

Moodle (*Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) se trata de un entorno de aprendizaje virtual o *LMS (Learning Management System)* utilizado por instituciones educativas de todo el mundo. Creada por Martin Dougiamas, profesor de la *Curtin University of*

Technology (Australia), vio la luz con su versión 1.0 en 2002, y cuenta con más de 400.000 cursos registrados en 197 países, y en más de 70 lenguas, como menciona Ros (2008).

Open edX es una apuesta impulsada y creada en 2013 en el *MIT* (*Massachusetts Institute of Technology*) con la colaboración de instituciones y *partners* como la Universidad de Harvard o Google, para el alojamiento y realización de cursos en formato *MOOC* (Ortega, 2014).

Y por último, OpenMOOC es un proyecto europeo creado y liderado por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) y el Centro Superior para la Enseñanza Virtual (CSEV), basado en la creación de una plataforma, que cuenta con más de 10.000 alumnos, donde instituciones educativas puedan alojar y realizar sus cursos *MOOC*.

En la tabla 1 se muestran los resultados de los análisis realizados. Se han analizado diferentes características y recursos que pueden ser útiles para implantar un *SPOC*.

Tabla 1: Comparativa de plataformas

Característica/ Plataforma	Moodle	Open edX	OpenMOOC
Facilidad de instalación	Sí	No	No
Soporte de vídeo adecuado al <i>SPOC</i>	No	Sí	Sí
Recursos didácticos de autoevaluación y por pares (<i>peer to peer</i>).	Sí	Sí	Sí
Recursos comunicativos	Sí	Sí	Sí
Herramientas de análisis de datos relevantes	No	Sí	Sí
Recursos interesantes			
Varios idiomas	Sí	Sí	Sí
Formato vídeo con subtítulos e indexación de los mismos	Sí	Sí	Sí

Comunidad activa de desarrolladores	Sí	Sí	No
Posee laboratorio virtual	No	Sí	No

Como se observa en la tabla 1, Moodle cumple con la mayoría de los requisitos básicos, exceptuando las herramientas de análisis de resultados, y un soporte para material audiovisual adecuado. En cuanto otras características que ofrece se destacan la activa comunidad de desarrolladores y la posibilidad de indexación de vídeos con subtítulos. Respecto a Open edX, posee las características necesarias, exceptuando que no es una plataforma de fácil instalación, pero proporciona el recurso laboratorio virtual. Por último, OpenMOOC al igual que Open edX es bastante completa, y coincide con la anterior en la dificultad de instalación.

Recomendación de la plataforma

El análisis realizado ha demostrado que la plataforma Moodle no es adecuada para la implantación de un *SPOC*, debido a que no posee herramientas de análisis de resultados, y tiene dificultad para alojar grandes cantidades de material audiovisual incrustado. Tanto Open edX como OpenMOOC, son plataformas viables para implantar un *SPOC*, pues cuentan con todos los recursos necesarios para llevar a cabo acciones formativas con esta metodología. Las diferencias encontradas entre ambas sugieren que Open edX es ligeramente superior a OpenMOOC, pues presenta características adicionales como la evaluación automática a través de técnicas de *machine learning*, o la posesión de un laboratorio virtual donde los alumnos puedan realizar problemas de una manera práctica. Además, Open edX cuenta con una comunidad muy activa de desarrolladores que hacen de ella la plataforma mejor equipada e innovadora actualmente.

Implantación de un SPOC en un “curso cero”

Los “cursos cero” son acciones formativas previas, que se realizan en las universidades antes de comenzar un título universitario, cuya finalidad es cimentar conocimientos básicos esenciales para poder llevar a cabo la titulación de manera fluida. En esta propuesta, el “curso cero” tiene la finalidad de cimentar los conocimientos matemáticos necesarios para la realización de los títulos de ingeniería, en alumnos de nuevo ingreso.

Para la implementación del *SPOC* se ha procedido a realizar un diseño muy similar al “curso cero” que se imparte actualmente en la UDIMA, coincidiendo en el número de temas (13), que se irían impartiendo uno por semana. Cada tema, se estructura de la misma manera, en el mismo orden y con los mismos elementos: vídeo de la unidad temática, documentación de la unidad temática, material complementario de la unidad (vídeos, documentos, etc.), ejercicios de autoevaluación de la unidad, y ejercicios complementarios que ofrecerán a los alumnos en formato texto con las soluciones, para que amplíen y fijen conocimientos.

Se propone realizar la implantación en seis fases: fase de diseño, fase de elaboración de ejercicios, fase de instalación y configuración de la plataforma, fase de validación, fase de implementación y fase de evaluación. En la primera fase los docentes, diseñarán y elaborarán los materiales formativos, tanto audiovisuales, como en formato texto. En la segunda fase, se elaborarán las actividades didácticas de cada unidad que complementan la teoría. La tercera fase, instalación y configuración de la plataforma, consiste en que los técnicos encargados de subir los contenidos a la plataforma configurarán el curso, con los parámetros necesarios para su realización. En la fase siguiente, se realizarán validaciones para comprobar que el curso está correctamente montado. En la fase de implantación, se pone a disposición del alumnado el curso

para que realicen su acción formativa. En la última fase, se analizan los resultados de la experiencia, capturando las interacciones y resultados académicos de los estudiantes.

Conclusiones

En este *paper* se ha realizado una revisión de los orígenes, evolución, el estado de la cuestión de los *SPOC* y se ha realizado una propuesta para la introducción de esta metodología dentro de la educación *online* a distancia. En el análisis realizado ha demostrado que los *SPOC* son una metodología adecuada para la realización de cursos como “cursos cero”, de repaso, etc., en la modalidad *online*. Éstos permiten a los docentes realizar experiencias que den la opción de medir el impacto de los materiales formativos y de la metodología, en el alumnado de la educación a distancia.

Referencias

- Atmojo, K., Bandung, Y. (2012). *Eduvid, Web Video To Support Digital Learning In Rural Primary Schools*. En IEEE International Conference On Cloud Computing And Social Networking (ICCCSN). Pág. 1-4. [Consultado en noviembre 2015] Recuperado de <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6588114>
- Fox, A (2013). *From MOOCs to SPOCs*. [Consultado en noviembre 2015] Recuperado de <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2535918>
- Fox, A., Patterson, D. A., Ilson, R., Joseph, S., Walcott-Justice, K., & Williams, R. (2014). *Software engineering curriculum technology transfer: lessons learned from MOOCs and SPOCs*. UC Berkeley EECS Technical Report. [Consultado en noviembre 2015] Recuperado de <http://digitalassets.lib.berkeley.edu/techreports/ucb/text/EECS-2014-17.pdf>
- Hickey, D. (2014). *Brief History of the BOOC, Digital Badges, and Educational Assessment*. [En línea]. [Consultado en enero 2016]. Recuperado de <http://www.indiana.edu/~booc/>
- Jiménez, J. R. (2009). *La importancia del material didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. [Consultado en noviembre 2015] Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos76/material-didactico-proceso-ensenanza-aprendizaje/material-didactico-proceso-ensenanza-aprendizaje2.shtml>
- Kozma, R. B. (1991). *Learning with Media Robert B. Kozma University of Michigan*. Review of educational research, 61(2), 179–212
- Lancho, M. S. (2014). *MOOCs y SPOCs (Small Private Online Courses): sus posibilidades para la formación del profesorado*. Hamut'ay, 1(1), 6-17. [Consultado en noviembre 2015] Recuperado de <http://200.37.174.118/ojs/index.php/HAMUT/article/view/568/460>

- Marauri, P. M. (2014). La figura de los facilitadores en los Cursos Online Masivos y Abiertos (COMA / MOOC): nuevo rol profesional para los entornos educativos en abierto. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17 (1), 35- 67
- Martínez, G y Pulido, E. (2015). Usando un SPOC para darle la vuelta al aula.[Vídeo] En *Seminario eMadrid sobre MOOC on Campus 2015*. Recuperado de <http://www.emadridnet.org/es/usando-un-spoc-para-invertir-la-clase>
- Orri, X. (2015). Glosario de e-learning: *MOOC, SPOC, SOOC y COOC*. [Blog].[Consultado en noviembre 2015] Recuperado de <http://www.homuork.com/blog/es/glosario-de-e-learning-mooc-spoc-sooc-y-cooc/>
- Ortega, J. (2014). *Open edX, plataforma para MOOC* .[Consultado en diciembre 2015] Recuperado de <http://ikasnabar.com/papers/wp-content/uploads/2014/12/JavierOrtega.pdf>
- Ovelar, R; Casquero, O; Romo, J y Benito, M. (2013) El Uso del Vídeo como Material Didáctico: El Caso de los MOOC. En *Proceedings of Iknasbar 2013, the 6th International Conference on Open Education and Technology (MOOCs, PLEs and eLearning platforms)*. Recuperado de <http://ikasnabar.com/papers/wp-content/uploads/2013/06/OvelarCasqueroRomoBenito.pdf>
- Salvi, M.P & Bravo, J. (2013) A Comprehensive Overview of MOOCs: Antecedents and Successful Developments. En *Proceedings of Iknasbar 2013, the 6th International Conference on Open Education and Technology (MOOCs, PLEs and eLearning platforms)*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/257520959_A_Comprehensive_Overview_of_MOOCs_Antecedents_and_Successful_Developments

- Shah, D. (2015). Less Experimentation, More Iteration: A Review of MOOC Stats and Trends in 2015. [Consultado en noviembre 2015] Recuperado de <https://www.class-central.com/report/moocs-stats-and-trends-2015/>
- Sznajdleder, P., Rodríguez, D., & García, R. (2014). Refuerzo de clases teóricas basado en la disponibilidad de videos en Internet. En IX Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología (La Rioja, España). (pp. 342-349) Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38676/Documento_completo.pdf?sequence=1

El feedback como herramienta eficaz de interacción en entornos virtuales de aprendizaje en

Global Campus Nebrija

Patricia Ibáñez Ibáñez²⁵, Cristina Villalonga Gómez²⁶ y Ana María Regatero Palop²⁷

Universidad Nebrija

²⁵ Global Campus Nebrija (Universidad Nebrija); Diplomatura en Magisterio, Licenciada en Psicopedagogía y Máster en Investigación en Ciencias Sociales; pibanez@nebrija.es

²⁶ Global Campus Nebrija (Universidad Nebrija); Licenciada en Periodismo, Máster en “Comunicación y Educación en la Red” y Máster en “Redes Sociales y Aprendizaje Digital”; Grupo de Investigación en Formación del Profesorado y Educación; cvillalo@nebrija.es

²⁷ Global Campus Nebrija (Universidad Nebrija); Licenciada en Pedagogía; aregatero@nebrija.es

Abstract

Feedback acquires an important role in the student's learning when it comes to virtual learning environments, further than just evaluation. The process is considered to be personalized for which the student gets information about his/her level of attainment on a specific activity and his/her course learning goals. However, Boud and Molloy (2015) indicate that *feedback* must also be in use for endowing the student with mechanisms in order that they are capable of self-regulating their own performance management and supervising themselves in later tasks and aims.

Attending to it, Global Campus Nebrija –department responsible for e-learning at Nebrija University- backs the student's learning personalization and one of the tools to implement it is using the *feedback* process in virtual learning environments. This paper explains the different types of feedback that professorate provides students with in online and blended programs in order to offer an orientation about its student's current learning state as well as to provide them with the required tools so that the students are capable of monitoring their own work efficiently. All of this has as a reference the training that Global Campus Nebrija divulges among the faculty on monitoring and evaluation tools.

Key words: *feedback*, Global Campus Nebrija, personalization, Virtual Learning Environment.

Resumen

El *feedback* adquiere un importante papel en el aprendizaje del alumnado en los entornos virtuales de aprendizaje, más allá de la evaluación. Se considera un proceso personalizado por el cual el alumnado recibe información sobre el nivel de consecución de una actividad y de los objetivos de aprendizaje del curso. Sin embargo, Boud y Molloy (2015) señalan que también

debe utilizarse para dotar al estudiante de mecanismos para que sean capaces de autorregularse en la gestión de su desempeño y en la capacidad de supervisarse a sí mismos en tareas y objetivos posteriores.

Atendiendo a ello, Global Campus Nebrija (departamento responsable del *e-learning* de la Universidad Nebrija) apuesta por la personalización del aprendizaje del alumnado y una de las herramientas para hacerla efectiva es la utilización del proceso de retroalimentación en entornos virtuales. En este trabajo se exponen los diferentes tipos de *feedback* que el profesorado proporciona al alumnado en las titulaciones *online* y *blended* con la finalidad de proporcionar una orientación sobre el estado actual de su aprendizaje pero también para proporcionarle las herramientas necesarias para que el alumnado sea capaz de supervisar su propio trabajo de forma eficaz. Todo ello tomando como referencia la formación impartida al profesorado desde Global Campus Nebrija sobre Herramientas de evaluación y seguimiento.

Palabras clave: *feedback*, Global Campus Nebrija, personalización, entorno virtual de aprendizaje

Introducción

La inclusión de la tecnología de la Web 2.0 en la educación ha facilitado la aparición de nuevas modalidades de enseñanza, como son el *e-learning* y el *b-learning*. Ambas requieren de plataformas y herramientas digitales que permitan la construcción de conocimiento, pero siempre contando con un diseño pedagógico y metodológico adaptado al espacio virtual. Como indica Osuna (2011:4) “para llevar a cabo actividades de aprendizaje en entornos virtuales se hace precisa la readaptación sustancial del modelo comunicativo, de la teoría de aprendizaje, de los roles del profesorado y los estudiantes y de las comunidades de colaboración en los escenarios virtuales”.

Partiendo de esta premisa, desde la Universidad Nebrija y a través de la unidad para la formación *online* –Global Campus Nebrija– se ha desarrollado una metodología marco que contempla los aspectos indicados por Osuna y en la que el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje es el alumnado y sus interacciones en el espacio virtual. En este sentido, se apuesta por una educación interactiva (Silva, 2008) que pone el foco en los procesos comunicativos y sus diferentes niveles de interacción. Por un lado, el del alumno con la comunidad virtual – profesorado y alumnado– y, por otro, el del docente con los estudiantes, tanto a nivel individual como colectivo (*feedback*). Este modelo requiere la participación activa del estudiante, así como su autogestión. Según las palabras de Kaplún que recoge Aparici (2010b:16):

Como se ha visto, tiene que ser así, participativo, no sólo por una razón de coherencia con la nueva sociedad democrática que busca construir, sino también por una razón de eficacia: porque sólo participando, involucrándose, investigando, haciéndose preguntas y buscando respuestas, problematizando y problematizándose, se llega realmente al conocimiento”.

(Kaplún, 1998)

De esta manera, en este modelo el alumnado que desarrolla un rol únicamente de receptor (de contenidos y de información) no tiene cabida, sino que se espera que aprenda a aprender en el espacio virtual, que desarrolle algunas capacidades y competencias que van más allá, incluso, de la materia (Fernández March, 2005):

- Responsabilidad en su proceso de aprendizaje;
- Capacidad de autonomía y responsabilidad;
- Aprender por cuenta propia, con la guía del profesorado;
- Analizar, sintetizar, evaluar;
- Identificar y resolver problemas;
- Tomar decisiones;
- Adquirir el compromiso para actuar como agente de cambio; y
- Buscar y organizar la información.

En esta comunicación se detallan los diferentes tipos de *feedback* e interacciones que se dan en los escenarios virtuales de enseñanza y aprendizaje de la Universidad Nebrija en sus diferentes niveles y teniendo en cuenta el ecosistema digital –plataformas y herramientas– de la institución.

Feedback

Uno de los pilares fundamentales para mejorar el aprendizaje del alumnado, sobre todo en un contexto universitario no presencial, es la existencia de procesos y mecanismos que lo guíen y, además, que permitan al alumnado conocer el grado de consecución de los objetivos (Batalla-Busquets, Plana Erta y Martínez-Argüelles, 2014). Una estrategia habitual para ello es el uso del *feedback*.

Sin embargo, en ocasiones puede ser objeto de confusión con la evaluación y, como consecuencia, el alumnado se centra en la calificación numérica, por eso es importante matizar la diferencia entre ambas. La retroalimentación no es lo mismo que la evaluación aun cuando vayan mutuamente acompañadas. Según Fornells, Juliá, Arnau y Martínez-Carretero (2008), la retroalimentación es descriptiva, precisa, oportuna, apropiada, clara y cualitativa mientras que la evaluación es judicativa, general, abstracta o simbólica y supone una cuantificación en tanto juicio de valor. Por lo tanto, el *feedback* va más allá de la evaluación pues se considera un proceso en el que se produce una interacción con el estudiante y cuyo objetivo es informar sobre el nivel de consecución de una actividad y de los objetivos de aprendizaje del curso, ayudándolo a ser consciente de su propio aprendizaje, sus carencias y sus habilidades. Dicho de otro modo, el estudiante necesita saber si progresa de manera adecuada, sentir que sus dudas tienen respuestas inmediatas y que el profesorado realiza un seguimiento de sus actividades.

En relación a ello, Sancho y Borges (2011) señalaban que si se establece un sistema de *feedback* el alumnado se siente más seguro y más acompañado durante el aprendizaje, por lo que las garantías de éxito en la consecución de los objetivos serán mayores. Además, hay que tener en cuenta que en este proceso el estudiante debe tener una actitud pro-activa, es decir, no hay que olvidar que el alumnado también tiene que reflexionar sobre si está alcanzando o no sus objetivos durante su formación.

El alumnado, a medida que realiza un trabajo, genera un *feedback* interno aun cuando el profesorado no ha emitido su información. Según Boud y Molloy (2015), esto se debe a la implicación en la tarea, a la supervisión interna del estudiante en su aprendizaje y a la valoración que se realiza sobre su desempeño y el que quiere alcanzar (este último determinado por una

combinación de los propios objetivos del estudiante y lo que este piensa que el docente le exige). Una vez el docente le proporciona el *feedback*, este se añade al del propio estudiante.

No obstante, más allá del ambiente formativo, en los entornos profesionales, el *feedback* normalmente proviene de varias fuentes. Es más, las personas egresadas no solo son receptores del *feedback* sino también son productores, se les pedirá que evalúen el trabajo de sus compañeros/as y el suyo propio.

Sin embargo, para que el alumnado sea capaz de desarrollar los mecanismos de autoevaluación y autorreflexión debe haber tomado conciencia de la retroalimentación otorgada por el profesorado. Éste, cuando da *feedback* al alumnado, tiene en mente la mejora de la propia actividad y que el alumnado alcance los objetivos marcados. Pero también le está otorgando mecanismos para que en el futuro sea capaz de evaluar sus propios trabajos y conocer sus puntos fuertes y débiles, es decir, promoverá una actitud de autoevaluación y de reflexión personal sobre lo ocurrido. De esta manera, la actividad académica de retroalimentación ejercida por el profesorado tendrá verdadero sentido, máximo en un ambiente de aprendizaje virtual.

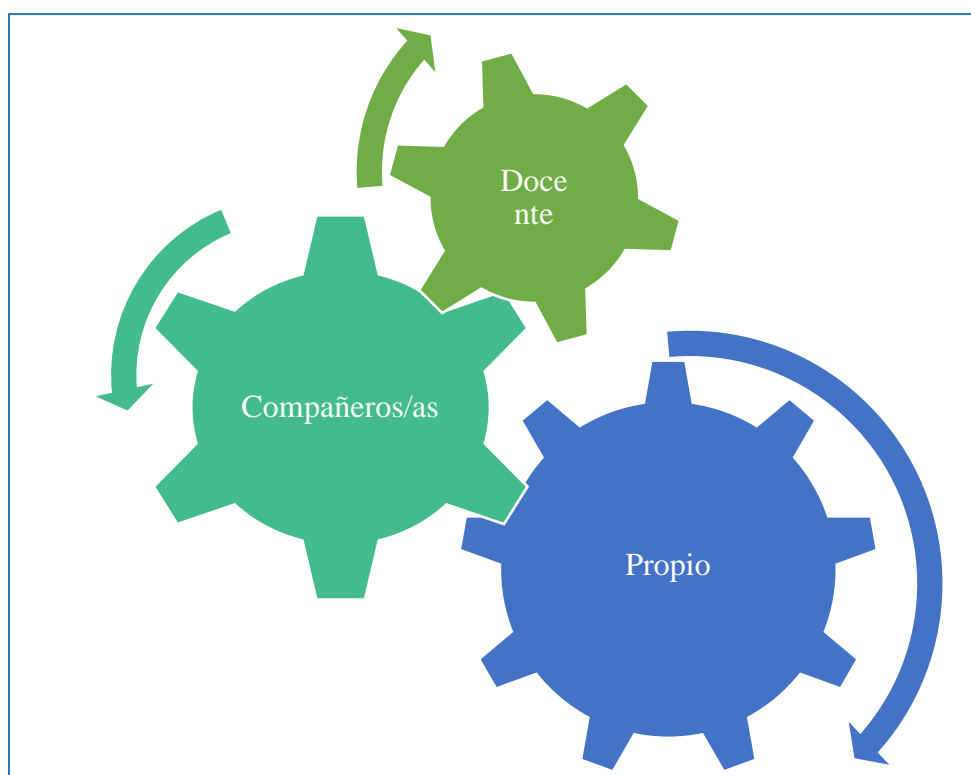
Asimismo, cuando la revisión se realiza entre compañeros, se considera como un proceso por el cual el alumnado revisa la tarea y elabora una serie de comentarios producto de la reflexión y que a menudo incluye una justificación de sus decisiones en la evaluación. Pero también, éste reflexiona tanto sobre el trabajo del compañero como sobre el suyo propio y usa el *feedback* que genera para compararlo con su trabajo y mejorarlo. En palabras de Boud y Molloy: “cuando estás revisando (...) lo que sucede más bien es un proceso de autoaprendizaje; te estás enseñando a ti mismo”. (Boud y Molloy, 2015:64).

Del mismo modo, es importante ofrecerles la opción de evaluarse en relación a una serie de pautas, pues de esta forma, se le dotará al alumnado de una amplia gama de capacidades de

evaluación. Por lo tanto, el alumnado aprenderá a decidir y formular qué criterios considera importantes y pueda valorar su propio desempeño en relación a los mismos.

En definitiva, para lograr que el alumnado pueda evaluar y reflexionar su trabajo, es necesaria la implicación e interrelación entre sí de los diferentes mecanismos de *feedback* mencionados en este apartado, tal y como muestra la siguiente imagen:

Figura 1: Tipos de feedback



Fuente: Elaboración propia.

La interacción con el estudiante, la orientación a sus necesidades y dudas para el aprendizaje deben formar parte fundamental del conjunto de estrategias docentes en un entorno virtual. Aquí, el *feedback* es fundamental para la gestión del desempeño y en la capacidad de supervisarse a sí mismo y a los demás y convertir al alumnado en sujetos autónomos de su aprendizaje y que lo

sigan siendo durante toda su vida, capaces de establecer sus propias metas y evaluar su progreso a la hora de lograrlas.

Todo ello requiere de una formación específica y es la que se toma como referencia para desarrollar el siguiente apartado, en el que se detallan los mecanismos empleados para dar *feedback*, sin perder de vista la metodología Global Campus.

El feedback en Global Campus Nebrija

Global Campus Nebrija utiliza numerosas herramientas para dar *feedback* al alumnado durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dichas herramientas se trabajan desde la plataforma educativa *Blackboard Learn* en tres niveles: docente-estudiante; estudiante-estudiante y alumnado siempre con la mirada fija en la mejora de su aprendizaje y, además, en proporcionar mecanismos para que sean capaces de autorregularse en la gestión de su desempeño y en la capacidad de supervisarse a sí mismo.

Los mecanismos seleccionados para su desarrollo en esta comunicación se muestran en la siguiente tabla y son los que mejor reflejan el verdadero sentido del *feedback* presente durante todo el proceso comunicativo:

Tabla 1. Tipos de *feedback*

MECANISMOS	DOCENTE-ESTUDIANTE	ESTUDIANTE-ESTUDIANTE	ESTUDIANTE
Calificación anónima	x	x	
Rúbricas	x	x	x
Pruebas tipo test	x		x
Encuestas	x	x	x
Actividades prácticas	x	x	
Foros	x	x	
Wikis	x	x	

Blogs	x	x
Test	x	x
Autoevaluación y Evaluación de pares		x
Videoconferencia	x	x

Fuente: Elaboración propia

Conscientes de la importancia de realizar comentarios apropiados, el profesorado Nebrija no solo evalúa sino que motiva y anima a que el alumnado examine su propio proceso de enseñanza y aprendizaje, fomentando así el aprender a aprender y estableciendo estrategias de pensamiento que favorezcan aprendizajes teóricos y prácticos para el futuro.

De forma general y a través de las herramientas disponibles, el profesorado proporciona comentarios de calidad y de forma regular siguiendo una serie de principios pedagógicos:

- Centrándose tanto en el contenido y en las ideas principales, así como en la forma;
- Estableciendo un *feedback* completo y no meras anotaciones. Siendo específicos, suficientes y concretos a la hora de efectuar un comentario constructivo;
- Utilizando frases en positivo; y
- Se realiza tanto de forma individual, grupal y colectiva.

Recursos para la evaluación objetiva

Global Campus Nebrija se basa en la utilización tanto de herramientas como de mecanismos y recursos para llevar a cabo una evaluación transparente y objetiva. Además y como proceso integrador de la retroalimentación, las distintas herramientas se configuran utilizando opciones que permitan la evaluación entre estudiantes, estableciendo criterios claros sobre los que justificar sus decisiones a la hora de revisar la tarea de sus compañeros/as y enseñándoles de este

modo a realizar comentarios de calidad, formular sus propios criterios y valorar su propio desempeño.

Destacamos aquí dos recursos de máxima utilidad tanto en la evaluación docente-estudiante como en la de alumno-alumno:

Calificación anónima. Al activar esta opción para calificar las pruebas, se evalúa de forma transparente y el *feedback* que se da es más imparcial debido a la ausencia del nombre del estudiante que envía el trabajo. Además los participantes aparecen numerados de forma aleatoria. Se puede utilizar a tres niveles:

- a) El profesorado es quien hace comentarios al alumnado;
- b) El profesorado delega en otra persona para que revise y comente el trabajo;
- c) El alumnado evalúa y realiza la retroalimentación entre sí.

Es esencial, por otra parte, ser claro en las instrucciones de envío de las actividades, ya que en los documentos a entregar no debe aparecer ningún dato que pueda revelar la identidad del estudiante.

Rúbrica. Una rúbrica es una herramienta para evaluar la adquisición de una competencia a diferentes niveles de consecución. Es una matriz de doble entrada, donde las filas conforman las distintas variables susceptibles de ser evaluadas y las columnas representan los distintos niveles competenciales. En cada casilla se especifican de forma concisa y cuantificable los criterios a evaluar. La persona que evalúe puede emitir una calificación pero, además, un comentario sobre el criterio que está evaluando. Al finalizar también puede generar un comentario general de toda la actividad.

Éstas suponen un recurso indispensable a tres niveles: 1) la percepción de transparencia en los criterios de evaluación del docente, 2) la evaluación entre estudiantes, ya que se basan en

objetivos cuantificables, fuera de percepciones subjetivas y 3) para la propia organización del trabajo del estudiante, teniendo los requisitos de la actividad de antemano. Todo el *feedback* generado a través de esta herramienta ofrece al estudiante el conocimiento de los puntos fuertes y débiles de la tarea en concreto, además, de mecanismos de autogestión tanto en el propio desarrollo de la actividad como en la reflexión de otras tareas.

Además, las rúbricas se pueden integrar en distintos tipos de actividades, simplemente ha de asociarse uno de los elementos calificables:

- Actividades
- Preguntas de redacción, respuestas breves y respuestas de archivo
- Blogs y diarios
- Wikis
- Secuencias y foros de tablero de discusión

Herramientas para el *feedback*

Pruebas tipo test. La herramienta “Evaluación” no solo permite generar pruebas objetivas de respuesta múltiple, sino que también permite que el alumnado genere contenido escrito en la consecución de la tarea. Esta herramienta permite crear pruebas estableciendo una serie de parámetros determinados dependiendo de la naturaleza y necesidad de los contenidos y habilidades a evaluar. Dichas pruebas pueden ser evaluables o de autoevaluación.

Los tipos de preguntas más utilizadas en Global Campus son: Selección simple (sólo una respuesta es correcta.), selección múltiple (varias respuestas son correctas), verdadero o falso (la respuesta exige que se responde sobre la corrección o incorrección de una afirmación), copa de pruebas (se presenta la respuesta y es el alumnado el que ha de formular la pregunta),

correspondencia (el alumnado relaciona el elemento de una columna con uno de otra columna), ordenación (seleccionar el orden correcto de una serie de elementos), redacción (respuesta redactada en un cuadro de texto), rellenar el espacio en blanco (expresión, frase, número o palabra que se redacta en una frase incompleta), entre otras. Un aspecto a destacar es la flexibilidad que tiene la herramienta a la hora de configurar las opciones de las pruebas. Permite al estudiante conocer los requisitos específicos de duración, posibilidad de repetición, puntuación máxima, etc., por lo que el profesorado puede centrarse únicamente en el *feedback* sobre los contenidos que se están evaluando y evitando ruidos sobre la prueba en sí misma.

Este *feedback* se puede configurar de forma predeterminada en diferentes momentos a la hora de realizar la prueba:

- Después del envío;
- Dar permisos para que se vea una sola vez;
- En una fecha específica;
- Después de la fecha de vencimiento;
- Después de la fecha de la finalización de la disponibilidad; y/o
- Después que los intentos se hayan calificado de forma manual en el centro de calificaciones.

Del mismo modo, el profesorado puede personalizar el *feedback* para cada una de las respuestas tanto si son correctas o incorrectas, dando la posibilidad al alumnado de redirigirse al contenido específico referente a la cuestión. Este tipo de *feedback* no tiene como objetivo la evaluación, sino hacer al alumnado el protagonista de su propio proceso de aprendizaje.

En cuanto a las pruebas de autoevaluación, el alumnado tiene la posibilidad de repetir las preguntas en diferentes intentos, corregir y repetir la prueba, siendo así el actor y receptor del

proceso de evaluación, por lo que de forma intuitiva y sencilla puede reconducir su proceso de aprendizaje, mayoritariamente de forma parcial en una asignatura.

Encuestas. También se pueden realizar encuestas para cruzar los datos y las percepciones de los diferentes integrantes de un grupo, obteniendo un *feedback* directo sobre el trabajo a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje y estableciendo flujos de información bidireccionales.

Las encuestas favorecen el proceso integral del *feedback* a varios niveles:

- El profesorado puede realizar encuestas para recibir un *feedback* directo sobre la práctica docente, hacer un seguimiento de los trabajos en grupo así como encuestas individuales en las que basarse para realizar adaptaciones individuales según las necesidades de cada estudiante
- Los grupos de trabajo del alumnado pueden realizar encuestas tanto al docente como al grupo clase para recibir información sobre la consecución de sus objetivos como grupo, así como intergrupales para hacer un seguimiento del funcionamiento del grupo en sí mismo, valorando la distribución del trabajo de forma equitativa por parte de los diferentes miembros.
- El alumnado puede realizar encuestas sobre un trabajo en concreto o su desempeño general durante el curso.

Los tipos de respuesta que se pueden obtener son de diferentes categorías: si/no, de acuerdo/en desacuerdo, correcto/incorrecto y verdadero/falso. Del mismo modo se pueden establecer diferentes temas, categorías, niveles de dificultad o palabras clave.

Actividades prácticas

Una vez recibidos los trabajos prácticos, el docente no solo aplica una evaluación numérica, sino que realiza la retroalimentación correspondiente del envío en concreto. Los envíos pueden ser tanto de documentación escrita como de carpetas de trabajos (a través de la herramienta portafolio), así como de imágenes o vídeos (a través de la herramienta propia de edición de vídeo “Kaltura”).

En el apartado de calificación del envío, el profesorado puede realizar anotaciones en el apartado del documento que desee destacar. Estos comentarios se realizan insertando comentarios a mano alzada, escritura tipografiada en cuadros de texto, así como subrayar o tachar las partes importantes de un comentario en concreto.

Los cambios se guardan automáticamente dando al alumnado la posibilidad de leer dichos comentarios a través de la plataforma y llevar a cabo las propuestas de mejora. Por otro lado, y también de forma automática, se pueden realizar comentarios sobre la actividad de forma general, tanto de forma positiva como constructiva, siendo de gran importancia para la motivación del alumnado.

Foros. Al igual que en las clases presenciales, en la enseñanza *online* también se espera que el alumnado sea participativo, que se involucre en los debates o discusiones que ocurren en clase. Pero ¿cómo evaluar su participación en un entorno donde se encuentran en distintos espacios y momentos? Los foros (o tableros de discusión) son una herramienta básica en la que de forma cuantitativa y cualitativa se puede evaluar y efectuar los comentarios pertinentes a cada uno de los participantes. Es cierto que en este tipo de discusiones el docente ha de tener unas expectativas realistas sobre las aportaciones que nacen de un debate en línea. En muchas ocasiones necesitará más tiempo para articular los puntos del hilo de discusión, evitar ruidos

sobre otros temas, así como fomentar la participación de una forma activa y de calidad. Las respuestas que realizan los docentes son constructivas y de calidad que de forma sinérgica mejoran las participaciones futuras de sus propios estudiantes. Además, puede generar rúbricas asociadas y delegar la calificación para que los estudiantes se involucren en el proceso de evaluación y de forma madura generen comentarios valiosos a los demás participantes del grupo.

Los foros, además, pueden ser un instrumento de ayuda entre el propio alumnado en el que plantean sus propias dudas y son los propios estudiantes quienes las resuelven fomentando de esta manera el aprendizaje colaborativo. Asimismo, mediante los comentarios y retroalimentaciones que leen en los foros pueden reflexionar sobre su trabajo.

En esta herramienta, en concreto, el profesorado ha de tener en cuenta que el *feedback* tiene sentido sólo durante el proceso ya que se trata de una herramienta asíncrona pero con plazos de respuesta establecidos para una óptima dinamización de la misma.

En la herramienta *foro* dentro de la plataforma *Blackboard*, el profesorado configura el foro estableciendo el tema en concreto a tratar, las secuencias o hilos de conversación que se tratarán en el mismo, los permisos que da al alumnado para generar debates, así como puntuar las publicaciones de los integrantes del mismo. Por otro lado, en las opciones de respuesta en un hilo de conversación en concreto, la herramienta permite adjuntar archivos, lo que incrementa las posibilidades de dar un feedback más extenso y de calidad.

Wikis. Una wiki es una serie de páginas web en las cuales los contenidos son editables por múltiples usuarios a través de internet. Esta herramienta es por naturaleza colaborativa, lo que la convierte en un recurso ideal en el mundo educativo y puede evaluarse tanto de forma grupal como individual. El alumnado genera diferentes páginas de contenido en relación a la asignatura

en curso. Se trata de generar conocimiento social y colaborativo susceptible de ser compartido y evaluado por toda la comunidad.

La herramienta Wiki permite al alumnado realizar aportaciones de valor sobre una publicación en concreto a través del apartado “comentarios”. El autor o autores del contenido pueden incorporar dichas aportaciones corrigiendo el texto, así como responder nuevamente al comentario inicial. En este caso el *feedback* forma parte esencial del proceso de construcción del aprendizaje de forma colaborativa.

Por otro lado, el profesorado puede realizar comentarios durante el proceso de la tarea, y al término de ésta desde el apartado de calificaciones. En dicho apartado puede valorar las aportaciones de forma total, así como de forma individual sobre cada uno de los autores del contenido, revisando las diferentes versiones de la página, viendo el número de aportaciones y modificaciones, así como los porcentajes del total de un usuario sobre la totalidad del trabajo.

Blogs. Un blog es un “sitio web que incluye, a modo de diario personal de su autor o autores, contenidos de su interés, actualizados con frecuencia y a menudo comentados por los lectores” (Real Academia Española, 2014).

Actualmente, los blogs se han convertido en una herramienta educativa básica, por su capacidad para publicar diferente contenido, como por la capacidad recursos multimedia atractivos para los lectores. Por otra parte, un blog se puede adaptar a casi cada cualquier uso educativo. La creación y participación de blogs del alumnado se puede calificar de forma individual o grupal. Para que un *feedback* sobre esta herramienta sea de calidad, ha de tenerse en cuenta tanto el número de entradas que realizan los participantes, la calidad de la publicación, así como los comentarios que introducen sobre las publicaciones de otros escritores.

En la herramienta Blog, todas las personas inscritas al contenido pueden realizar tanto publicaciones como comentarios de forma anónima, por lo que en este caso, y siguiendo unas pautas de publicación oportunas (netetiqueta Nebrija), los participantes pueden dar *feedback* con una mayor libertad y de forma más objetiva.

Desde el punto de vista del profesorado, y a diferencia de otras herramientas, el trabajo del estudiante se puede valorar y responder, por ejemplo, a través de las rúbricas, estableciendo así una mayor transparencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje y facilitando al alumnado que de forma individual reflexionen sobre el trabajo durante la realización del mismo, con el objetivo de puntuar en el mayor nivel competencial posible según los criterios establecidos.

Autoevaluación y evaluación por pares

El profesorado, en su papel de guía y acompañamiento durante todo el proceso de aprendizaje, permite que el alumnado aporte comentarios valiosos sobre sus compañeros/as. Estas comunicaciones ayudan tanto a un mejor entendimiento de los contenidos didácticos como al desarrollo de habilidades personales.

Como anotación complementaria y en referencia al *feedback* estudiante-estudiante y para garantizar el éxito de éste en el trabajo en grupo y evitar futuros conflictos, es esencial que el docente dote de directrices claras y herramientas oportunas a los integrantes de los mismos. Además del uso de rúbricas, el profesorado puede facilitar informes de seguimiento para guiar a sus estudiantes en el proceso de evaluación, así como configurar las actividades y test para que la calificación de los compañeros se realice de forma anónima.

En el caso de la herramienta autoevaluación y evaluación de pares, el alumnado accede a la prueba configurada por el docente previamente, confirmando el nombre de su evaluador, así como las instrucciones para realizar la prueba.

Como en cualquier otro tipo de trabajo en el que el *feedback* se realice de alumno-alumno, la calificación puede ser anónima, por lo que la evaluación que se ha de realizar durante un tiempo máximo, se llevará a cabo sin poder comprobar el nombre del estudiante evaluado.

Videoconferencia:

Blackboard Collaborate es un entorno de videoconferencia web completamente interactivo y con funciones tanto síncronas como asíncronas.

El *feedback* durante las sesiones síncronas es especialmente importante en la utilización de esta herramienta, ya que se trata de los momentos en los que se puede explotar la humanización del entorno digital.

Una misma sesión de videoconferencia puede albergar hasta 100 participantes, por lo que a la hora de realizar el *feedback*, cuenta con opciones que ordenan y establecen normas entre el grupo. Para realizar comentarios, el alumnado “levanta la mano” de forma virtual y activa o desactiva el micrófono y la cámara de video antes de realizar sus aportaciones.

Por otra parte, el profesorado, de forma síncrona, está realizando aportaciones de valor sobre el progreso grupal, pero además, puede “enviar” a una sala privada a un participante en concreto para realizarle una retroalimentación más personalizada.

Conclusiones

Como se ha visto a lo largo de toda la comunicación, el *feedback* en entornos virtuales es fundamental para el proceso de aprendizaje del alumnado. Dicha retroalimentación puede provenir tanto del docente como del grupo de estudiantes. Sin embargo, además de considerarse un elemento de mejora de las actividades y de logro de los objetivos marcados, la literatura muestra que también tiene la función de que el alumnado aprenda a reflexionar y gestionar su propio aprendizaje, integrando todas las retroalimentaciones que le llegan desde el exterior y

tomándolas como referencia para ser capaz de desarrollar y elaborar de manera más efectiva sus propias tareas.

Todo ello, Global Campus Nebrija lo integra en su metodología docente apostando por la personalización del aprendizaje del alumnado y una de las herramientas para hacerla efectiva es la utilización de la retroalimentación como parte fundamental del proceso de aprendizaje.

A raíz de esto, se ha observado que hay numerosos mecanismos de retroalimentación que son utilizados a través de la plataforma educativa *Blackboard Learn*. Es así que el *feedback* que otorga el docente a su alumnado está presente en la mayoría de las herramientas (pruebas tipo test, foros, actividades, blogs, wikis) dando lugar a que el alumnado lo integre en su aprendizaje y en la mejora inmediata de sus tareas. Del mismo modo, la retroalimentación que se dan los propios estudiantes entre ellos también se encuentra en los foros, rúbricas, evaluación anónima, entre otras, siendo fundamental que entre los compañeros exista colaboración y cooperación para obtener mejoras en el proceso de aprendizaje.

Asimismo, ambos tipos de *feedback* pueden combinarse y utilizarse en otras herramientas como las propias actividades, evaluación por pares y wikis con la finalidad de que el alumnado obtenga una retroalimentación completa debido a que proviene de diferentes fuentes que se complementan entre sí. Por lo tanto, y sin perder de vista la función de autogestión del estudiante, éste obtendrá dentro de una misma tarea una visión general de sus puntos fuertes y débiles que posteriormente podrá aplicar en su trabajo diario.

También a través de la rúbrica, evaluación de pares y la autoevaluación, y de todo el proceso descrito anteriormente, el alumnado desarrolla la capacidad de reflexionar y gestionar su propia tarea a medida que la está elaborando y además, desarrollando las competencias para aplicar todo lo que ha aprendido en su futuro profesional.

Por lo tanto, el *feedback*, lejos de considerarse una simple evaluación que recibe el estudiante, es un proceso mucho más amplio y que traspasa la inmediatez constituyendo una inversión para el futuro del estudiante.

Referencias

- Aparici, R. (Coord.) (2010a). *Conectados en el ciberespacio*. Madrid: UNED.
- (2010b). *Educomunicación: más allá del 2.0*. Barcelona: Gedisa.
- Batalla-Busquets, Plana Erta y Martínez-Argüelles (2014). La importancia del feedback en un entorno virtual de aprendizaje. *Oikonomics. Revista de economía, empresa y sociedad*, 1. Recuperado de:
http://oikonomics.uoc.edu/divulgacio/oikonomics/_recursos/documents/01/batalla-plana-martinez-es.pdf
- Bautista, G. (2009). El acompañamiento del estudiante: profesorado para una nueva forma de aprender. En: Gros, B. (Coord.): *Evolución y retos de la educación virtual. Construyendo el e-learning del Siglo XIX*. Barcelona: Editorial UOC.
- Boud, D. y Molloy, E. (2015). *El feedback en educación superior y profesional: Comprenderlo y hacerlo bien*. Madrid: Narcea S. A.
- Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, M. C. (2007). La interacción en el aprendizaje en red: uso de Herramientas, elementos de análisis y posibilidades Educativas. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10 (2), pp.: 97-123.
- Fernández March, A. (2006). Nuevas metodologías docentes. *Talleres de formación del profesorado para la Convergencia Europea impartidos por la UPM*.
- Fornells, J.M.; Juliá, X.; Arnau, J.; Martínez-Carretero, J. M. (2008). Feedback en educación médica. *Educación Médica*, 11 (1). Recuperado de
<http://scielo.isciii.es/pdf/edu/v11n1/formacion.pdf>
- Osuna, S. (2011). Aprender en la Web 2.0. Aprendizaje colaborativo en comunidades virtuales. *La educ@ción*, 45, 1-19. Recuperado de:

http://www.educoas.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_145/articles/ART_osuna_ES.pdf

Real Academia Española. (2005). Blog. En *Diccionario de la lengua española* (22a ed.).

Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=5hLUKIO>

Sancho y Borges (2011). El aprendizaje en un entorno virtual y su protagonista, el estudiante virtual. En: Gros, B. (Ed.): *Evolución y retos de la educación virtual. Construyendo el elearning del siglo XXI*. Barcelona: Editorial UOC.

Silva, M. (2008). *Educación interactiva. Enseñanza y aprendizaje presencial y on-line*. Barcelona: Gedisa.

Mooc sobre emprendimiento. De la idea a la acción. El aprendizaje creativo basado en la generación de contenidos formativos audiovisuales

Leire Urcola Carrera²⁸ e Itziar Azkue Irigoyen²⁹

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

²⁸ Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). Facultad de Economía y Empresa – Sección Donostia – San Sebastián Departamento de Economía Aplicada V. leire.urcola@ehu.eus

²⁹ Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). Facultad de Economía y Empresa – Sección Donostia – San Sebastián Departamento de Economía Financiera I. itziar.azkue@ehu.eus

Abstract

This paper shows the experience in the implementation of a massive and open course (MOOC) in the Miriadax platform. The course has been designed and implemented during the first semester of 2015/16 and has been launched in February 2016.

This MOOC is aimed primarily at people with entrepreneurial concerns and some training in the field of management and business management, although participation is open to any interested parties.

In this first edition, it has been registered a total of 8.698 people with a initial participation rate of 55,2% and a completion rate of 13,73%.

The following sections show the instructional design that has been followed during the implementation and the main results extracted from the analysis of surveys and between interactions established among students through forums. Finally, we propose improvement actions that would be necessary to advance the experience of using this type of courses and their possible integration as a complement to formal learning.

Keywords: MOOC, instructional design, learning, participation

Resumen:

La presente comunicación muestra la experiencia en la puesta en marcha de un curso online masivo y abierto (MOOC) en la plataforma Miriadax. El curso se ha diseñado e implementado durante el primer cuatrimestre del curso 2015/16 y se ha lanzado en el mes de febrero de 2016. Se trata de un curso MOOC dirigido principalmente a personas con inquietud emprendedora y con cierta formación en el ámbito de la administración y dirección de empresas, aunque abierto a la participación de todas las personas interesadas.

En esta primera edición se han inscrito un total de 8.698 personas con una tasa de participación inicial del 55,2% y una tasa de finalización del 13,73%.

En los apartados siguientes se describe el diseño pedagógico que se ha seguido en la elaboración del curso y se muestran los resultados principales extraídos del análisis de las encuestas y de las interacciones establecidas entre los estudiantes a través de los foros. Por último, se plantean acciones de mejora para avanzar en la experiencia de uso de esta modalidad de cursos de cara a su posible integración como complemento del aprendizaje formal.

Palabras clave: MOOC, diseño pedagógico, aprendizaje

Mooc sobre emprendimiento. De la idea a la acción.

Introducción

La presente comunicación muestra la experiencia en la puesta en marcha de un curso online masivo y abierto (MOOC) en la plataforma Miriadax. El curso se ha diseñado e implementado durante el primer cuatrimestre del curso 2015/16 y se ha lanzado en el mes de febrero de 2016.

El MOOC que lleva por título “El emprendimiento: de la Idea a la Acción”, está orientado a trabajar de forma interdisciplinar el desarrollo del espíritu emprendedor del alumnado con el objetivo de dotar de conocimientos a los futuros emprendedores en distintas áreas de gestión empresarial. Así, este curso plantea como principales líneas de actuación proporcionar a los participantes, la motivación y el apoyo necesarios para la generación de actitudes emprendedoras, a través de la búsqueda de necesidades y de la generación de ideas que den lugar a nuevas iniciativas empresariales.

Consideramos que la utilización de un curso online con las características que reúne el MOOC se adecúa perfectamente al diseño y desarrollo de una idea de negocio para impulsar el desarrollo del espíritu emprendedor, así como otras competencias transversales, como son la capacidad para trabajar de forma autónoma, la creatividad, la cooperación y la puesta en práctica de conocimientos adquiridos, entre otras.

Estas competencias están incluidas dentro del conjunto de las competencias transversales definidas en la titulación de Administración y Dirección de Empresas de la Facultad de Economía y Empresa de la UPV/EHU. Sin embargo, fruto del trabajo del equipo de coordinadores de la titulación, se constata que estas competencias se desarrollan en menor medida. Asimismo, es importante señalar que uno de los objetivos de esta titulación es capacitar al futuro egresado/a a iniciar también su propio proyecto empresarial.

Por todo ello, vemos la necesidad de justificar este curso dentro de una de las líneas de actuación del plan de mejora de la titulación, para dar un impulso al emprendimiento y poder avanzar hacia la mejora de determinadas competencias, en particular, la referida a la capacidad para desarrollar la creatividad, la innovación y el espíritu emprendedor.

Metodología y objetivos

El objetivo de esta comunicación es presentar el diseño de este curso, subrayando las actividades planteadas para motivar y estimular el aprendizaje del estudiante, al tiempo que le ofrecen el *feedback* necesario en todo proceso de enseñanza-aprendizaje.

Hemos tratado de promover la autoevaluación, así como tareas con una evaluación entre iguales. Estas actividades son muy destacadas en estos cursos puesto que en ellas no solo se es responsable del propio trabajo, sino que además se deben evaluar los trabajos de los compañeros. Dicha evaluación formativa tiene su fundamento en una perspectiva de formación grupal y cooperativa.

Además, los foros de participación general y por módulos también contribuyen a mejorar el aprendizaje y aunque este curso está inicialmente basado en contenidos, también se ha realizado un esfuerzo para que tuviese un enfoque abierto y social.

Se trata de un curso básico que ofrece orientaciones para poner en marcha una iniciativa empresarial en Internet. Para ello, se analizarán en primer lugar los aspectos que deben desarrollarse en la definición del Plan de Negocio desde la perspectiva empresarial (es decir, en la formulación estratégica del proyecto empresarial) y, posteriormente, se identificarán las acciones y pasos a seguir para ponerlo en marcha a través de Internet.

Si bien no es requisito imprescindible para cursar el MOOC tener una formación académica determinada, resulta conveniente tener unos conocimientos básicos en determinadas áreas como

comunicación, publicidad, marketing, análisis económico-financiero, modelos de gestión empresarial, así como habilidad para manejar herramientas informáticas con un nivel medio-avanzado.

En suma, este curso ha sido diseñado poniendo el acento en el emprendimiento, de manera que se valore esta alternativa como algo factible y deseable. Además, consideramos que en una siguiente edición podría integrarse como opción complementaria en el plan de estudios de la titulación. En este sentido, Hollands y Tirthali (2014) consideran que los MOOC deben ser entendidos en entornos formales de formación más como recursos educativos para complementar la enseñanza en el aula que como cursos independientes en sí mismos y que posiblemente deban ser dirigidos a audiencias específicas. En esta misma línea, desde el punto de vista universitario, de acuerdo con Díaz et al. (2014), la utilización de cursos MOOC destinados a grupos seleccionados de audiencia podría ser el camino a seguir desde la formación reglada.

Diseño del MOOC

El curso se ha organizado en cuatro módulos con una duración total de 4 semanas (del 22 de febrero al 22 de marzo) y con una carga de trabajo de aproximadamente cinco horas por semana. Para la planificación, organización y diseño de la estructura del curso se han tomado como referencia las orientaciones proporcionadas por el equipo del Campus Virtual de la UPV/EHU³⁰, así como las orientaciones de la profesora Castrillo para el éxito de la puesta en marcha de esta modalidad de cursos (Castrillo, 2015).

Es importante señalar que todos los módulos han estado disponibles desde el inicio de curso con el objetivo de facilitar a los participantes la organización y gestión del tiempo. Así, los

³⁰ Universidad del País Vasco

módulos pueden realizarse indistintamente, sin un orden preestablecido, aunque han sido diseñados siguiendo una progresión lógica. El mayor problema ha surgido debido a la tipología de actividad de los dos primeros módulos que han tenido que ser entregados en plazos acotados para ser evaluados entre iguales antes del cierre del curso.

Las tareas obligatorias han consistido en:

- Realizar una evaluación entre iguales (P2P). Para ello, previamente los participantes identifican sus competencias emprendedoras completando un test diseñado para dicho propósito y los resultados del perfil extraído se ponen en conocimiento de otros estudiantes con el fin de obtener un *feedback* positivo. El estudiante identifica las cualidades y habilidades que dispone, al tiempo que detecta otras áreas que tendrá que reforzar y que facilitarán la consecución de sus objetivos.
- Otra actividad de carácter obligatorio consiste en presentar una idea de negocio, es decir, la puesta en valor de la idea empresarial. Para materializar la idea en un proyecto concreto, en primer lugar se debe elaborar un documento (plan de negocio) que responda a las siguientes preguntas, que pueden ampliarse con más detalles en función de la información disponible: ¿Qué producto o servicio ofrecerá? (necesidad del cliente); ¿a quién va dirigido, cuál es el mercado?; ¿en qué se diferencia de otros productos/servicios?; ¿cómo se ofrecerá, cuales son los canales?; ¿cómo se elaborará? Y, ¿el equipo humano?; ¿cómo se financia?; en definitiva, ¿cuál es la misión de la empresa? También vale un lienzo del diseño del modelo de negocio, que puedes adjuntar como archivo.

- La evaluación de esta actividad también se realiza entre iguales (P2P). La table 1 presenta la rúbrica que se ha diseñado con dicho propósito.
- Los dos últimos módulos han incluido sendos *tests*, con un número de intentos ilimitados.
- Por último, se proponen diversas tareas opcionales para profundizar en el conocimiento de los distintos contenidos.

Tabla 1. Rúbrica para evaluar la actividad P2P de presentación de Idea de Negocio.

Denominación de la Idea	Excelente (90-100)	Óptimo (75-90)	Adecuado (50-75)	Deficiente (25-50)	TOTAL
Justificación de la idea ¿QUÉ producto o servicio ofrecerá? (necesidad del cliente)	Responde con total claridad y precisión	Responde con bastante claridad y precisión	Responde con suficiente claridad y precisión	No responde con claridad y precisión	
Selección del público objetivo. ¿A QUIÉN va dirigido, cuál es el mercado?	Responde con total claridad y precisión	Responde con bastante claridad y precisión	Responde con suficiente claridad y precisión	No responde con claridad y precisión	
Análisis del mercado ¿En QUÉ SE DIFERENCIA de otros productos/servicios?	La idea es totalmente innovadora	La idea es bastante innovadora	La idea tiene suficiente grado de innovación	La idea no es innovadora	
Canales de comercialización ¿CÓMO se ofrecerá, cuales son los canales?	Responde con total claridad y precisión	Responde con bastante claridad y precisión	Responde con suficiente claridad y precisión	No responde con claridad y precisión	
Planificación del proyecto ¿CÓMO se elaborará? y, ¿el equipo humano?	Responde con total claridad y precisión	Responde con bastante claridad y precisión	Responde con suficiente claridad y precisión	No responde con claridad y precisión	
Viabilidad de la idea ¿CÓMO se financia?	La idea es totalmente viable	La idea es bastante viable	La idea parece suficientemente viable	La idea no es viable	
TOTAL	540-600	450-540	300-450	200-300	0

A continuación se ofrece un resumen de cada uno de los módulos incluidos en el curso, señalándose los videos, las actividades y los recursos que se han incorporado en el mismo.

Módulo 0: El espíritu emprendedor.

Este módulo introductorio tiene por objetivo presentar el objetivo del curso, las competencias que se pueden desarrollar y los resultados de aprendizaje que se esperan alcancen los estudiantes que lo realicen. Asimismo, este módulo presenta las características inherentes del perfil emprendedor, las competencias y los conocimientos requeridos para ello.

Este módulo incluye los siguientes recursos y actividades:

<i>Módulo 0. El espíritu emprendedor</i>	
Presentación del módulo 0: el espíritu emprendedor	Video (1'45'')
¿Qué es ser emprendedor?	Video (3'49'')
¿Qué competencias son necesarias para emprender?	Video (2')
¿Qué elementos son necesarios para innovar?	Video (4'32'')
Entrevista a emprendedora	Video (6'54'')
Entrevista a emprendedora	Video (6'27'')
Encuesta inicial	Encuesta
Actividad obligatoria P2P: ¿Tienes madera de emprendedor?	Test

Módulo 1: La idea de negocio.

Este módulo describe los aspectos principales que se deben analizar a la hora de desarrollar una idea de negocio desde la perspectiva empresarial (justificación de la idea de negocio, misión y visión del negocio, descripción del producto/servicio, necesidades que satisface, a quién va dirigido, características de la competencia, viabilidad de la idea, etc.). Asimismo, se difunden

diversas actividades y programas existentes en el ámbito del emprendimiento en la CAPV³¹ (*Entreprenari, Think Big, Startinnova, etc.*).

Este módulo incluye los siguientes recursos y actividades:

Módulo 1. La idea de negocio	
Presentación del módulo 1: la idea de negocio	Video (1'05'')
¿Cómo se crea una idea?	Video (5'05'')
¿Cómo se elabora un Plan de Negocio? (parte 1)	Video (6'20'')
¿Cómo se elabora un Plan de Negocio? (parte 2)	Video (7'11'')
¿Cuál es el modelo de negocio?	Video (4'58'')
Ayudas y programas para el emprendimiento	Video (8'22'')
Tarea obligatoria P2P. Presenta y describe una propuesta de idea de negocio	P2P

Módulo 2: La idea de negocio en la Red.

Este módulo señala los pasos y acciones que deben realizarse para diseñar y poner en marcha una idea de negocio en Internet. Asimismo, se mencionan cuáles son las claves de éxito de un *website*, así como las alternativas para su promoción y posicionamiento en Internet.

Por último, se señalan algunas herramientas útiles que pueden utilizarse para crear el proyecto en Internet y se habilita un Foro de discusión para que los participantes puedan sugerir herramientas que también consideran útiles para este objetivo.

El módulo incluye los siguientes recursos y actividades:

³¹ Comunidad Autónoma del País Vasco.

<i>Módulo 2. La idea de negocio en la Red</i>	
Presentación del Módulo 2. La idea de negocio en la Red	Video (1'15'')
¿Qué acciones hay que desarrollar para lanzar un negocio en la Red?	Video (6'28'')
¿Qué pasos hay que dar para crear un negocio en la Red?	Video (6'34'')
¿Cuáles son las 7Cs?	Video (5'05'')
¿Qué alternativas hay de promoción y posicionamiento en la web?	Video (7'17'')
Test del Módulo 2. La idea de negocio en la Red	Test
Caja de herramientas online	Foro

Módulo 3: El plan de marketing digital.

Este módulo presenta los aspectos más importantes que conforman el Plan de Marketing Digital. También se ofrecen una serie de consejos para crear de forma sencilla una campaña publicitaria online y para saber cómo empezar a medir y mejorar los resultados. El módulo incluye los siguientes recursos y actividades:

<i>Módulo 3: El Plan de Marketing Digital</i>	
Presentación del modulo 3. El Plan de Marketing Digital	Video (1'23'')
Crear una campaña publicitaria	Video (5'27'')
Establecer la puja y el presupuesto	Video (4'17'')
Crear anuncios eficaces	Video (7'18'')
Seleccionar palabras clave	Video (3'59'')
Cómo medir y mejorar los resultados	Video (5'32'')
Recursos digitales para elaborar el Plan de Marketing Digital	Documento
Test del Módulo 3. El Plan de Marketing Digital	Test
Actividad Opcional	Tarea
Encuesta final	Encuesta

Resultados

En esta primera edición se han inscrito un total de 8.698 personas con una tasa de participación inicial del 55,2% y una tasa de éxito o finalización del 13,73% (total que finalizaron el curso / total de inscritos). Por su parte, la tasa de rendimiento (total que finalizaron el curso / total de inscritos) se reduce al 7,6%. Esta tasa de abandono coincide con las habituales en este tipo de cursos, que según Jordan (2013) suelen ser inferiores al 13%. Los datos de participación global se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Datos de participación global

		Tasa de éxito	Tasa de rendimiento
Total inscritos	8.698	13,73%	7,58%
Total iniciaron	4.798		
Total finalizaron	659		

Tal y como se desprende de la tabla 3, los dos primeros módulos del curso (mod 0 y mod1) fueron iniciados por un mayor número de personas frente a los módulos 2 y 3. Sin embargo, la tasa de éxito o finalización en estos dos últimos módulos es superior a la de los dos primeros. La razón puede deberse al tipo de actividades que han sido incluidas en estos módulos. Más concretamente, en los módulos 0 y 1 la tarea obligatoria debía ser evaluada entre pares (P2P), mientras que en los módulos 2 y 3 las tareas que debían realizarse correspondían a sendos test, lo que ha permitido una tasa mayor de finalización.

Tabla 3. Datos de participación por módulo

Módulo	Fecha de inicio	Fecha de fin	Iniciaron	Finalizaron	Tasa de éxito
mod 0	22/02/2016	29/02/2016	4.698	1.580	0,33

mod 1	29/02/2016	7/03/2016	2.917	858	0,29
mod 2	7/03/2016	14/03/2016	1.950	1.263	0,65
mod 3	14/03/2016	21/03/2016	1.634	961	0,59

A partir del análisis de los hilos de discusión generados dentro de la categoría de “discusión general” de los foros (ver tabla 4), podemos afirmar que el mayor número de mensajes se refieren a los problemas y a la dificultad encontrada por los participantes en la realización de las actividades que requerían una evaluación entre iguales (P2P). Sin embargo, los test introducidos no parecen haber presentado dificultades en su realización.

Tabla 4. Canales de interacción

Foros	Hilos de discusión	Mensajes	Accesos
Discusión general	12	28	473
Herramientas online			
¿Conoces alguna de las herramientas que te hemos ofrecido? ¿Qué te parecen? Si conoces más herramientas que te resulten de utilidad compártelas en este foro.	28	65	1.594
Presentación idea de negocio			
Te animamos a grabar la presentación de tu idea de negocio y que mandes el enlace para verla a través de este foro.	3	6	353
Total	43	99	2.420

Por su parte, hay que señalar que un fallo en el canal de comunicación para el envío automático de mensajes generó al inicio del curso un envío masivo e iterativo de mensajes de bienvenida que provocó un malestar inicial. Sin embargo, podemos afirmar que a pesar de este problema técnico, la valoración final del curso ha sido muy satisfactoria. Los participantes han

valorado muy positivamente la utilidad de este curso y recomendarían una segunda edición del mismo.

Es importante reseñar la utilización de los foros para mejorar el rendimiento del curso, principalmente motivada por la participación de los miembros que han desempeñado el rol de “facilitadores” de curso, donde proporcionar una asistencia tutorial individualizada resulta complicado.

El foro de discusión general ha servido, entre otros, para informar a algunos participantes sobre cómo realizar consultas al soporte técnico de la plataforma cuando han tenido problemas de acceso, dificultades para la entrega de trabajos, etc. También se han intercambiado documentos y material complementario relacionados con algunas de las referencias citadas en los vídeos.

El foro que ha versado en torno a las herramientas online para poner en marcha la idea de negocio en Internet, ha resultado ser el más numeroso y participativo. Consideramos que este foro es un buen ejemplo de trabajo colaborativo, puesto que los distintos hilos de discusión generados en torno a esta temática han permitido construir entre todos los participantes un repositorio de herramientas útiles.

Tal y como se puede observar en la tabla 4, el número de accesos en los foros es muy superior al número de mensajes que realmente se envían. Estos resultados son una muestra de la taxonomía de participantes que autores como Hill (2013), Anderson y otros (2014) han identificado en este tipo de cursos. Así, la gran mayoría de los participantes de este MOOC podrían agruparse en las categorías de participantes *pasivos* y *catadores*.

Nos hubiera gustado aplicar alguna técnica estadística para realizar una clasificación no supervisada (*clustering*) con la finalidad de segmentar o agrupar a los participantes en base a

determinados patrones de comportamiento. Para ello, se podrían tomar como referentes el informe elaborado por la *Caledonian Academy* (Milligan, 2012) y otros estudios de investigación posteriores (Hill, 2013) que realizan una clasificación de los distintos roles o patrones de participación de las personas que se inscriben en un curso de estas características (los que descargan información pero no hacen tareas, los activos, los participativos, los colaboradores, etc.).

Finalmente, es importante señalar que la realización de una encuesta inicial para conocer las expectativas de los usuarios, así como otra encuesta de satisfacción final, han aportado un *feedback* interesante al propio equipo docente. Más concretamente, las respuestas al cuestionario de satisfacción final nos han permitido identificar algunas mejoras para próximas ediciones, que podemos englobar en tres apartados principales:

1. Profundizar en algunos de los temas tratados en las presentaciones.

Por ejemplo, la propuesta de valor, más orientado a las nuevas tecnologías, utilización práctica del modelo Canvas, más casos, ejemplos reales de un plan de negocios, formas de financiación, profundizar en FODA, nuevos modelos de negocio, plan de marketing, presupuestos, viabilidad de la idea, análisis de mercados, costes y flujos de fondos, estudiar con mayor profundidad el Marketing, etc.

2. Incorporar nuevos contenidos.

Por ejemplo, incorporar un apartado que explique cómo preservar o patentar la idea y como protegerla de los propietarios de la empresa, de la competencia, de los socios o de los trabajadores cualificados necesarios para culminarla. Algunos conocimientos relacionados con la parte legal de las empresas. Técnicas de creatividad. Cómo mantenerse, la perseverancia dentro del negocio. Un apartado que explique cómo

funcionan los portales web que financian proyectos y consejos para planificar presupuestos.

3. Ofrecer herramientas sociales de cooperación y conexión.

Crear hilos de conversación/colaboración a través de redes sociales y emplear herramientas de videoconferencia para la resolución de dudas y otras actividades.

Conclusiones

El diseño pedagógico de los distintos módulos distribuidos en 4 semanas ha permitido que más de la mitad de las personas inscritas se hayan animado a iniciar el curso, aunque finalmente sólo el 13,73% haya finalizado.

Las interacciones establecidas entre los estudiantes a través de los foros resultan un recurso muy útil tanto para dinamizar el curso como para resolver cuestiones o problemas de carácter más técnico que han sido motivados principalmente por una falta de experiencia en el uso de la propia plataforma de soporte.

Por último, para avanzar en la experiencia de uso de esta modalidad de cursos online, masivos y abiertos, de cara a su posible integración como complemento del aprendizaje formal, identificamos algunas propuestas de mejora. En primer lugar, desde la perspectiva del alumnado, consideramos que para mejorar la experiencia de participación en un MOOC, resultaría del todo necesario incluir al inicio de cada curso una guía de usuario, donde se describan las normas de uso de la propia plataforma, las características de los distintos recursos y actividades que pueden encontrarse, las condiciones para obtener los diferentes tipos de certificados, etc.

De otra parte, desde la perspectiva del docente y administrador del curso, consideramos que es necesario mejorar la facilidad para crear y configurar determinadas actividades, como por

ejemplo los tests y las actividades que conllevan una evaluación entre pares, así como incorporar recursos adicionales. Además, resultaría muy conveniente ampliar las estadísticas que suministra la plataforma para poder realizar una explotación y análisis de datos más efectivo como apoyo a la toma de decisiones.

Finalmente, desde la perspectiva del alumnado y para mejorar su satisfacción, resulta interesante profundizar en algunos temas, ampliando el contenido en la medida de las posibilidades pero sin exigencias de nuevas tareas y, por supuesto, impulsar el aspecto cooperativo e de interacción entre todos los miembros.

Referencias

- Anderson, A., Huttenlocher, D., Kleinberg, J., y Leskovec, J. (2014). Engaging with massive online courses. *Proceedings of the 23rd international conference on World wide web*.
- Díaz, G., García, F., Tawfik, M., Sancristobal, E., Martin, S. y Castro, M. (2014). “Learning Electronics through a Remote Laboratory MOOC”. En U. Cress y C. Delgado Kloos (Eds.). *Proceedings of the European MOOC Stakeholder Summit 2014*.
- Castrillo de Larreta, M. D. (2015). *Claves para la elaboración de un buen MOOC*.
<https://www.youtube.com/watch?v=turXRcge8p4>
- Hill, P. (2013). The four Student Archetypes Emerging in MOOCs. Blog e-Literate. Recuperado de: <http://bit.ly/1q2vWVr>
- Hollands, F. M. y Thirthali, D. (2014). MOOCs: expectations and reality. *Teachers College, Columbia University*.
- Jordan, K. (2013). MOOC Completion Rates: The Data. *Katy Jordan Researching Education and Technology*. Recuperado de: <http://bit.ly/1q2vbfa>
- Milligan, C. (2012). Change 11 SRL-MOOC study initial findings. Blog “Learning in the workplace. Researching learning among knowledge workers”. Recuperado de: <http://bit.ly/1RZ3Xmf>
- Urcola, L. y Azkue, I. (2016). Curso MOOC UPV/EHU. “El emprendimiento: de la idea a la acción” <https://miriadax.net/web/el-emprendimiento-de-la-idea-a-la-accion>

El archivo del Web como elemento universal de conocimiento y aprendizaje abierto. El ejemplo de ONDARENET.

Milagros Ronco López

Universidad del País Vasco.- UPV-EHU - Euskal Herriko Unibertsitatea

Abstract

A great part of the information that has been produced worldwide since the outbreak of ICT and the Internet has already been born in digital format. It is long time since, digital technologies have been using in order to preserve analogical information, but we allow, important information currently circulating through the network, to be lost. Moreover, we cannot guarantee an appropriate storage system, which enable us the full recovery of the authentic files, apart from the technological changes that, inevitably, will go on. In this sense, we want to expose the important file work of web contents carried out by Ondarenet in Euskadi, a whole work of digital storage for use in the modern teaching-learning process.

Keywords: digital information, preservation of digital archives, Internet Archive, Web files

Resumen

Una gran parte de la información que se ha venido produciendo en todo el mundo desde la irrupción de las TIC y de Internet, ha nacido en formato digital. Llevamos tiempo recurriendo a las técnicas de digitalización con el fin de preservar la información analógica pero dejamos que se pierda información importante que hoy circula por la Red, pero no sabemos si permanecerá mañana. Así mismo, no somos capaces de garantizar un sistema de almacenamiento adecuado que nos permita la recuperación íntegra del documento auténtico al margen de los cambios tecnológicos que, inevitablemente, se seguirán produciendo. En este sentido, exponemos la importante labor de archivo de los contenidos web que llevan a cabo organismos como Ondarenet en Euskadi, toda una labor de almacenamiento digital para uso en los procesos de enseñanza-aprendizaje modernos.

Palabras clave: información digital, preservación del documento digital; archivo de Internet; documentos web.

El archivo del Web como elemento universal de conocimiento y aprendizaje abierto. El ejemplo de ONDARENET.

Introducción

La producción nacida digital es muy extensa, heterogénea, y crece de forma exponencial. Bases de datos, imágenes fijas y en movimiento, páginas web, grabaciones de sonido, foros, listas de distribución, blogs... Evidentemente no se puede conservar todo, pero sí aquellos contenidos que puedan ser considerados un valor duradero para el futuro. Por otro lado, en este ámbito los cambios se suceden a gran velocidad, como nos recuerdan Ciro Lluca y Daniel Cócera:

La propia naturaleza dinámica de la Red es el factor de máxima erosión de los documentos que alberga. La información muta a diario: es sustituida o simplemente desaparece. El diseño, el entorno físico, evoluciona sin dejar rastro del anterior. Los nombres de los dominios varían haciendo que, de un día para otro, no localicemos un recurso que ayer estábamos consultando (2010, p. 156).

En cualquier ámbito del Web la información puede ser muy importante, puede estar completa, y, además de fiable, puede ser verdadera. Pero si no se conserva para poder ser accedida cuando se precise, no cumplirá con los requisitos mínimos para ser considerada documento. Será información que se nos escapará de las manos, que no será posible mantener y, por lo tanto, utilizar.

En este trabajo, nos interesa entrar en el análisis de aquellos recursos digitales que cumplen su cometido como archivos de Internet, recopilando la información que ofrece el Web. En su página de inicio, la Biblioteca Nacional nos especifica lo que debemos entender por archivo web:

Denominamos “archivo web” a la colección formada por la recolección automatizada de sitios web. Un archivo web está compuesto por páginas y sitios web cuyos contenidos han sido concebidos para su publicación en redes de comunicación. La finalidad de un archivo web es la preservación y difusión de estos recursos “nacidos digitales” para que puedan servir como herramienta de conocimiento para generaciones presentes y futuras.

Los antecedentes del archivo del Web

Internet Archive³²

Esta Biblioteca digital destinada a la preservación de contenidos web y recursos multimedia, se creó en EEUU en 1996 con la colaboración, entre otros, de Alexa Internet y de la Biblioteca del Congreso.

Para volver atrás en el tiempo, a partir del inicio del Internet actual, cuenta con la Wayback Machine. Por ejemplo, se puede ver la primera versión de la conocida base de datos de cine IMDb y de la primera versión del sitio web de Educause, como así también una sección especial catalogando noticias en su versión original en aquellas fechas. Desde 2001, da acceso libre a sus colecciones.

Pandora (Biblioteca Nacional de Australia)³³

Del mismo modo, en 1996 se creó la Unidad Electrónica de Australia (rebautizado la Sección de Archivo Digital en 2003) para seleccionar las publicaciones en línea de acuerdo con las directrices, para negociar con los editores por el derecho a archivarlos y catalogarlos en la Base de Datos Nacional Bibliographic .

³² <http://www.archive.org/index.php> Consultado: 28/04/2016

³³ <http://pandora.nla.gov.au/> Consultado: 28/04/2016

PANDORA (Preserving and Accessing Networked Documentary Resources of Australia) es un archivo selectivo. La Biblioteca Nacional y sus socios no tratan de recoger todas las publicaciones en línea y sitios web de Australia, sino seleccionar aquellos que consideran que son de importancia y tienen valor para la investigación a largo plazo.

Su objetivo es recoger publicaciones seleccionadas en línea y sitios web cuya autoría es australiana o versan sobre temas relacionados con la sociedad, la política, la economía o la vida cultural australiana.

Kulturarw3³⁴

En el mismo año de 1996, la Royal Library de Suecia inauguró un proyecto denominado Kulturarw³ con el objetivo de probar métodos de captura, conservación y acceso a documentos suecos electrónicos accesibles a través de Internet. La base de datos online no es consultable.

Webcapture (Biblioteca del Congreso)³⁵

En 2000 la Biblioteca del Congreso puso en funcionamiento un proyecto piloto para recoger y preservar websites: el Proyecto MINERVA. Un conjunto multidisciplinar de especialistas de Bibliotecas, estudió los métodos para evaluar, seleccionar, catalogar, proporcionar acceso al usuario y preservar esos materiales para futuras generaciones de investigadores.

La Biblioteca ha desarrollado archivos de webs temáticas como la guerra de Irak, los sucesos del 11 de septiembre... Hay otras muchas colecciones que se pueden encontrar en la Library of Congress Public Web Archives website.

³⁴ <http://kulturarw3.kb.se/> Consultado: 23/04/2016

³⁵ <http://www.loc.gov/webcapture/> Consultado: 23/04/2016

Archives de l'Internet (Biblioteca Nacional de Francia)³⁶

Archivan la Web desde 2002 con la colaboración de Internet Archive. No se pueden archivar todos los sitios web y todas las páginas de los mismos. La BnF forma muestras representativas del internet francés combinando dos modos de archivado:

- Las recolecciones extensas permiten constituir muestras representativas de la Red (4,1 millones de sitios en 2014). Estas recolecciones conciernen hoy en día principalmente los dominios .fr y .re. También a otros dominios con contenidos relativos a Francia.
- Las recolecciones específicas se centran en una selección de unos 20 000 sitios elegidos por su tema o su relación con un acontecimiento.

El International Internet Preservation Consortium³⁷

En julio de 2003, la Biblioteca del Congreso y las Bibliotecas Nacionales de Australia, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Islandia, Italia, Noruega, Suecia, la British Library y el Internet Archive, reconocieron la importancia de la colaboración internacional para preservar los contenidos de Internet para futuras generaciones y formaron el International Internet Preservation Consortium.

El IIPC es una organización dedicada a mejorar las herramientas, estándares y prácticas de archivado web, mientras promueve la colaboración internacional y el amplio acceso y uso de archivos web para la investigación y el patrimonio cultural. Supone el proceso de recolección de datos que han sido publicados en la World Wide Web, su almacenamiento, lo que garantiza que los datos se conservan en un archivo, y hacer que los datos recogidos sirvan para la investigación futura y el patrimonio cultural. Sus objetivos incluyen recoger el amplio contenido de Internet de

³⁶ http://www.bnf.fr/es/colecciones_y_servicios/libro_prensa_media/a.archivos_internet.html Consultado: 20/04/2016

³⁷ <http://netpreserve.org/> Consultado: 25/04/2016

todo el mundo, fomentando el desarrollo y el uso de herramientas comunes, técnicas y estándares que permitan la creación de archivos internacionales.

Se fundó oficialmente en la Biblioteca Nacional de Francia, con 12 instituciones participantes. Los miembros acordaron conjuntamente financiar y participar en proyectos y grupos de trabajo para llevar a cabo sus objetivos. El acuerdo inicial se hizo por tres años. El IIPC declaró estar abierto a bibliotecas, archivos, museos e instituciones del patrimonio cultural en todas partes. Actualmente, los miembros son organizaciones de más de 45 países: organizaciones nacionales universitarias, bibliotecas nacionales y regionales y archivos.³⁸

En su página de inicio, especifican:

- Internet ha permitido una era sin precedentes de intercambio de conocimientos, la creatividad, la innovación, y la conexión. También ha creado nuevos desafíos para las instituciones cuya misión es documentar y preservar los conocimientos y la cultura contemporánea. Muchas cosas que las Instituciones de la Memoria recogen, como publicaciones académicas, materiales de la campaña, las obras de arte, documentos gubernamentales, correspondencia y noticias, ahora sólo están disponibles en la Web.

Las Páginas web son cada vez más dinámicas; están en constante cambio. Para asegurarse de que este contenido sobrevive para la próxima generación debe ser capturado en tiempo real. Archivado Web es el proceso de recolección de partes de la World Wide Web, la preservación de las colecciones en un formato de archivo al servicio de los archivos para el acceso y uso.

³⁸ <http://live.iipc.gotpantheon.com/about-us/members> Consultado: 25/04/2016

Objetivos:

- Preservar contenidos de Internet para garantizar su acceso en el futuro
- Promover el desarrollo tecnológico y los estándares
- Coordinar la actuación de bibliotecas nacionales en el archivo de Internet
- Concienciar sobre la importancia de preservar contenidos web

Herramientas y Software

En la perspectiva de la creación de una cadena de archivado Web, se recomiendan y se usan las siguientes herramientas, que constituyen las herramientas estándar para archivos de captura de la Web en todo el mundo:

- a) Heritrix, Rastreador. Una fuente abierta, extensible, web-escala, web crawler calidad de archivo.
- b) WebCurator, gestiona los procesos de captura de las URLs que interesa tener.
- c) Wayback, es una herramienta de reproducción de archivos web almacenados en formatos de archivo ARC o ARM, permitiendo la navegación temporal de recursos web archivados.
 - Herramientas de la ARM, conjunto de herramientas para la lectura y la manipulación de los archivos de la ARM y para convertir archivos ARC a la ARM:
 - ARM.- Herramientas analíticas
 - ARM.- Estándar de archivo
- d) HTTrack.- Una utilidad de copia web de código abierto

Ondarenet.- El Archivo Electrónico del Patrimonio Digital Vasco³⁹

Incluido en Liburuklik (Biblioteca Digital Vasca) ⁴⁰. Se trata de un archivo electrónico creado por el Departamento de Cultura del Gobierno Vasco para la recuperación, conservación y difusión del patrimonio digital propio, tanto de temas relacionados con el País Vasco como con el euskera. En principio se pretendían recoger los recursos nacidos en formato digital, aunque finalmente se decidió recoger también material que se hubiese podido digitalizar posteriormente.

El proyecto puesto en funcionamiento a finales de 2008, se inicia en 2007 liderado por el Departamento de Cultura del Gobierno Vasco con el apoyo y la colaboración de EJIE (Sociedad Informática del Gobierno Vasco) a partir de la promulgación de la Ley 11/2007, de 26 de octubre, de Bibliotecas de Euskadi. En su artículo 27.4, establece que “La Biblioteca de Euskadi se constituye en sede del patrimonio digital vasco”:

Tal como se define en la ley, dicha biblioteca, es la encargada de recoger, conservar y difundir las obras editadas o producidas en Euskadi y en el ámbito lingüístico del euskera en cualquier tipo de soporte. A tal efecto, se coordinará y complementará con el resto de las instituciones públicas de la Comunidad Autónoma del País Vasco concurrentes en este ámbito.

El Departamento de Cultura del Gobierno Vasco, consciente de los cambios que los soportes bibliográficos están experimentando, ha puesto en marcha un sistema de información que tiene como objetivo la captura de los recursos que nacen en formato digital (páginas web, recursos de comunicación como blogs, foros o listas de distribución y ficheros digitales asociados a los contenidos), susceptibles de conformar el patrimonio digital vasco.

³⁹<http://www.ondarenet.kultura.ejgv.euskadi.net:8085/consulta/editConsultaBase.do?dispatch=editConsultaBase>
Consultado: 16/04/2016

⁴⁰ <http://www.liburuklik.euskadi.net/handle/10771/12366> Consultado: 02/05/2016

Este proyecto, que se presenta bajo el nombre de Ondarenet pretende respetar escrupulosamente la legislación vigente en materia de propiedad intelectual y derechos de autor, por lo que este proyecto se adecua al artículo 37.1 de la Ley 23/2006, de 7 de julio.

Herramientas y Software

La captura, preservación y organización de la información se lleva a cabo utilizando herramientas avaladas por el International Internet Preservation Consortium (IIPC) y que cumplen con los estándares internacionales⁴¹. El toolkit se compone de:

Heritrix, robot de captura de los recursos web. Lo utilizan también Padicat, el archivo de la Web de Catalunya y Archivo de la Web española, de la Biblioteca Nacional.

NutchWAX, motor de búsqueda de código abierto, que permite la búsqueda e indexa los recursos. Lo utilizan también Padicat, el archivo de la web de Catalunya y Archivo de la Web española, de la Biblioteca Nacional.

WebCurator, gestiona los procesos de captura de las URL que interesa tener en el archivo, ofreciendo la interfaz cara a las búsquedas del usuario. Lo utilizan también Padicat y Archivo de la Web española.

Wayback, es una herramienta de reproducción de archivos web almacenados en formatos de archivo ARC o ARM, permitiendo la navegación temporal de recursos web archivados. Desarrollado por Internet Archive. Lo utilizan también Padicat, y Archivo de la Web española.

⁴¹ http://www.kultura.ejgv.euskadi.eus/r46ondare/es/contenidos/informacion/ondarenet/es_ondarene/adjuntos/ondarenet_jaca13.pdf Consultado: 02/05/2016

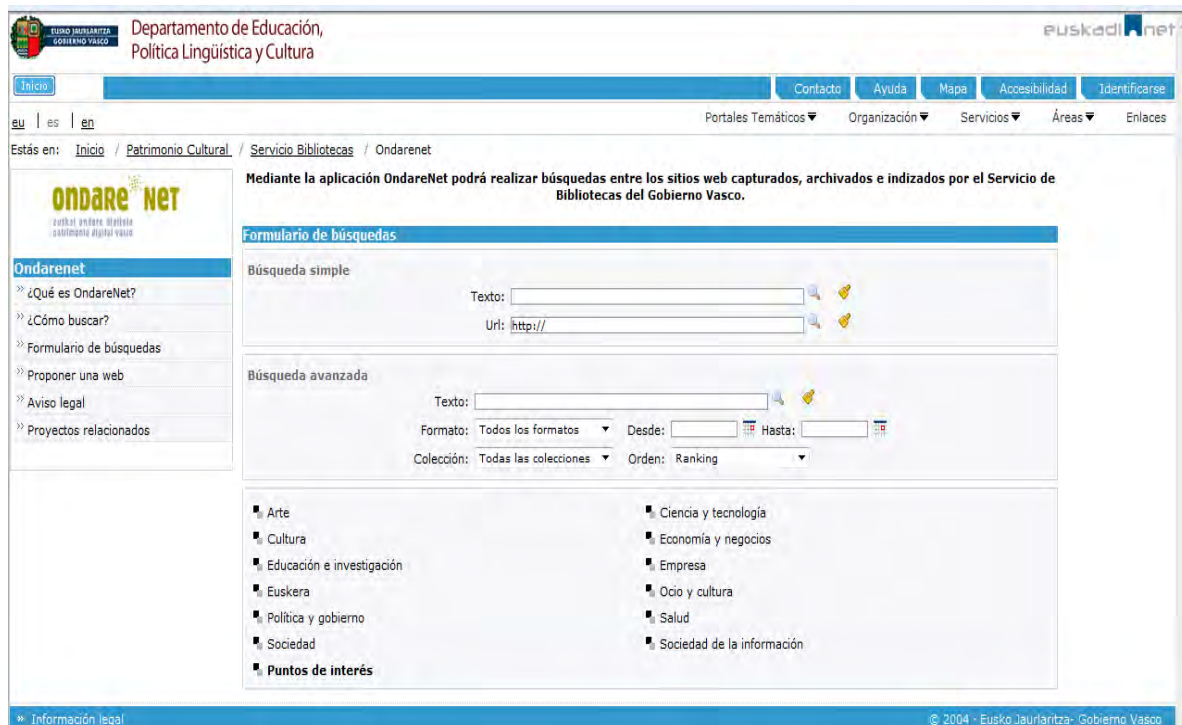
WERA. En Ondarenet, es la aplicación que hace posible la consulta de los recursos capturados por Heritrix e indizados por NutchWAX. Lo utiliza, así mismo, Padicat.

Sobre este particular, es interesante conocer la apreciación de la responsable del Servicio de Bibliotecas del Gobierno Vasco, Francisca Pulgar, así como de la Técnico documentalista de ODEI Sonia Marcos (2010, p. 146s) quienes explican que, para llevar a cabo el proyecto, se valoraron dos posibilidades: contratar un software comercial que desarrollara a medida las herramientas necesarias, o utilizar el Toolkit propuesto por el International Internet Preservation Consortium con un desarrollo adicional supervisado por el EJIE. Se optó por la segunda por varias razones:

- Son las herramientas utilizadas por la mayoría de las iniciativas internacionales similares existentes
- Son relativamente fáciles de instalar y mantener
- Son de código abierto, lo que permite una total libertad para el desarrollo propio que interese y los costes se abaratan

El archivo electrónico ofrece una interfaz sencilla para la recuperación de los recursos digitales, proponiendo tanto la búsqueda simple como la avanzada:

Figura 1. Interfaz de Ondarenet



En su página de inicio⁴², se especifica su razón de ser:

El proyecto Ondarenet se enmarca dentro de una serie de iniciativas lideradas por importantes instituciones culturales mundiales que pretenden recoger, conservar y difundir los recursos que son fruto del conocimiento o la expresión de los seres humanos y que se generan directamente en formato digital, o se convierten a este formato a partir de material analógico ya existente.

Entre los recursos digitales encontramos las páginas web, blogs, etc. que, por su propia naturaleza dinámica tanto en el contenido como en la forma, se hallan en continua evolución y cambio.

⁴²<http://www.ondarenet.kultura.ejgv.euskadi.net:8085/consulta/editConsultaBase.do?dispatch=editConsultaBase>
Consultado: 16/04/2016

Ondarenet nace con el propósito de convertirse en el archivo de la web vasca, se trata en definitiva de un proyecto cooperativo entre las distintas instituciones que conforman el universo digital vasco para garantizar el acceso de dichos recursos a las generaciones futuras.

Desde el Gobierno Vasco se facilitan los mecanismos adecuados para la preservación y difusión de estos recursos digitales, de ahí que si la página web o el blog están vinculados con Euskadi, tratan temas relacionados con el ámbito lingüístico del euskera o la cultura vasca, esa propuesta pueda ser enviada para formar parte a liburutegi-zerbitzua@ej-gv.es.

Ondarenet en cifras

En 2012, el Grupo de Trabajo de Patrimonio Digital del Consejo de Cooperación Bibliotecaria de España ofreció los siguientes datos comparativos entre los tres organismos que archivan la Web en el Estado: Ondarenet, Padicat, el Archivo Web de Catalunya, y Archivo de la Web Española de la Biblioteca Nacional.⁴³

Cuadro 1: Grupo de Trabajo de Patrimonio Digital del Consejo de Cooperación Bibliotecaria de España

⁴³ http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/dms/mecd/cultura-mecd/areas-cultura/bibliotecas/mc/consejocb/grupos-de-trabajo/8/GT_PatrimonioDigital_CCB2012.pdf Consultado el 10/05/2016



	PADICAT (CATALUNYA)	ONDARENET (EUSKADI)	BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA
	1 cabina NetApp FAS3170 de capacidad de 19 TB para almacenamiento	Sistema de archivos (filesystem) dividido en 2: uno al 86% y el otro al 77%. El resultado sería la media de los 2: 81,5%. Cuando el primer filesystem llegue al 90% las descargas programadas se empezarán a descargarse en el segundo.	
CONTENIDO	195.547 URLs	7.121 URLs	1.259.482.671 URLs
	300.000.000 archivos	22.391.057 archivos	
	9,4 TB espacio	1 TB espacio	47,5 TB
POLÍTICA DE COLECCIÓN	30.000 recursos del dominio .cat. 2 capturas/año	Diarios digitales: una descarga diaria, pero de un perfil bajo (10 MB)	2 recolecciones/año masivas de recursos dominio .es
	450 entidades con convenio. 2 capturas/año	Revistas digitales: captura según su periodicidad	
	800 webs recomendadas. 2 capturas/año	Webs: 1 captura/año	
	1000 recursos de monográficos. 1 captura/año	Blogs, captura de periodicidad variable y perfil bajo	2 recolecciones selectivas de monográficos
	30 publicaciones en serie. Captura diaria		

Así mismo, ofrecía una comparativa de las herramientas y el software que dichos recursos utilizan:

Cuadro 2: Grupo de Trabajo de Patrimonio Digital del Consejo de Cooperación Bibliotecaria de España

	PADICAT (CATALUNYA)	ONDARENET (EUSKADI)	BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA
SOFTWARE	Heritrix para la captura	Heritrix para la captura	Heritrix para la captura
	Nutchwax, Hadoop y Wayback para la indización	Nutchwax para la indización	Nutchwax y Hadoop para la indización
	Wera y Wayback para la búsqueda	Wayback para la búsqueda	Wayback para la búsqueda
	Web Curator para metadatos y gestión	Web Curator para metadatos y gestión	
HARDWARE	4 nodos HP ProLiant DL360 G4p/X3,0 con 8 GB RAM para la captura	Entorno de Pruebas: 1 servidor con características similares a las de un HP ProLiant DL380 G5 con: Procesador Intel® Xeon® a 3 GHz, Dual Core, 2 Procesadores, 12 MB (2 x 6 MB) de caché de nivel 2; 4 GB (4 x 1 GB) de memoria de serie; controlador HP Smart Array P400/512 MB con caché de escritura respaldada por batería (RAID 0/1/1+0/5/6); ampliación Memoria: 4GB FBD PC25300 (2x2GB); disco SAS SFF de 146GB 2.5 Conectable en caliente 10.000 rpm	PetaBox, una unidad de almacenamiento y procesamiento de datos diseñada por el Archivo de Internet y Saikley CR
	1 nodo HP ProLiant DL360 G5/X5110 con 8 GB RAM para indización		
	1 nodo dHP ProLiant DL360 G5/X5110 con 16 GB RAM). 1 clúster Linux de balanceo. Para búsqueda y visualización	Entorno de Producción: 3 servidores con características similares a las de un HP ProLiant DL380 G5.	

Los últimos datos publicados son de 2013 en todos los casos.

Capturas Ondarenet enero 2013:⁴⁴

- 2087 URLs
- 25.195.236 Documentos en total
- 824,04 GB indexados
- 3.414 Videos
- 21.839 Audios

⁴⁴ Jornada Internacional sobre Archivos Web y Depósito Legal Electrónico, celebrada en la Biblioteca Nacional de España (Madrid) el día 9 de julio de 2013 con datos de enero. http://www.kultura.ejgv.euskadi.eus/r46-ondare/es/contenidos/informacion/ondarenet/es_ondarene/presentacion.html Consultado el 10/05/2016

Total:

- 16.421.224 Documentos de texto (83%)
- 3.263.736 Imágenes (17%)

Capturas *Padicat*⁴⁵

Tabla 1: Grupo de Trabajo de Patrimonio Digital del Consejo de Cooperación Bibliotecaria de España

Concepto	Total
Número de webs	72.241
Número de capturas	306.032
Número de ficheros	432.358.714
Espacio de ARC (TB)	16,2
Espacio de índices (TB)	1,3
Espacio total (TB)	17,5

⁴⁵ <http://www.padicat.cat/es> Datos de su web en la actualidad, que figura con la fecha de 2011. Última actualización, 18 de noviembre de 2013. Vease <http://www.padicat.cat/es/conocenos/webs-capturados> los últimos datos en la web son de 2012. Consulta: 02/05/2016

Capturas *Archivo de la Web Española*⁴⁶ (Biblioteca Nacional).

ARCHIVO DE LA WEB ESPAÑOLA

Biblioteca Nacional de España

Recolección del dominio .es (2009-2013)

Buscar en la Web

Buscar Texto

Datos del proceso

Total de URL únicas recolectadas	005	164.721.324
Total de URL únicas recolectadas	004	301.732.926
Total de URL únicas recolectadas	003	341.944.711
Total de URL únicas recolectadas	002	94.713.560
Total de URL únicas recolectadas	001C	246.647.517
Total de URL únicas recolectadas	001B	156.445.148
Total de URL únicas recolectadas	001A	155.370.753
Total de URL únicas recolectadas	001	317.330.991

2013

- [Lista de servidores 005 \(185MB\)](#)
- [Informes 2013 - Crawl 005](#)

Conclusiones

Se hace patente la necesidad de contar con aquellos recursos que cumplen su cometido como archivos de Internet, recopilando la información que ofrece el Web y que, pudiendo ser importantes para el futuro, se perderán si no los conservamos en soportes adecuados.

Ya no se trata solo de digitalizar los documentos para facilitar su conservación y accesibilidad. Se trata de proteger también los documentos nacidos digitales.

⁴⁶ <http://es.slideshare.net/bne/el-archivo-de-la-web-espaola-y-el-reto-tecnologico-del-dle-mar-prez-morillo?related=2>
Presentado por Mar Pérez Morillo, Jefe del Servicio Web de la Biblioteca Nacional en la *Jornada Internacional sobre Archivos Web y Depósito Legal Electrónico*, en la Biblioteca Nacional de España (BNE), el 9 de julio de 2013. Consultado: 28/05/2016

Se hace patente, del mismo modo, la necesidad de implantar estándares abiertos como forma segura y universal de acceso al conocimiento y a la cultura. Se deben proporcionar mecanismos que ayuden a asegurar que la información en formato digital sea gestionada con la consideración adecuada para su preservación y futuro acceso.

El trabajo de proyectos como Ondarenet, suponen una garantía de conservación del conocimiento y acceso a la cultura diversa de los pueblos a través de un elemento tan popular como el Web y, en concreto, a la de una civilización milenaria que ha sabido adaptarse a los tiempos.

Referencias

- Biblioteca Nacional de España (2012): *Memoria BNE año 2012*. Accesible en <http://www.bne.es/webdocs/LaBNE/Memorias/MEMORIABNE2012.pdf> Consultado: 2016-05-02
- Gobierno Vasco (2004): Plan Vasco de la Cultura. Vitoria Gazteiz. Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Grupo de Trabajo de **Patrimonio Digital del Consejo de Cooperación Bibliotecaria (2012): Informe del Grupo de Trabajo**. Accesible en: http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/dms/mecd/cultura-mecd/areas-cultura/bibliotecas/mc/consejocb/grupos-de-trabajo/8/GT_PatrimonioDigital_CCB2012.pdf Consultado: 2016-05-10
- Llueca, C.; Cócera, D. (2010): “La experiencia catalana archivando la red: el repositorio Padicat (Patrimonio Digital de Cataluña) de la Biblioteca de Catalunya”. En Agirreazaldegui, T. (Koord.) *Dokumentazioa eta eduki digitalen kudeaketa. Documentación y gestión de los contenidos digitales*. Bilbao, UPV-EHU, pp. 155-166
- Pérez Morillo, M. (2013): “El archivo de la Web española”. En Jornada Internacional sobre Archivos Web y Depósito Legal. Electrónico. Madrid. Biblioteca Nacional de España, 9 de julio de 2013. Accesible en: <http://es.slideshare.net/bne/el-archivo-de-la-web-espaola-y-el-reto-tecnolgico-del-dle-mar-prez-morillo?related=2> Consultado: 2016-05-28
- Pulgar, F.; Marin, M. (2013): “La captura de la web vasca: Un caso práctico de preservación digital”. En *Preservación digital: retos y propuestas actuales*. Jaca (Huesca). Universidad de Zaragoza. Cursos de Verano 2013. Accesible en La captura de la web vasca: un caso práctico de preservación digital (pdf, 4,8 MB) y [ondarenet_jaca13.pdf](#) Consultado: 2016-05-10

- Pulgar, F.; Marin, M. (2013): “Ondarenet, el archivo web del País Vasco”. En Jornada Internacional sobre Archivos Web y Depósito Legal. Electrónico. Madrid. Biblioteca Nacional de España, 9 de julio de 2013. Accesible en: Ondarenet, el archivo web del País Vasco. Consultado: 2016-05-10
- Pulgar, F.; Marcos, S. (2010): “Euskal hauteskundeetako webak Ondarenet-en”. En Agirreazaldegi, T. (Koord.) *Dokumentazioa eta eduki digitalen kudeaketa. Documentación y gestión de los contenidos digitales*. Bilbao. UPV-EHU, pp. 135-143
- Pulgar, F.; Marcos, S. (2010): “Las webs de las elecciones vascas en Ondarenet”. En Agirreazaldegi, T. (Koord.) *Dokumentazioa eta eduki digitalen kudeaketa. Documentación y gestión de los contenidos digitales*. Bilbao. UPV-EHU, pp. 145-153
- Serra, E.; Bueren, J. (Coord) (2012): *Informe del Grupo de Trabajo de Patrimonio Digital del Consejo de Cooperación Bibliotecaria*. Accesible en http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/dms/mecd/cultura-mecd/areas-cultura/bibliotecas/mc/consejocb/grupos-de-trabajo/8/GT_PatrimonioDigital_CCB2012.pdf Consultado: 2016-05-10
- UNESCO / UBC (Vancouver, Columbia Británica) (2012): Declaración de Vancouver Accesible en: <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/events/calendar-of-events/events-websites/the-memory-of-the-world-in-the-digital-age-digitization-and-preservation/> Consultado: 2016-05-02
- UNESCO (2003): Proyecto de Carta para la Preservación del Patrimonio Digital. Directrices para la Preservación del Patrimonio Digital . Preparado por la Biblioteca Nacional de Australia. Resolución 31 C/34 y Decisiones 164 EX/3.6.1 y 166 EX/6.4. Disponible en: http://www.unesco.org/webworld/mdm/survey_index_es.htm. Consultado: 2016-04-30

UNESCO (2002): *Recomendaciones sobre la Conservación de la Memoria Digital* Disponible

en: http://www.unesco.org/webworld/mdm/survey_index_es.htm

(Consultado: 2016-04-30)

Direcciones web utilizadas

Archives de l'Internet (Biblioteca Nacional de Francia). Accesible en:

[http://www.bnf.fr/es/colecciones_y_servicios/libro_prensa_media/a.archivos_internet.ht](http://www.bnf.fr/es/colecciones_y_servicios/libro_prensa_media/a.archivos_internet.html)

ml Consultado: 2016-04-20

Archivo de la Web Española. Accesible en <http://www.bne.es/es/LaBNE/ArchivoWeb/>

Consultado: 2016-04-20

International Internet Preservation Consortium (IIPC). Accesible en <http://netpreserve.org>

(Consultado: 2016-04-25)

Listado de Miembros: <http://live.iipc.gotpantheon.com/about-us/members>

(Consultado: 2016-04-25)

Herramientas y software para archivado del Web:

[http://translate.googleusercontent.com/translate_cdepth=1&hl=es&prev=search&rurl=tra](http://translate.googleusercontent.com/translate_cdepth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.es&sl=en&u=http://netpreserve.org/web-archiving/tools-and-software&usg=ALkJrhgahMJ7FKHuJ5pNeDINC6swKYFQeQ)

[nslate.google.es&sl=en&u=http://netpreserve.org/web-archiving/tools-and-](http://translate.google.es&sl=en&u=http://netpreserve.org/web-archiving/tools-and-software&usg=ALkJrhgahMJ7FKHuJ5pNeDINC6swKYFQeQ)

[software&usg=ALkJrhgahMJ7FKHuJ5pNeDINC6swKYFQeQ](http://translate.google.es&sl=en&u=http://netpreserve.org/web-archiving/tools-and-software&usg=ALkJrhgahMJ7FKHuJ5pNeDINC6swKYFQeQ) (Consultado 2016-05-15)

Internet Archive. <http://www.archive.org/index.php> (Consultado: 2016-04-28)

Jornada Internacional sobre Archivos Web y Depósito Legal Electrónico celebrada en la

Biblioteca Nacional de España (Madrid) el día 9 de julio de 2013 con datos de enero.

[http://www.kultura.ejgv.euskadi.eus/r46-](http://www.kultura.ejgv.euskadi.eus/r46-ondare/es/contenidos/informacion/ondarenet/es_ondarene/presentacion.html)

[ondare/es/contenidos/informacion/ondarenet/es_ondarene/presentacion.html](http://www.kultura.ejgv.euskadi.eus/r46-ondare/es/contenidos/informacion/ondarenet/es_ondarene/presentacion.html)

Consultado: 2016/05/10

Kulturarw3. <http://kulturarw3.kb.se/> (Consultado: 2016-04-23)

Liburuklik.- Biblioteca Digital Vasca. Accesible en

<http://www.liburuklik.euskadi.net/handle/10771/12366> (Consultado: 2016-04-30)

Ondarenet.- El Archivo Electrónico del Patrimonio Digital Vasco. Accesible en:

<http://www.ondarenet.kultura.ejgv.euskadi.net:8085/consulta/editConsultaBase.do?dispat=editConsultaBase> (Consultado: 2016-04-16)

Ondarenet: herramientas y software. Accesible en: [http://www.kultura.ejgv.euskadi.eus/r46-](http://www.kultura.ejgv.euskadi.eus/r46-ondare/es/contenidos/informacion/ondarenet/es_ondarene/adjuntos/ondarenet_jaca13.pdf)

[ondare/es/contenidos/informacion/ondarenet/es_ondarene/adjuntos/ondarenet_jaca13.pdf](http://www.kultura.ejgv.euskadi.eus/r46-ondare/es/contenidos/informacion/ondarenet/es_ondarene/adjuntos/ondarenet_jaca13.pdf)

(Consultado: 2016-05-02)

Padicat . Accesible en <http://www.padicat.cat/es> Consultado: 2016-05-02

Padicat: Conócenos: <http://www.padicat.cat/es/conocenos/webs-capturados>

(Consultado: 2016-05-28)

Pandora (Biblioteca Nacional de Australia). Accesible en <http://pandora.nla.gov.au/>

(Consultado: 2016-04-28)

Webcapture (Biblioteca del Congreso).- Accesible en: <http://www.loc.gov/webcapture/>

(Consultado: 2016-04-23)

Competencias digitales del docente universitario, aprendizaje autónomo y prácticas en el aula.

Martha Rocío Flórez Leal⁴⁷

Universidad Uniminuto, Centro Regional, Cúcuta, Colombia.

⁴⁷ Coordinadora del Programa de Administración de Empresas, Universidad Uniminuto, Centro Regional, Cúcuta, Colombia. Docente, Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y contables, Universidad de Santander, Cúcuta, Colombia. Magíster en Gestión de Tecnología Educativa. mrocioflorezl@hotmail.com

Abstract

This article is the result of the investigation whose general aim is to identify the digital competitions of the teacher. The strategies used in the autonomous learning and its opposite relevancy to the technological, educational and professional framework.

The methodology started from the analysis of the precedents on the TIC's impact, its level of utilization, the autonomous learning of the digital competitions of the university professor and usage in the classroom. Information was gathered in the University with regard to technological available resources it prepared and applied a survey to obtain on line the necessary information to analyze, to develop the problem of investigation, to make the conclusions and to raise recommendations that allow optimizing the use of the TIC.

The results show that the professors of the university have a favorable perception before the use of the TIC and its integration to the academic processes, the autonomous learning of the digital competitions are a great extent the one that promotes its use and integration curricular; which to overcome elements that perceive as learning as bounding in the process of education with the incorporation of the new technologies.

Keywords: digital competitions, autonomous learning, university teaching

Resumen

Este artículo es el resultado de la investigación cuyo objetivo es identificar las competencias digitales del docente, las estrategias utilizadas en el aprendizaje autónomo y su pertinencia frente al marco tecnológico profesional docente.

La metodología partió del análisis de los antecedentes sobre el impacto de las TIC, su nivel de utilización, el aprendizaje autónomo de las competencias digitales del docente universitario y

utilización en el aula. Se recolectó información en la Universidad respecto a recursos tecnológicos disponibles, se preparó y aplicó una encuesta en línea para obtener la información necesaria para analizar, desarrollar el problema de investigación, realizar las conclusiones y plantear recomendaciones que permitan optimizar el uso de las TIC. El análisis de los resultados se hizo por frecuencia y triangulación de variables.

Los resultados muestran que los docentes de la universidad tienen una percepción favorable ante el uso de las TIC y su integración a los procesos académicos, el aprendizaje autónomo de las competencias digitales es en gran medida el que potencializa su uso e integración curricular; lo que conlleva a superar elementos que se perciben como limitantes en el proceso de enseñanza aprendizaje con la incorporación de las nuevas tecnologías.

Palabras clave: competencias digitales, aprendizaje autónomo, enseñanza universitaria

Competencias digitales del docente universitario, aprendizaje autónomo y prácticas en el aula. El aprendizaje personalizado: Sistemas de feedback online.

Introducción

Los cambios que ha generado la incorporación de la tecnología en los diversos sectores de la actividad humana desempeñan hoy un papel fundamental en la eficacia y productividad de las organizaciones y en las acciones simples de la vida cotidiana. La educación que por muchos años se mantuvo permeada en su modelo tradicional a los diferentes cambios generados en su entorno también se ha visto afectada por las exigencias de la sociedad de la tecnología, información y comunicación; teniendo que prepararse para afrontarlas adecuadamente. Pieza clave en este proceso de transformación es el docente, quien además de asumir los diferentes cambios ha tenido que modificar su rol, por lo que se hace indispensable que las instituciones educativas formulen planes de formación, acompañamiento y apoyo continuo en el desarrollo de competencias que los lleven a la vanguardia del conocimiento y puedan desarrollar en las aulas, prácticas pedagógicas acordes a las necesidades de los estudiantes, los requerimientos del currículo y el desarrollo de los planes de trabajo de las instituciones.

Según la Unesco (2013), la introducción de las TIC en las aulas pone en evidencia la necesidad de una nueva definición de roles para los alumnos y docentes. El incursionar en estos cambios profundos en la manera de enseñar genera la necesidad al profesor de adquirir nuevos conocimientos o mantenerse en un estado paradigmático de lo tradicional. La educación en Colombia es un factor clave en el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018, incluye la educación como eje central para lograr los objetivos de movilidad social, paz y equidad. Las estrategias propuestas para la educación universitaria, al igual que las metas fijadas, evidencian el compromiso por mejorar la cobertura, la calidad de la formación y pertinencia. No obstante,

estas estrategias no orientan hacia el cierre de brechas del capital humano como lo muestra el Informe Nacional de Competitividad 2015-2016; donde los resultados nos dan la oportunidad de reflexionar acerca de cómo se está pensando la educación y cómo las personas jóvenes y los docentes aprenden y enseñan en nuestro país, reconociendo la profunda desigualdad que la caracteriza en todos los sectores.

Como lo muestra la Unesco (2014), en nuestra región, las mayores brechas siguen siendo analógicas y los nuevos usos digitales están generando nuevas desigualdades, pero también nuevas posibilidades. De ahí que los esfuerzos por encontrar soluciones que sean eficaces, eficientes y pertinentes, deben partir de generar estrategias para que la tecnología favorezca el desarrollo de nuevas prácticas educativas eficaces, que resalte la labor de los docentes en los cambios educativos, que les permitan mejorar respecto a las prácticas tradicionales de enseñanza. (P.17). Toda esta revolución ha generado que los profesores asuman su aprendizaje de manera autónoma para poder alcanzar las exigencias del sistema educativo que intenta transformarse de manera expedita. El uso de estrategias de autoaprendizaje por medio de la TIC ha logrado que se adquieran y fortalezcan las competencias digitales por medio del buen uso de herramientas dispuestas en la web y le apuesta a una capacitación permanente que dinamiza la práctica en el aula y a su vez crear redes en diferentes áreas de conocimiento para educación e investigación. Este trabajo conlleva entonces a que se puedan determinar las competencias digitales con las que cuentan los docentes universitarios, cómo realizan el aprendizaje autónomo de las mismas y su pertinencia frente a las necesidades en la práctica.

Marco Conceptual

De acuerdo con Lugo (2008), la innovación se ubica en el discurso central de los procesos reformistas en las universidades latinoamericanas que plantean nuevas funciones y la

necesidad de revisiones y ajustes en estructuras, procesos y normativas, pero sobre todo, en el desempeño de sus actores y en la forma de vinculación con la sociedad (p. 67). Teniendo en cuenta la importancia de la articulación de los elementos que conforman el sistema educativo, el estudio busca reconocer la estructura que conforma la Universidad, los medios y estrategias al servicio de los profesores. Para tal fin se han tomado tres variables: determinar el grado de las competencias basadas en las TIC, el aprendizaje autónomo de las mismas y la aplicación de la tecnología educativa en el aula. Ello permitirá identificar el grado de coincidencia entre la formulación de políticas, programas y estrategias institucionales, con la pertinencia en el grado de capacitación y desarrollo de competencias digitales de sus profesores, analizando cómo ante estas necesidades, el docente recurre al aprendizaje autónomo como el canal más eficiente para cumplir con los requerimientos de las instituciones y del mundo contemporáneo.

Competencias basadas en las TIC

Considerando el criterio de Muñoz (2002), quien describe que las “competencias son características subyacentes en una persona, que están causalmente relacionada con una actividad exitosa en un puesto de trabajo, proporcionando optimización en la formación educativa” (p.66), y que en cuanto a las habilidades del individuo; Mitrani (1992), afirma que “ las competencias en sus diferentes niveles son como un iceberg”; donde, las habilidades y conocimientos son el pico del iceberg, que se observan a nivel conductual o exterior; es lo que se percibe del individuo desde afuera; mientras el rol social y la imagen de sí mismo son menos visibles, ubicados en un nivel intermedio, es casi imperceptible; y los motivos y rasgos constituyen la esencia de la persona (p.73). Podemos denotar que no solo es desarrollar habilidades y competencias en lo que respecta a las innovaciones pedagógicas ya que estos abarcan muchas otras características que el docente debe poseer al desempeñarse en esta profesión, se desea destacar que el hecho de ser

docentes y los roles que se deben cumplir son prioridad en el quehacer diario y más aún si se persigue desarrollar competencias tecnológicas sobre todo orientadas a la aplicación de estrategias donde debe poseer herramientas que permitan dinamizar la práctica. Para Páez H. (2015) es pertinente incorporar el uso de las TIC en las actividades instruccionales de las unidades curriculares para lo cual se requiere, con carácter previo, entrenar a los facilitadores en el uso de las herramientas de Internet, y realizar un seguimiento de dichas actividades para evaluar el impacto de su uso en el nivel de adquisición de las competencias curriculares logrado por los participantes, y en la realización de las actividades de docencia, investigación, extensión y gestión realizadas por los docentes. Los cambios vertiginosos en los avances tecnológicos han generado replantear las estrategias utilizadas en la educación tradicional y generan que los profesores desarrollen nuevas competencias y habilidades para dar respuesta adecuada a las exigencias que la sociedad hace.

En la última década, las competencias se han constituido en el eje articulador del sistema educativo de Colombia. El Ministerio de Educación Nacional, define competencia como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores (MEN, 2013). Este enfoque concuerda con las tendencias mundiales de la educación para el siglo XXI y con las recomendaciones de expertos, que si bien no siempre coinciden en las competencias específicas a desarrollar, sí están de acuerdo en que para prepararse para la Sociedad del Conocimiento se necesita la flexibilidad que ofrece el enfoque por competencias tanto en los procesos de formación como en los sistemas de evaluación.

Aprendizaje autónomo

La autonomía, como lo señala la Real Academia Española, es la capacidad de los sujetos de derecho para establecer reglas de conducta para sí mismos y en sus relaciones con los demás dentro de los límites que la ley señala. Para orientar hacia la parte educativa, Perera basado en el trabajo de Rué (2009), considera que el aprendizaje autónomo es una competencia que debe ser especialmente valorada y aprendida y que incide de manera profunda en la formación personal (en este caso docente). Esta se construye mediante la generación de un ambiente con determinadas condiciones, con recursos y herramientas apropiados y mediante los procesos de interacción orientada o dirigida. No cualquier actividad conduce a la autonomía, estas acciones deben ser muy bien reflexionadas y estar planificadas, seleccionadas y diseñadas. La autonomía es un proceso de desarrollo continuo y se concede con respecto a las condiciones, pero no sobre el resultado o producto del aprendizaje. Como lo amplia Rué (2009), la autonomía en el aprendizaje la concebimos siempre en relación a un determinado nivel de exigencias y constricciones externas que escapan al control (p. 87). Esta reflexión orienta a cómo las universidades deben replantearse la manera organizativa, el currículo y el acompañamiento al docente en este proceso de aprendizaje. Donde los requerimientos exigidos a los maestros para realizar en el aula deben estar fundamentados por las competencias desarrolladas a los profesores antes de ser exigida en el cumplimiento de indicador. El aprendizaje autónomo se ha convertido en el acelerador de las competencias en los docentes quitando en algunos casos la responsabilidad a las instituciones en el cumplimiento de planes de formación.

Tecnología Educativa

Los estudios sobre las tecnologías de la información y la comunicación en la educación han pasado por diversos momentos generando modificaciones tanto en los problemas de

investigación planteados como en el enfoque metodológico a utilizarse. Las TIC se convierten en una herramienta necesaria, y los efectos de su uso en el ámbito educativo dependen de la calidad del enfoque pedagógico, los objetivos propuestos y no de la tecnología en sí. Según Macau (2004) a comienzos y mediados de los ochenta, la integración de estas tecnologías en las escuelas comienzan a ser un tema muy estudiado por lo que se sientan las bases de lo que más tarde conoceríamos como Internet o World Wide Web que se desarrollaría totalmente en la década de los años 90 como Internet o red mundial de información, en consecuencia, Internet acelera la comunicación y el flujo de la información por lo que el término *nuevas tecnologías* se transformaría en Tecnologías de la información y la comunicación. A partir de este referente histórico la llegada de las TIC a las escuelas implica nuevas concepciones e intereses que inquietan a organizaciones y personas para la realización de investigaciones que brinden nuevos conocimientos sobre este campo. En la actualidad, la educación enfrenta múltiples desafíos, y uno de ellos es dar respuesta a los constantes cambios económicos, sociales y culturales que se dan hacia el interior de la sociedad.

Según Cabero (2000) la discusión en torno a la llegada o incorporación de las TIC debe dirigirse hacia el cómo mejorar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje y cómo usarlas e integrarlas para que lo educativo trascienda lo tecnológico. Con la presencia de las TIC el énfasis se traslada desde la enseñanza hacia el aprendizaje estableciéndose nuevos roles y responsabilidades para los alumnos y profesores. Al respecto Salinas (2006) comenta que en procesos de formación apoyados por las TIC el alumno se transforma en un participante activo y constructor de su propio aprendizaje y el profesor asume el rol de guía y facilitador de este proceso, lo cual cambia la forma de interactuar con sus alumnos, de planificar y de diseñar el ambiente de aprendizaje. En Colombia el Programa de Nuevas Tecnologías (PND, 2014), en el

área de las TIC se proyecta una estrategia que puede ofrecer nuevos puntos de encuentro para lograr construcciones conjuntas en lo cognitivo, en lo afectivo y en lo cultural. Del mismo modo, son una oportunidad para la inclusión con juicio crítico en la sociedad de la información y en la sociedad del conocimiento y reconocer aquellos procesos globales que modifican las culturas e impactan los procesos y necesidades particulares de educación en cada país y/o región.

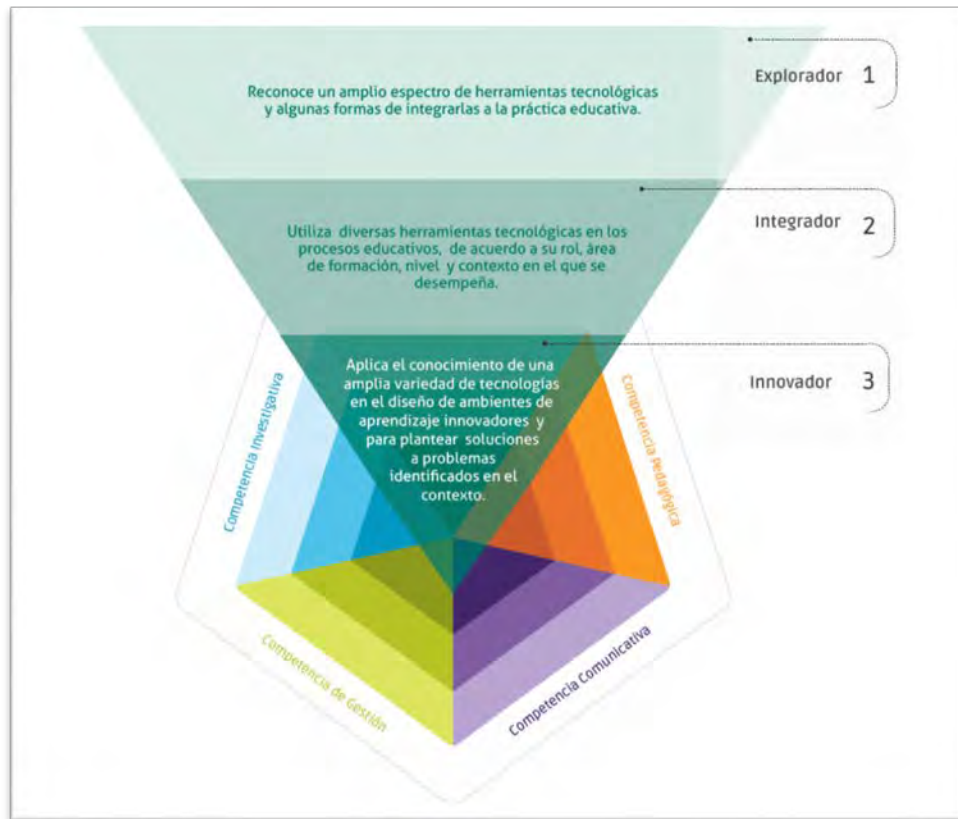
Plan de competencias digitales profesionales

El Ministerio de Educación Nacional (MEN), bajo el plan de desarrollo del Gobierno Nacional, realizó un documento “con el fin de preparar a los docentes de forma estructurada, para enfrentarse al uso pedagógico de las TIC, participar en redes, comunidades virtuales y proyectos colaborativos, y sistematizar experiencias significativas con el uso de las TIC” (MEN, 2013). En el Plan de competencias digitales profesionales⁴⁸, se definen las competencias que deben desarrollar los docentes dentro del contexto específico de la innovación educativa con el uso de las TIC. Define cinco pilares de competencia: tecnológica, pedagógica, comunicativa, de gestión e Investigativa. Cada una de ellas las clasifica en tres niveles según el grado de apropiación: explorador, integrado e innovador.

⁴⁸Plan de competencias digitales profesionales, en este marco, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia ha llevado a cabo una política consistente para integrar las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en su sistema educativo, dado que son un elemento eficaz para propiciar equidad, amplitud de oportunidades educativas y democratización del conocimiento.

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf

Figura 1. Pentágono de Competencias TIC.



Fuente: MEN 2013

Metodología

Para realizar el trabajo se elige el tipo de investigación cualitativo y el nivel de alcance es de carácter descriptivo, donde se pretende caracterizar, relacionar y analizar los usos y prácticas de las competencias digitales, las características de los docentes teniendo en cuenta la edad, el género, área de formación, nivel de estudio y años de ejercicio docente, como también describir las percepciones que tienen los docentes frente al uso de las TIC, las competencias digitales con las que cuentan, cómo realizan el aprendizaje autónomo de las mismas y su pertinencia frente a las necesidades en la práctica. Logrando una mejor comprensión del problema de investigación para este caso, se relaciona con la incorporación de las TIC y la manera como se deben emplear para que se mejoren los procesos de aprendizaje. Como lo plantea Hernández (2006), el

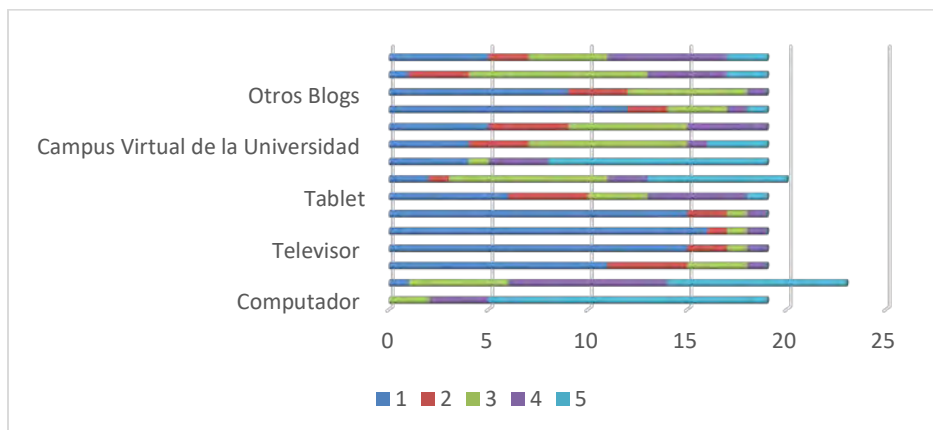
propósito en la recolección de datos en el enfoque cualitativo no es medir variables para realizar análisis estadísticos, por el contrario, lo que se busca es obtener datos de las personas o contextos en sus propias formas de expresión. Por lo anterior el enfoque cualitativo es el que orienta el proceso de investigación puesto que se pretende encuestar a los profesores sobre situaciones educativas mediadas con las TIC con el objetivo de identificar las fortalezas y debilidades en competencias digitales, el aprendizaje autónomo de ellas y las prácticas en el aula.

Resultados

En el inicio de la encuesta se hace la caracterización de los profesores respecto a género, tiempo de dedicación a la facultad, años de experiencia, otros roles que desempeñan y la formación profesional, lo que permite dar un contexto al nivel de las respuestas y la información que se busca recolectar. La población de estudio se focalizó en los 23 docentes que hacen parte de la facultad de ciencias económicas y empresariales de la universidad. Se obtuvieron 19 encuestas, diligenciadas vía online. La encuesta estuvo estructurada con preguntas de selección múltiple con respuestas múltiples y preguntas con escala de valoración likert.

En la primera sección de la encuesta usos y prácticas de tecnologías en el aula, se busca contrastar el uso que dan los profesores a los recursos disponibles dentro de la universidad. Como vemos en la figura 2, hay recursos subutilizados que confrontan al profesor con tecnologías sencillas, que tiene a su disposición y que complementarían su modelo de enseñanza para generar prácticas más innovadoras y efectivas.

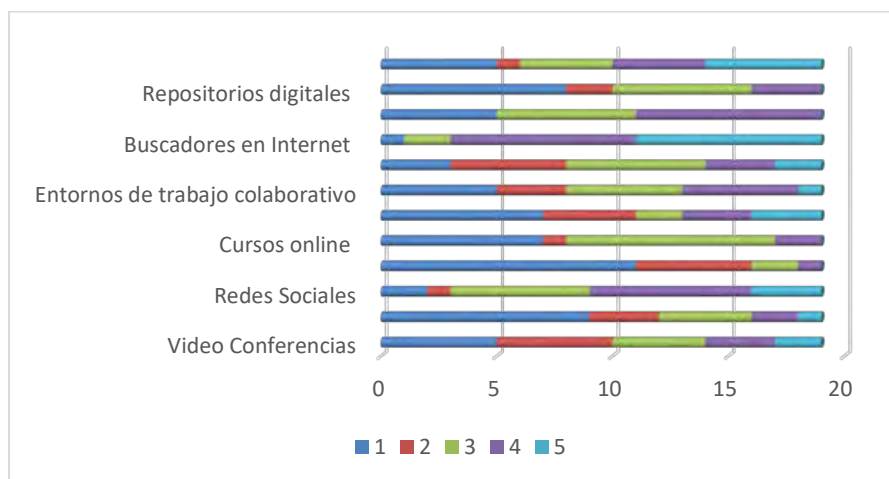
Figura 2. Uso de Tecnología de TIC disponible en la Universidad



Fuente: Autor, 2015. Formulario de Encuesta Competencias Digitales del Profesor Universitario.

En la figura 3, se puede evidenciar el uso de las TIC para realizar el aprendizaje autónomo que llevará a la preparación de los momentos pedagógicos en las diferentes asignaturas.

Figura 3. Uso de las TIC utilizadas en el aprendizaje autónomo

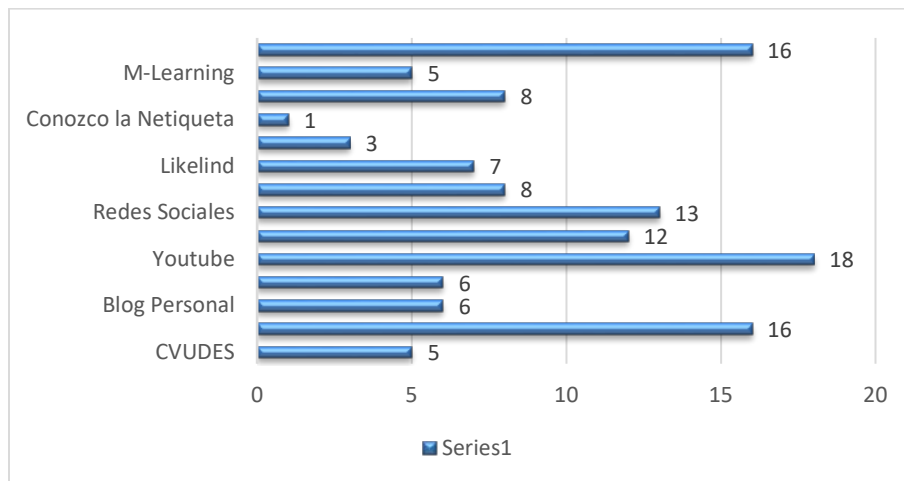


Fuente: Autor, 2015. Formulario de Encuesta Competencias Digitales del Profesor Universitario

En la figura 4, se aprecian los medios digitales que son usados con mayor frecuencia y se destaca el uso de las redes sociales como medio de comunicación que incrementa su uso en las actividades académicas. El desconocimiento de otros elementos no permite mejorar algunos procesos, y aunque el profesorado manifiesta que la capacitación que recibe es suficiente, las

respuestas conllevan a determinar planes de capacitación en diferentes áreas. El mlearning va tomando fuerza en los ambientes académicos como medio de búsqueda de información y medio de autoaprendizaje como estrategia didáctica en el aula. El desconocimiento de la netiqueta requiere atención especial para la formación de docentes y alumnos en donde el buen trato y el respeto mutuo son primordiales.

Figura 4. Herramientas que apoyan la comunicación digital



Fuente: Autor, 2015. Formulario de Encuesta Competencias Digitales del Profesor Universitario

La figura 5 determina los factores que influyen a la hora de utilizar o no las TIC en el proceso de planeación y práctica curricular, y permite contrastar que aunque los docentes realizan un proceso de aprendizaje autónomo se evidencia la falta de estrategias institucionales para la formación en competencias digitales de los docentes.

Figura 5. Motivos para no usar las TIC en el proceso de enseñanza



Fuente: Autor, 2015. Formulario de Encuesta Competencias Digitales del Profesor Universitario

Referencias

- Cabero, J. (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Madrid: Interamericana.
ISBN 9788448156114
- Cobo Romani C., y Pardo Kuklinski, H. (2007). Planeta Web 2.0, Inteligencia colectiva o medios fast food. Mexico: FLASCO, in www.planetaweb2.0.net
- Hernández, S. F. (2006). Metodología de la investigación. México: Iztapalapa.
- Lugo, E.(2008), “Innovaciones curriculares: retos para los actores del cambio”, en E. Lugo (comp.), Reformas universitarias: su impacto en la innovación curricular y la práctica docente, México, UAEM/ANUIES, p. 67-88.
- Macau, R. (2004). ¿para qué? (Funciones de las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones. Revista Universidad y sociedad del conocimiento RUSC, I(1).
Obtenido de <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/macau0704.pdf> (consultado en 2015,08,03).
- MEN, M. d. ((s.f.) de (s.f.) de 2013). Plan de Competencias para el desarrollo profesional TIC [en línea]. Obtenido de www.eduteka.org: <http://www.eduteka.org/pdfdir/MEN-Competencias-TIC-desarrollo-profesional-docente-2013.pdf> (consultado en 2015,08,17).
- Mitrani, A., Murray, M. D. y Suárez, I. (1992). Las competencias: clave para una gestión integrada de los recursos humanos. Bilbao: Ediciones Deusto. ISBN: 84-234-1082-X (p. 71-90)
- Muñoz, J. (2002). Cómo desarrollar competencias investigativas en Educación. Bogotá: Magisterio.
- Páez, Haydée. (2008). Alfabetización digital para docentes de postgrado. Paradigma, 29(2), 7-34.
Recuperado en 11 de julio de 2015, de

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512008000200002&lng=es&tlng=es

Planeación, D. N. Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018:

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Bases%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo%202014-2018.pdf> (Consultado en 2015, 06,01).

Real Academia Española. (2001). Diccionario de la lengua española (22.aed.).

<http://dle.rae.es/?id=4TsdBo> (consultado en 2016, 05, 15).

Rué, Joan (2009). El aprendizaje autónomo en la Educación Superior. Madrid. Narcea S.A. Ediciones. ISBN 978-84-1632-2.

Salinas, J. y Urbina, S. (2006). Bases para el diseño, la producción y la evaluación de procesos de Enseñanza–Aprendizaje mediante nuevas tecnologías, en J. CABERO. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Madrid, McGraw-Hill.

UNESCO. (2004). Las tecnologías de la información en la formación docente. Guía de Planificación. París: TRILCE.

UNESCO (2014)

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>
pag. 17-18

Mobile learning en la enseñanza universitaria a distancia. Experiencia multidispositivo en UDIMA.

Francisco David de la Peña Esteban⁴⁹, María Concepción Burgos García⁵⁰ y María Antonia

Simón Rodríguez⁵¹

⁴⁹ Universidad a Distancia de Madrid, Udimma (Spain). Escuela de Ciencias Técnicas e Ingeniería. franciscodavid.delapena@udima.es

⁵⁰ Universidad a Distancia de Madrid, Udimma (Spain). Facultad de Administración y Dirección de Empresas concepcion.burgos@udima.es

⁵¹ Universidad Alfonso X el Sabio (Spain). Escuela Politécnica. asimorod@uax.es

Abstract

Over the last years the number of mobile devices and the speed of telecommunication networks has grown exponentially. This has lead students to demand better connectivity and immediate access to the contents of their courses. In order to face this demand, Udima firstly carried out a pilot with applications complementary to “Aula Moodle”, designed for Android operating system. On the basis of this trial and the lessons learned, a second trial was carried out using a web application with an adaptable web design (Web App) that works independently of the operating system. Web Apps are perfect for the current multi-device environment since students want to be able to access from their smartphones, tablets, laptops/PCs and even Smart TVs. So far, five Web Apps have been designed for Degree and Masters courses. Results indicate that students consider these type of applications very useful and helpful for learning, rating them very positively, with special attention to notifications, case studies and recorded modules.

Keywords: Mobile Learning, Multidevice, Web App, Responsive Web Design, Distance university education.

Resumen

En estos últimos años ha crecido de forma exponencial el número de dispositivos móviles, y la velocidad de conexión de las redes de telecomunicaciones, lo que ha provocado que los estudiantes demanden conectividad e inmediatez a los contenidos de sus asignaturas. Para hacer frente a esta demanda, desde Udima se realizó una primera prueba piloto con aplicaciones complementarias al Aula Moodle desarrolladas para el sistema operativo Android. A partir de ella, y de sus lecciones aprendidas, se llevó a cabo una segunda experiencia mediante el uso de una aplicación web con diseño web adaptable (Web App), que es independiente del sistema

operativo utilizado. Este tipo de Web Apps son perfectas para el entorno multidispositivo actual, donde los estudiantes quieren acceder desde smartphones, tablets, portátiles/PC e incluso Smart TV. Actualmente ya se han desarrollado cinco Web Apps para distintas asignaturas de Grado y Máster. Los resultados indican que los estudiantes consideran de gran utilidad y ayuda al aprendizaje este tipo de aplicaciones, valorando muy positivamente su uso, especialmente los módulos de avisos de la asignatura, casos prácticos y grabaciones.

Palabras clave: Mobile Learning, Multidispositivo, Web App, Diseño Web Adaptable, enseñanza universitaria a distancia.

Mobile learning en la enseñanza universitaria a distancia. Experiencia multidispositivo en UDIMA

Introducción

En estos últimos años se está asistiendo a una auténtica revolución de las tecnologías de la información, que está obligando a evolucionar en esa misma línea a la educación. Las nuevas infraestructuras de comunicaciones, tanto de banda ancha como de conectividad móvil (tecnología 3G y 4G), han propiciado la aparición de múltiples dispositivos móviles que pueden acceder a grandes cantidades de datos en un tiempo relativamente pequeño.

El estudio *Digital in 2016*, realizado por “We are social”, refleja que en España el tráfico web procedente de teléfonos móviles ya supera el 32% del total, siendo incluso cercano al 40% cuando se habla a nivel mundial. España es además el país con mayor ratio de usuarios de teléfono móviles, con un 87%. El ratio de conexiones móviles con redes 3G y 4G es de aproximadamente un 74% en España, siendo un poco superior en el conjunto de Europa Occidental. Otro de los referentes en este tema, el Estudio *Mobile 2015 – Spain*, realizado por iab, comenta que el 85% de la población accede a diario a internet con el smartphone, el 67 % con el portátil/PC, el 45% con tablet, y ya el 35% con las smart tv. También hace hincapié en la coexistencia de dos sistemas operativos principales para smartphones y tablets, como son Android en primer lugar e iOS. También destaca el uso de estos dispositivos como segunda pantalla, ya que se utilizan a la vez que se está viendo la televisión.

Todos estos datos reflejan una nueva realidad, que está cambiando radicalmente el Mobile Learning (conocido también como M-Learning). Existen múltiples definiciones de este concepto, como “la aplicación de los dispositivos electrónicos móviles para fines educativos” (Brazuelo & Cacheiro, 2010), y “el acceso a través de dispositivos móviles a los contenidos de un curso y todos los materiales de enseñanza respectivos” (Molnár, 2012). El Mobile Learning se vislumbra

como la siguiente generación de la educación a distancia. Permite a los estudiantes un aprendizaje “just in time”, pudiendo acceder al conocimiento en cualquier momento y en cualquier lugar (Sarrab et al., 2012), y que puede ser utilizado para el aprendizaje colaborativo a distancia (Ozuorcun & Tabak, 2012). Algunos de los retos a los que debe hacer frente es cómo cuantificar el aprendizaje conseguido únicamente mediante el Mobile Learning (Ozuorcun y Tabak, 2012), así como la *resistencia tecnológica*, tanto por parte de docentes como de estudiantes, a su uso. También hay que hacer frente a las muy frecuentes actualizaciones de los contenidos utilizados (Gikas y Grant, 2013).

Con todo lo expuesto, la universidad a distancia actual debe hacer frente a estos retos, mediante el uso de aplicaciones (Apps) para todos los tipos distintos de dispositivos móviles al mismo tiempo. Este entorno multidispositivo, en el que coexisten diversos sistemas operativos, y que además los tamaños de las pantallas son tan diversos, requiere una solución unificada.

El objetivo del presente trabajo es mostrar cómo se ha implantado el Mobile Learning en cinco asignaturas de la Universidad a Distancia de Madrid, mediante el uso de aplicaciones web (Web Apps) con diseño web adaptable, proporcionando un Mobile Learning Multidispositivo en la enseñanza universitaria a distancia. Estas aplicaciones están concebidas como complementarias al Aula Moodle de cada una de ellas.

La estructura seguida es la siguiente. En el punto 2 se va a realizar un análisis de la literatura existente en el uso para dispositivos móviles de aplicaciones educativas especialmente creadas para una determinada materia. En el punto 3 se detallará la metodología propuesta. En el punto 4 se mostrarán los resultados alcanzados en la percepción que tienen los estudiantes de este tipo de aplicaciones como apoyo al estudio. Para finalizar, el punto 5 expondrá las conclusiones obtenidas.

Mobile learning en la enseñanza universitaria: aplicaciones

En este punto se va a realizar una revisión bibliográfica de los artículos de investigación que se centran en el uso de aplicaciones (apps) para la implementación de Mobile Learning en la enseñanza universitaria. En la tabla 1 se hace un resumen de la misma, con una breve descripción de cada una. Sí es interesante hacer mención que existen aplicaciones específicas para la impartición de clases presenciales (Classroom apps), y otras exclusivas para el aprendizaje a distancia (Distance learning apps).

Tabla 2. Resumen de las experiencias previas

Autores	Descripción
Yang & Wang, 2011	Propuesta de un Servicio de Aprendizaje (Yang & Wang, 2011), con dispositivos móviles Android para los alumnos, y con un sistema basado en web para los profesores.
Bidin & Zidin, 2012	Realizaron un análisis de la importancia de las aplicaciones para el M-Learning en el sector educativo.
Giemza et al., 2012	Realizan una propuesta de una arquitectura de soporte heterogéneo en entornos de aprendizaje multidispositivo pero aplicada únicamente para las clases presenciales.
Kousar & Scholar, 2013	Es un estudio sobre el aprendizaje con teléfonos móviles en la enseñanza a distancia.
Isabwe, Reichert & Carlsen, 2013	Estudiaron la realización de valoraciones, entre los propios estudiantes, de trabajos de matemáticas universitarios a través de Tablets.
Kong, 2013	Expuso el diseño de un Sistema de Aprendizaje Móvil (MLS, Mobile Learning System) en una plataforma Android.

Autores	Descripción
Oberer & Erkollar, 2013	Se realizó el uso de tablets para una asignatura de Marketing, mediante la utilización de redes sociales y Hangout.
Gordillo et al., 2013	Proponen la creación de una herramienta de autor para crear contenidos interactivos para múltiples dispositivos.
Martin & Ertzberger, 2013	Se impartió una lección de arte para ipad/ipod, y su interacción en un museo.
Mamat & Azmat, 2013	Se desarrolló una aplicación para Android para aprender cómo se configuran los routers y los switches a través de dispositivos móviles.
Setiabudi & Tjahyana, 2013	Propusieron un modelo teórico de aplicación híbrida para dispositivos móviles, válida para Android y Blackberry.
Hargis et al., 2014	Se hizo un análisis DAFO a partir de una experiencia en M-Learning con Ipad.
Amer & Ibrahim, 2014	La utilización del Ipad como apoyo pedagógico en la clase en un curso universitario de programación en C.
de la Peña & Burgos, 2015	Realizaron la propuesta de un modelo práctico de aplicación basándose en las preferencias de los alumnos y en la experiencia piloto realizada.
Al-Harrasi et al., 2015	Proponen un nuevo modelo de 3 fases para la creación de aplicaciones adaptadas a Mobile Learning: fase de dimensionamiento inicial, fase de desarrollo y fase de creación de contenidos.
Ekanayake & Samarakoon, 2016	Realizan una experiencia con smartphones, pero en un entorno cerrado de una red privada, utilizando una aplicación web, para la realización de trabajos en grupo en el aula.

Fuente: de la Peña et al. (2015) y elaboración propia

Diseño de experiencia y metodología

La metodología que se ha seguido ha sido la siguiente. Partiendo de una experiencia previa en la que se desarrolló una aplicación para dispositivos con sistema operativo Android, se vio la necesidad de buscar una alternativa válida para todo tipo de dispositivos. Como alternativa se encontró el diseño de web apps con diseño web adaptable. A continuación se realizó una prueba piloto con web apps, y luego se expandió a 4 asignaturas más. Por último se ha medido la percepción que tienen los estudiantes de este tipo de apps complementarias al estudio.

Experiencia previa

El primer intento de Mobile Learning con el uso de aplicaciones se produjo en el curso 2013-14, donde se desarrolló una primera aplicación para sistema operativo Android (de la Peña & Prieto, 2014). Fue muy bien valorada por los estudiantes, pero tenía el inconveniente de que no era compatible con dispositivos con iOS de Apple. A partir de ella se extrajo la idea de que el uso de aplicaciones para dispositivos móviles era el camino correcto, pero había que encontrar una solución multidispositivo.

Elección tipo de aplicación para un entorno multidispositivo.

El desarrollo y puesta a disposición del público de aplicaciones nativas para los distintos tipos de dispositivos móviles posibles acarrea unos requerimientos de tiempo y costes muy altos, por lo que se decidió buscar una alternativa que sirviera simultáneamente para todos los tipos de dispositivos.

Como alternativa se postularon las aplicaciones web con Diseño Web Adaptable, que son aquellas que adaptan los contenidos al tamaño y orientación de pantalla disponible, teniendo también un menú de navegación similar al de una app nativa. Utiliza como lenguaje de

programación HTML5, hojas de estilos CSS3, y “media queries” (Baturay & Birtane, 2013). A diferencia de las apps nativas, no es necesaria su publicación en la tienda de aplicaciones correspondiente al sistema operativo del dispositivo. La actualización de la misma se realiza en la nube, sin necesidad de ninguna acción por parte del usuario. Los navegadores que vienen por defecto en prácticamente todos los dispositivos móviles actuales son compatibles con ellas, lo que proporciona un medio idóneo para todo tipo de dispositivos, independientemente de su sistema operativo y tamaño de pantalla. En base a todas estas características, se optó por las aplicaciones web con Diseño Web Adaptable.

Desarrollo de Web Apps para la enseñanza universitaria a distancia.

Una vez decidido el tipo de aplicación, se realizó una prueba piloto con la asignatura del Grado en ADE de Dirección de la Producción, en la Universidad a Distancia de Madrid, Udimma. Constaba de los siguientes módulos: Calendario, vídeos, sesiones virtuales, unidades didácticas, casos prácticos, podcast, test de autoevaluación, y acceso al aula Moodle de la asignatura (figuras 1 al 4).

La elección de estos módulos es debida al estudio previo realizado (de la Peña & Burgos, 2015) y a la tecnología disponible. Debido a la muy buena aceptación que tuvo entre el alumnado, en estos momentos están disponibles para 5 asignaturas, estando adaptados los módulos a cada una de ellas.

Figura 1. Menú Web App



Figura 2. Caso práctico

The screenshot shows the 'DP Casos Ud 1' page. It has a green header with a hamburger menu icon and the text 'DP Casos Ud 1'. Below the header is the title 'Caso práctico 1 de Programa Maestro de Producción (PMP)'. The text describes the case: 'Realizar el siguiente PMP para el Producto A, dado: -Tamaño lote: 100 unidades. -Disponible (inventario inicial): 95 unidades. -Barrera de tiempo de demanda: 2 semanas. -Barrera de tiempo de planificación: 10 semanas.' Below the text is a table with 12 columns representing periods and rows for 'Período', 'Pronóstico', 'Pedidos clientes', 'Inventario final', 'DPP', and 'PMP'. The table is mostly empty. Below the table is the heading 'Solución:' followed by a table with the same structure as the one above, but with numerical values filled in. At the bottom, there's another section titled 'Caso práctico 2 de Programa Maestro de Producción (PMP)' with text: 'Realizar el siguiente PMP para el Producto B, dado: -Tamaño lote: 1100 unidades -Disponible (inventario inicial): 540 unidades -Barrera de tiempo de demanda: 3 semanas.'

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronóstico	40	50	40	65	60	40	40	50	50	45	40	125
Pedidos clientes	35	55	45	40	35	35	30	25	30	15	5	5
Inventario final												
DPP												
PMP												

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronóstico	40	50	40	65	60	40	40	50	50	45	40	125
Pedidos clientes	35	55	45	40	35	35	30	25	30	15	5	5
Inventario Final	60	5	60	65	35	65	55	5	55	10	70	45
DPP	9		25		10				25		95	95
PMP			100	100		100			100		100	100

Figura 3. Módulo de Vídeos



Tipos de decisiones en Dirección de Operaciones.

Tipos de decisiones
-Estratégicas
-Tácticas
-Operativas

Profesor:
Fco. David de la Peña Esteban

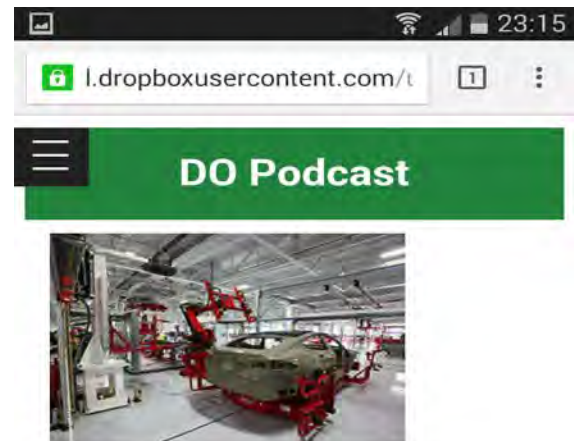
Videos Casos prácticos

- Ud1. Equilibrado líneas de producción.
- Ud1. Localización de instalaciones con cobertura.
- Ud1. Programa Maestro de Producción (PMP).
- Ud3. Cuellos de botella.
- Ud3. Análisis de cuello de botella de un sistema productivo. Rosquillas S.A.
- Ud5. Planificación y programación de proyectos.

Videos Teoría

- Ud1. Decisiones Dirección Operaciones.
- Ud1. Pronóstico.
- Ud2. Gestión por procesos.

Figura 3. Módulo Podcast



Audios en formato mp3 de la asignatura:

- Unidad 01 - Punto 1 - Decisiones Dirección Operaciones. 2:11
- Unidad 01 - Punto 4 - Pronóstico. 2:25
- Unidad 02 - Punto 3 Gestión por procesos. 2:43
- Unidad 02 - Punto 4 Elementos de un proceso. 2:45

Análisis de la percepción del alumnado de las Web App.

Se propuso la realización de la encuesta (ver anexo 1) a 123 estudiantes procedentes de Grado y Máster que habían tenido acceso a una Web App este semestre. De ellos, contestaron 36. El objetivo de la encuesta era medir la percepción de los estudiantes sobre este tipo de web apps complementarias al estudio. Los resultados están estructurados en 6 partes: percepción general sobre las Web Apps, dispositivos móviles, uso, módulos, así como ventajas y otros aspectos.

Los resultados de la encuesta están en el punto 4. En todos aquellos ítems que se valoraban mediante una escala numérica, se utilizó la escala de Likert. Esta escala utiliza 5 niveles de respuesta de 1 (Totalmente desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo).

Resultados alcanzados

Percepción general de las Web Apps

La percepción general que tienen los estudiantes hacia el uso de aplicaciones web como complemento a las asignaturas, se observa en la tabla 2:

Tabla 3. Percepción general

Aspectos a valorar	Media	Moda	Desviación
Creo que la existencia de aplicaciones web (Web Apps) en las asignaturas mejorarían mi aprendizaje.	4,08	5	1,05
Estaría dispuesto a utilizar aplicaciones móviles web (Web Apps) para mis asignaturas	4,25	5	1,05
La existencia de este tipo de aplicaciones móviles aporta un gran valor añadido a la asignatura	4,17	5	0,97

De estos datos, donde todas las medias son superiores a 4, se extrae que en general los estudiantes utilizarían este tipo de aplicaciones, creen que les ayudarían en el aprendizaje y que aportan valor añadido. También, a partir de las modas y las desviaciones típicas, se puede concluir que existe un pequeño porcentaje de alumnos que es reacio a este tipo de iniciativas.

Con respecto al tipo de asignatura para las que piensan que serían más adecuadas, a partir de los datos de la tabla 3, se observa que creen que son válidas tanto para asignaturas teóricas como prácticas.

Tabla 4. Tipo de asignatura

Tipo de asignatura	Número	%
Indiferente	22	61,1%
Teóricas	7	19,4%
Prácticas	6	16,7%
Ninguna	1	2,8%

Dispositivos

Se le preguntó a los alumnos los dispositivos de acceso preferido para cada, pudiendo elegir varios a la vez, siendo las respuestas las dadas en la tabla 4. La gran mayoría accedería con smartphone (91,7%), seguido muy de cerca por las tablet (83,3%). Hay que reseñar la irrupción de las Smart TV (19,4%) como nuevo dispositivo para el Mobile Learning.

Tabla 5. Tipos de dispositivos preferidos

Tipos de dispositivos de acceso preferido	Número	%
Smartphone	33	91,7%
Tablet	30	83,3%
Smart TV	7	19,4%
Smart watch	1	2,8%

Figura 4. Tipos de dispositivos preferidos

Como dispositivo que consideran más adecuado para este tipo de Web Apps, según se detalla en la tabla 5, la tablet obtiene un 77,8% de los votos.

Tabla 6. Dispositivo más adecuado

Dispositivo más adecuado	Número	%
Tablet	28	77,8%
Smartphone	8	22,2%

Uso

Se les pidió a los alumnos que comentarían los lugares que consideraban que usarían la aplicación web, siendo los resultados los de la tabla 6.

Tabla 7. Lugar utilización

Lugar utilización web app	Número	%
Estando de viaje	29	80,6%
Medios de transporte	29	80,6%
En esperas (médico, transportes, ...)	27	75%
Casa	21	58,3%

Lugares de ocio	10	27,8%
Trabajo	6	16,7%

Opinan que se puede usar en numerosas ocasiones, especialmente cuando se está de viaje, medios de transporte y cualquier tipo de espera. Tampoco es desdeñable que más de la mitad de los encuestados la utilizarían en casa también.

Módulos

Se les pidió a los estudiantes que valorasen los posibles módulos que podría contener una web app para una asignatura. Los resultados fueron los de la tabla 7:

Tabla 8. Puntuación características

Características	Media	Moda	Desviación
Avisos de la asignatura	4,69	5	0,79
Casos prácticos autocorregibles	4,53	5	0,74
Casos prácticos resueltos	4,36	5	0,83
Grabaciones de las sesiones virtuales	4,28	5	1,03
Calendario	4,28	5	1,16
Vídeos de casos prácticos	4,22	5	1,07
Email directo al profesor	4,22	5	1,04
Actividades interactivas	4,17	5	0,91
Vídeos teóricos	4,05	5	1,09
Audios	4	5	1,21
Test de auto comprobación	3,97	5	1,26
Unidades	3,89	4	1,11
Botón de llamada directa a la extensión del profesor	3,78	5	1,27
Horario de tutorías	3,72	5	1,28
Guía docente	3,69	5	1,31

Características	Media	Moda	Desviación
Chat	3,14	3	1,40
Integrada con redes sociales (twitter, linkedin, ...)	2,83	1	1,42

Como principales características a incluir, todas ellas con una nota mayor de 4,25, serían los avisos de la asignatura, casos prácticos autocorregibles y resueltos, así como las grabaciones de las sesiones virtuales y el calendario de la asignatura.

Por el contrario hay que destacar que los módulos menos deseados son la integración de la aplicación con redes sociales y el chat, con notas inferiores al 3,2.

¿Qué otros aspectos incluirías en la aplicación?

Como características adicionales, los alumnos únicamente destacaron el poder acceder a las calificaciones de las actividades, así como a la Secretaría Virtual.

Ventajas

Con respecto a las ventajas que les aporta este tipo de aplicaciones, una gran parte comentó el hecho de poder estar conectado en cualquier lugar (movilidad) y en cualquier momento. También destacaban su rapidez, facilidad de acceso, y una mejor visualización de contenidos con respecto al Aula Moodle de la asignatura. Otro aspecto a resaltar, es que este tipo de aplicaciones les ayudaba a planificar mejor el estudio y la realización de actividades.

Conclusiones - discusión de los resultados

La ponencia trata sobre la implantación de Mobile Learning mediante la creación de aplicaciones web (web apps) como complementos a las asignaturas en la enseñanza universitaria a distancia. Este tipo de aplicaciones están realizadas con Diseño Web Adaptable (Responsive Web Design - RWD), lo que las hace idóneas para un entorno multidispositivo, en el cual los

estudiantes quieren acceder indistintamente con smartphones, tablets, smart tv, etc. Aportan grandes ventajas, al adaptarse a la orientación y tamaño de la pantalla, no requerir instalación, ser compatible con los nuevos dispositivos móviles, y realizarse un único desarrollo válido para todos los dispositivos.

Se ha realizado una experiencia en la Universidad a Distancia de Madrid, que ha tenido una gran acogida entre los estudiantes, estando ya disponible en 5 asignaturas de Grado y Máster. La percepción que tienen de los alumnos de este tipo de aplicaciones es muy positiva, ya que la gran mayoría de ellos utilizarían este tipo de aplicaciones, creen que les ayudan en el aprendizaje y que aportan valor añadido a la asignatura. Piensan que son válidas para todo tipo de asignaturas, tanto teóricas como prácticas, y que se pueden usar en numerosas ocasiones, especialmente cuando se está de viaje, en medios de transporte y en cualquier tipo de espera. Quieren poder utilizarlas en distintos tipos de dispositivos, y valoran especialmente que dispusieran de los módulos asociados a avisos, casos prácticos, así como grabaciones de la asignatura. Resumiendo, la experiencia puede considerarse un éxito y ejemplo de Mobile Learning Multidispositivo.

Referencias

- AL-HARRASI, H., AL-KHANJARI, Z., & SARRAB, M. (2015). Proposing a New Design Approach for M-learning Applications. *International Journal of Software Engineering and its Applications*. Vol. 9 No. 11, pp. 11-24.
- AMER, H., & IBRAHIM, W. (2014). Using the iPad as a pedagogical tool to enhance the learning experience for novice programming students. In *Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2014 IEEE* (pp. 178-183).
- BATURAY, M. H., & BIRTANE, M. (2013). Responsive Web Design: A New Type of Design for Web-based Instructional Content. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106, 2275-2279.
- BIDIN, S., & ZIDEN, A. A. (2013). Adoption and Application of Mobile Learning in the Education Industry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 90, 720-729.
- BRAZUELO GRUND, F., & CACHEIRO GONZÁLEZ, M. L. (2010). Diseño de páginas web educativas para teléfonos móviles. *EduTec: Revista electrónica tecnología educativa*, (32), 2.
- DE LA PEÑA, F. D. & BURGOS, M. C. (2015). Modelo práctico de aplicación (app) para dispositivo móvil en las asignaturas universitarias de enseñanza a distancia. Experiencia con Android para la asignatura Dirección de Operaciones. *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 51.
- DE LA PEÑA, F. D., GARCÍA, C. B., & SIMÓN, M. A. (2015). Mobile learning multidispositivo en la enseñanza universitaria mediante el uso de aplicaciones Web. Experiencia en la asignatura Dirección de la Producción. *Educade: revista de educación en contabilidad, finanzas y administración de empresas*, (6), 59-79.

- DE LA PEÑA, F. D. & PRIETO, S. (2014). Experiencia de aprendizaje mediante aplicación móvil en la enseñanza a distancia: Un enfoque para la asignatura de Grado “Dirección de la Producción” utilizando Android. VII Congreso Internacional Ikasnabar.
- EKANAYAKE, S. Y., & SAMARAKOON, K. (2016). Support of Mobile Phones in a Private Network for Science Teaching. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 10(2), 4-9.
- GIEMZA, A., BOLLEN, L., JANSEN, M., & HOPPE, H. U. (2012). An architecture for supporting heterogeneous multi-device learning environments. In *Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education (WMUTE), 2012 IEEE Seventh International Conference* (pp. 67-71).
- GIKAS, J., & GRANT, M. M. (2013). Mobile Computing Devices in Higher Education: Student Perspectives on Learning with Cellphones, Smartphones & Social Media. *Internet and Higher Education* 19 (2013) 18–26. and Higher Education.
- GORDILLO, A., BARRA, E., GALLEGO, D., & QUEMADA, J. (2013). An online e-Learning authoring tool to create interactive multi-device learning objects using e-Infrastructure resources. In *Frontiers in Education Conference, 2013 IEEE* (pp. 1914-1920).
- HARGIS, J., CAVANAUGH, C., KAMALI, T., & SOTO, M. (2014). A federal higher education iPad mobile learning initiative: triangulation of data to determine early effectiveness. *Innovative Higher Education*, 39(1), 45-57.
- ISABWE, G. M. N., REICHERT, F., & CARLSEN, M. (2013). Rethinking practices of assessment for learning: Tablet technology supported assessment for learning mathematics. In *Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE), 2013 IEEE International Conference on* (pp. 155-159). IEEE.

- KONG, L. (2013). The Development of Mobile Learning System Based on the Android Platform. In Proceedings of the 2012 International Conference of Modern Computer Science and Applications (pp. 701-706). Springer Berlin Heidelberg.
- KOUSAR, M. N., & SCHOLAR, P. D. (2013) Feasibility study of mobile learning in distance education. Work paper of Distance, Non-Formal and Continuing Education Department. Allama Iqbal Open University, Islamabad.
- MAMAT, K., & AZMAT, F. (2013). Mobile Learning Application for Basic Router and Switch Configuration on Android Platform. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 90, 235-244.
- MARTIN, F., & ERTZBERGER, J. (2013). Here and Now Mobile Learning: An Experimental Study on the Use of Mobile Technology. *Computers & Education*. Volume 68, October 2013, Pages 76–85.
- MOLNAR, G. (2012). New learning spaces? M-learning's, in particular the iPad's potentials in education. In *Interactive Collaborative Learning (ICL), 2012 15th International Conference on* (pp. 1-5).
- OBERER, B., & ERKOLLAR, A. (2013). Mobile Learning in Higher Education: A Marketing Course Design Project in Austria. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 2125-2129.
- OZUORCUN, N. C., & TABAK, F. (2012). Is M-learning Versus E-learning or are They Supporting Each Other?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 299-305.
- SARRAB, M., ELGAMEL, L., & ALDABBAS, H. (2012). Mobile learning (m-learning) and educational environments. *International Journal of Distributed and Parallel Systems*, 3(4), 31-38.

SETIABUDI, D. H., & TJAHYANA, L. J. (2013). Mobile Learning Application Based On Hybrid Mobile Application Technology Running On Android Smartphone and Blackberry (Doctoral dissertation, Petra Christian University).

YANG, H. C., & WANG, W. Y. (2011). Facilitating Academic Service-Learning with Android-Based Applications and Ubiquitous Computing Environment. In Ubi-Media Computing (U-Media), 2011 4th International Conference on (pp. 191-196).

Estudio DIGITAL IN 2016: <http://wearesocial.net/>

Estudio IAB Mobile 2015 (Spain): www.iabspain.net/

Anexo 1

Encuesta realizada a los alumnos

1. Creo que la existencia de aplicaciones web (Webapps) en las asignaturas mejorarían mi aprendizaje. Puntúa de 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo).

2. Estaría dispuesto a utilizar aplicaciones móviles web (Webapps) para mis asignaturas. Puntúa de 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo).

3. La existencia de este tipo de aplicaciones móviles aportan un gran valor añadido a la asignatura. Puntúa de 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo).

4. ¿Para qué tipo de asignaturas crees que sería más útil la aplicación? Teóricas - Prácticas - Indiferente - Ninguna

5. ¿Con qué dispositivos te gustaría acceder a la aplicación? Seleccionar todos los que se consideren: Smartphone - Tablet - Smart TV - Smart watch - Other

6. ¿Qué dispositivo piensas que es el más adecuado para utilizar a este tipo de aplicaciones? Seleccionar únicamente 1. Smartphone - Tablet - Smart TV - Smart watch - Other

7. ¿Dónde piensas que utilizarías la aplicación? Selecciona todos los lugares que consideres: Casa - Medios de transporte - Trabajo - Lugares de ocio - Estando de viaje - En esperas (médico, transportes, ...) - Other

8. Puntúa de 1 (menos) a 5 (más) la utilidad de cada una de las posibles características de la Web app: Calendario del Aula - Unidades de la asignatura - Audios complementarios al manual - Vídeos teóricos complementarios al manual - Vídeos de casos prácticos - Grabaciones de las sesiones virtuales - Horario de tutorías - Guía docente - Test de autocomprobación - Email directo al profesor - Botón de llamada directa a la extensión del profesor - Casos prácticos

resueltos - Casos prácticos autocorregibles - Avisos de la asignatura - Actividades interactivas -
Integrada con redes sociales (twitter, linkedin, ...) - Chat

9. ¿Qué ventajas crees que te daría la aplicación con respecto al Aula de la asignatura?

10. ¿Qué otros aspectos incluirías en este tipo de aplicaciones?

La implementación de políticas educativas en México para el aprendizaje móvil y la inclusión digital. El caso de la Universidad de Guadalajara. El aprendizaje creativo basado en la generación de contenidos formativos audiovisuales.

Diana Costilla López⁵², Larisa Elizabeth Lara Ramírez, Auria Lucía Jiménez Gutiérrez

Universidad de Guadalajara, México

⁵² Universidad de Guadalajara, CULagos, Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología, Jalisco, México. dianacl@lagos.udg.mx, larisa2311@lagos.udg.mx, ajimenez@lagos.udg.mx

Abstract

Considering global trends in education, Mexico has generated specific education policies for the adequacy of learning spaces, digital inclusion and various strategies in the classroom. The education policies include institutions, strategic steps, and actions, in order to implement continuous improvement in learning process around the country. The Mexican federal government efforts have been oriented to K-12, followed by the universities who started considering these trends for higher education. The use of mobile devices and computing resources of Web 2.0 is projected to developed in students digital skills, critical thinking, as other abilities. The proposal in schools has been addressed to both students and teachers, with the supply of mobile devices and training courses respectively. This paper shows Mexican federal program data, as well as the case of the University of Guadalajara, a Jalisco public institution. In particular this paper presents the professors experiences in the CULagos, a regional campus. The professors have incorporated mobile devices and computing resources of web 2.0 in the basic courses of engineering programs.

Keywords: mobile devices, education policies, higher education, digital skills, engineering programs, digital literacy, Mexico connected.

Resumen

En los últimos años, México generó políticas educativas en pro de la adecuación de espacios educativos, inclusión digital y diversificación de estrategias en el aula, a través de instituciones, etapas y acciones destinadas a poner en marcha la mejora continua en los procesos educativos del país. Los primeros esfuerzos del gobierno federal han sido destinados al nivel básico y medio superior [K12], por lo que las universidades han comenzado a considerar estas tendencias para

actualizar el nivel superior, resaltando el uso de los dispositivos móviles y recursos informáticos de la web 2.0 para el desarrollo de competencias digitales. La proyección se ha dado en el ámbito escolar dirigiéndose tanto a estudiantes como docentes, proporcionando dispositivos y cursos de capacitación respectivamente. En este documento se presentan datos de los programas federales así como el caso de la Universidad de Guadalajara [UdeG], institución pública del estado de Jalisco. En particular se narra la experiencia de docentes del Centro Universitario de los Lagos de la UdeG al incorporar los dispositivos móviles y recursos informáticos de la web 2.0 en cursos del área básica de las carreras de Ingeniería.

Palabras clave: dispositivos móviles, políticas educativas, educación superior, competencias digitales, ingenierías, alfabetización digital, México conectado.

La implementación de políticas educativas en México para el aprendizaje móvil y la inclusión digital. El caso de la Universidad de Guadalajara. El aprendizaje creativo basado en la generación de contenidos formativos audiovisuales.

Introducción

En los últimos años se han dado grandes avances tecnológicos, económicos, políticos y sociales, en este sentido la sociedad se ha planteado retos y ha buscado transformarse en una sociedad donde el conocimiento se convierte en capital cuya importancia se equipara e incluso supera algunos otros recursos, para lograr esta meta aún hace falta cubrir muchos rezagos.

En el caso particular de los países de Iberoamérica, cuyas raíces históricas y por lo tanto sus características contextuales se encuentran estrechamente relacionadas, han propuesto el proyecto Metas 2021, el cual sin duda es ambicioso, pues sugiere generar políticas y reformas en aras de “mejorar la calidad y la equidad en la educación para hacer frente a la pobreza y a la desigualdad y, de esta forma, favorecer la inclusión social” (OEI, 2010 p.9). Al tratarse de un proyecto interdisciplinar las estrategias planteadas son diversas, en este sentido nos enfocaremos a aquellas dedicadas a la educación y específicamente a las que convergen en la mejora del aprendizaje, el desarrollo de habilidades digitales y el acceso a la información.

Las exigencias laborales y sociales actuales han incrementado y variado en la última década, de manera que “Las escuelas se enfrentan a la necesidad de innovar en los métodos pedagógicos si desean convocar y ser inspiradoras para las nuevas generaciones de jóvenes” (UNESCO, 2013, p.15). Una de las estrategias educativas que más peso ha tenido en las políticas y reformas es la inclusión de las tecnologías de la información en la práctica docente y en el proceso educativo en general.

El incorporar a las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, requiere objetivos y retos, instituciones responsables, así como las líneas de acción, sin embargo, esto no es suficiente, es necesario determinar la manera y condiciones en las que serán utilizadas, dar seguimiento a la puesta en marcha así como generar indicadores para medir el impacto en las escuelas pero sobre todo en los estudiantes (OEI, 2010).

En este documento se presenta el ejemplo de México, incluyendo datos de sus programas federales, así como el caso de la Universidad de Guadalajara [UdeG], institución pública del estado de Jalisco. En particular se narra la experiencia de docentes del Centro Universitario de los Lagos de la UdeG al adoptar e incluir dispositivos móviles y recursos informáticos de la web 2.0 en cursos del área básica de las carreras de Ingeniería.

Tendencias internacionales

En los últimos años en los países de Latinoamérica se han puesto en marcha diversos programas sociopolíticos enfocados a mejorar la educación considerando el uso de la tecnología como un elemento con carácter tanto de medio como de fin. Varios de ellos han sido influenciados por las tendencias internacionales, tales como las de la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y El Caribe, la cual ha identificado dos áreas de desarrollo prioritario, con el objetivo de que las tecnologías de la comunicación y la información contribuyan al mejoramiento sistémico de la educación, de manera que se propicie una *Educación para Todos*, considerando a las nuevas prácticas educativas y la medición de aprendizajes como líneas estratégicas, (UNESCO, 2013).

La educación para todos, incluye el acceso a la información a través de la conectividad entre dispositivos tecnológicos de vanguardia. La manera de propiciar esto es innovando en la práctica educativa, integrando a la tecnología en el quehacer educativo, de manera que a través de ella se

acceda a diversos recursos informáticos a la vez que se promueve una cultura de evidencias de logro para así medir los avances en el aprendizaje incrementando los estándares de calidad en el proceso educativo.

Por su parte el informe Horizon en su versión 2015 presenta algunas de las tendencias y retos de la Educación Superior, entre ellas resaltan aquellas que consideran la inclusión de los dispositivos móviles como parte de las alternativas de solución, específicamente se trata de la tendencia al *rediseño de los espacios de aprendizaje* y la cual implica el reto de *mejora de la alfabetización digital*. En estos desafíos a corto plazo, de uno o dos años, el uso de los dispositivos individuales y móviles tales como celulares, tabletas y laptops juega un rol importante, pues con un enfoque educativo centrado en el estudiante se busca activar al aprendizaje al incrementar la participación del alumno en su proceso.

De acuerdo con la UNESCO (2013, p.36) “Las tecnologías facilitan la ubicuidad de las experiencias educativas, mediante plataformas disponibles y accesibles desde distintos dispositivos, lugares y momentos”. Los dispositivos móviles por sus características plantean un reto a la vez que se convierten en oportunidad para el rediseño de aquellos espacios de clase, los cuales no deben quedar restringidos al aula, considerando que un campus universitario cuenta con gran variedad de espacios, laboratorios, bibliotecas, centros de autoacceso y jardines por mencionar algunos, que pueden utilizarse con miras a promover el aprendizaje.

Ahora bien, el simple hecho de contar con un dispositivo móvil no es suficiente para que haya una mejora en cuanto a la calidad educativa de los jóvenes, se requiere planeación adecuada, diseño de estrategias y actividades por parte de los docentes, es imperante el contar con las herramientas básicas y el acceso a la información a través de una conexión estable, esto

implica una inversión significativa para la educación pública por parte de las entidades gubernamentales correspondientes.

Pero para lograr cambios en las prácticas educativas se requiere además de propuestas internas el respaldo de las políticas educativas para facilitar la adecuación y actualización en materia de infraestructura. Por mencionar algunos ejemplos la UNESCO (2013) destaca los siguientes programas:

- Plan de informática educativa, en Costa Rica y Chile.
- Plan Ceibal, en Uruguay.
- Conectar igualdad, en Argentina.
- Una laptop por alumno, en Perú.
- Colombia aprende, en Colombia.
- Inclusión y alfabetización digital para todos, en México.

En seguida se menciona el caso específico de México y cuyos planes en materia de mejorar la conectividad, promover la alfabetización digital y rediseñar los espacios de aprendizaje, se han convertido en una realidad de propuesta ante los retos educativos globales.

Políticas educativas en México

Las Políticas Educativas fueron hechas para tratar de satisfacer las necesidades e intereses gubernamentales, producto de un proceso de análisis de los antecedentes de las reformas educativas que han permitido fortalecer el involucramiento con el contexto social tomando una postura ideológica tanto nacional como internacional.

Las políticas educativas son todas aquellas leyes impuestas por el estado para garantizar que la educación se aplique de manera óptima a la sociedad. Dichas leyes se forjan de acuerdo a las

necesidades históricas del país, es decir, según sus ideales y principios. Son creadas con el fin de administrar y aplicar con beneficio para la sociedad, todos los recursos que el estado destine para este fin. Tienen como objetivo tratar y resolver todos los problemas a los que la educación se enfrenta cada día (SEP, 2014).

Las políticas educativas en México están orientadas a mejorar la calidad de la educación, se enfatiza en el cambio curricular, organizacional, institucional, así como mejorar el nivel de los alumnos y maestros. Están direccionadas a ofrecer un mayor acceso a la educación para que las nuevas generaciones hagan frente a las necesidades mundiales como lo es la implementación de la tecnología.

Acciones a nivel nacional

Desde el año 2013 la Secretaría de Educación Pública (SEP) a través de la Subsecretaría de Educación Básica bajo la Dirección General de Materiales e Informática Educativa es el área encargada de dar seguimiento al *Programa de Inclusión y Alfabetización Digital*, el cual es un Programa Federal que consiste en la entrega de forma gratuita de tabletas electrónicas a los alumnos de quinto grado de escuelas públicas de educación primaria para su uso personal y el de sus familias. Consiste en dotar de estos recursos tecnológicos a los niños para mejorar sus condiciones de estudio, para reducir las brechas digitales y sociales de su familia y las de su comunidad, así como para fortalecer y actualizar las formas de enseñanza de los maestros (SEP, 2014).

La Subsecretaría de Educación Básica a través de su funcionaria Alba Martínez Olivé (2014), explicó que la proyección es que hacía el año 2018 todos los niños de quinto y sexto grado de educación primaria del país cuenten con una tableta. La funcionaria Federal destacó que las tabletas han sido precargadas con dos bloques de contenido. El primero con temas de

alimentación saludable, convivencia, economía familiar, salud, prevención ante desastres naturales, uso seguro de tecnología y cuidado de datos y seguridad personal, el segundo con temas curriculares, organizadores por asignatura y bloque didáctico, biblioteca digital, diccionario escolar y fonoteca digital, así como diversos tipos de software.

Para el ciclo escolar 2015-2016 se adquirieron 960 040 tabletas para los alumnos de quinto grado de primarias públicas para 15 de las 32 entidades que conforman al país, las cuales son Colima, Estado de México, Puebla, Sonora, Tabasco, Distrito Federal, Nayarit, Tlaxcala, Quintana Roo, Zacatecas, Yucatán, Durango, Sinaloa, Hidalgo y Chihuahua.

En agosto de 2014 en el estado de Tamaulipas se entregaron cerca de 2 mil tabletas a estudiantes con los mejores promedios de primaria, secundaria y preparatoria de escuelas públicas y privadas. En septiembre de 2015 el gobierno del Distrito Federal comenzó la primera etapa para entregar tres mil 230 tabletas a alumnos, 93 profesores, 13 directores de escuelas secundarias públicas para trabajar con los dispositivos digitales en tres materias fundamentales: matemáticas, español y biología, al tiempo que se promueve la alfabetización digital de los padres de familia. En Baja California en el mismo mes se entregaron 700 tabletas a jóvenes de 13 a 25 años que actualmente cursan secundaria, bachillerato y universidad que tengan promedio mínimo de 8.

La Secretaría de Educación de Guanajuato (SEG) en febrero del 2015 anunció la entrega de más de 125 mil tabletas electrónicas para maestros y estudiantes del nivel medio superior y superior como parte de un nuevo programa denominado Inclusión Digital, beneficiando a alumnos de segundo semestre de bachillerato y segundo semestre de licenciatura, se debe a que en dichos niveles se presentan bajos niveles de deserción.

Las 15 653 escuelas de algunos estados participantes tendrán además un servidor central que albergará una dotación mayor de contenidos, los que pueden ser actualizados progresivamente. Además, con la finalidad de propiciar un uso más potente, bajo la dirección de los maestros, 20 542 aulas dispondrán de un ruteador, un pizarrón blanco y un proyector (SCT, 2012).

Martínez Olivé (2014) explicó que el Instituto Latinoamericano de la Comunidad Educativa se hizo cargo de diseñar y ejecutar el proceso de formación de capacidades docentes para incorporar las tecnologías de la información y la comunicación a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además de que en las escuelas en esos estados recibieron 3 000 equipos para menores con discapacidad y estos incluyen una funda para tableta con teclado integrado, audífonos con micrófono integrados y pluma accesible ajustable.

Para complementar el Programa de Inclusión y Alfabetización Digital, se creó el proyecto también del Gobierno Federal *México Conectado*, que contribuye a garantizar el derecho constitucional de acceso al servicio de Internet de banda ancha, estipulado en el artículo 6to. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2016), el cual establece que “Toda persona tiene derecho al libre acceso a información plural y oportuna, así como a buscar, recibir y difundir información e ideas de toda índole por cualquier medio de expresión”, además el estado garantizará el derecho al acceso a las tecnologías de la información y a los servicios respectivos de telecomunicaciones, radiodifusión incluyendo banda ancha e internet.

Considerando lo anterior se han desplegado redes de telecomunicaciones que proveen conectividad en los sitios y espacios públicos tales como escuelas, centros de salud, bibliotecas, centros comunitarios o parques, en los tres ámbitos de gobierno: federal, estatal y municipal. A través del proyecto *México Conectado* cada vez más estudiantes y maestros tienen acceso a la banda ancha en su escuela o universidad; y cada vez más ciudadanos disfrutan de conexión

gratuita a Internet en algún sitio o espacio público, como bibliotecas y centros comunitarios (SCT, 2012).

México Conectado contribuye a garantizar este derecho promoviendo que cada vez más ciudadanos cuenten con un sitio o espacio público en su localidad, en el que tengan la posibilidad de hacer uso del servicio de internet. De acuerdo con el INEGI (2014) el 44% de los mexicanos usa internet, de ellos, el 62% argumenta que no cuenta con el servicio por falta de recursos económicos. Esto coloca a México en la posición número 13 en América Latina y el Caribe en suscripciones a banda ancha por cada 100 habitantes y porcentaje de usuarios de internet (SCT, 2012).

En el número de suscripciones a banda ancha fija y móvil es de 11.6 y 13.7 por cada 100 habitantes en 2012, respectivamente, lo que coloca a México en los últimos lugares dentro de los países que integran la OCDE. Aún cuando los precios del servicio en México han disminuido 21% entre 2007 y 2012, sus niveles aún no son accesibles para la mayoría de la población (SCT, 2012).

Algunos de los beneficios que ofrece *México Conectado* son:

- Disminuir la brecha digital como camino obligatorio para evitar la profundización de las desigualdades sociales en nuestro país. Se espera que al aumentar el número de mexicanos que cuentan con acceso a servicios de internet de banda ancha cada vez más ciudadanos puedan ejercer de manera plena otros derechos fundamentales, tales como la libertad de expresión, derecho a la información, a la salud o a la educación.
- Mejorar la cobertura y la calidad de los servicios públicos, en la medida en que cada vez más sitios y espacios públicos cuentan con acceso a internet de banda ancha, presentan servicios de mayor calidad y amplían su cobertura.

- Ahorrar recursos públicos, al centralizar las compras para contratar el servicio de internet para miles de sitios y espacios públicos, *México Conectado* logra conseguir precios más bajos a Municipios, Entidades Federativas e instancias de la Administración Pública Federal y con ello genera importantes ahorros de recursos públicos. Además de aprovechar la infraestructura de otros sectores, los recursos tecnológicos existentes y las inversiones realizadas con anterioridad con el objetivo de minimizar los costos de conectividad en los que incurre el Gobierno Federal (SCT, 2012).

Las instancias participantes del proyecto son:

- La Coordinación para la Sociedad de la Información y el Conocimiento [CSIC], encargada de la coordinación general y la operación del proyecto.
- La Instancia Coordinadora Nacional [ICN], se encarga de la Secretaría Técnica de las mesas de coordinación en las entidades federativas y debe recaer en una institución.
- La Instancia Operadora Estatal [IOE], encargada de apoyar tanto a la ICN como a las dependencias y entidades que participan en la Mesa de Coordinación y Comités del Estado. La IOE es seleccionada por la CSIC de entre instituciones de educación superior o centros de investigación de reconocida trayectoria, preferentemente de la entidad federativa (SCT, 2012).

En cada una de las 32 entidades federativas se instala una Mesa de Coordinación que está conformada por autoridades federales y estatales. En dicha mesa se define tanto el universo de sitios y espacios públicos a conectar en este territorio, como los activos fijos como torres, radiobases, fibra óptica, bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico de uso oficial, equipo de radiofrecuencias, ductos, entre otros, así como sus necesidades específicas, es responsable de

coordinar a las diferentes instancias participantes y asegurar que se cuente con lo necesario para el logro del objetivo del proyecto (SCT, 2012).

También en cada estado se conforma un Comité Técnico de Conectividad [CTC] y un Comité Técnico de Uso y Aprovechamiento [CUAC]. El CTC tiene como función tomar las determinaciones técnicas necesarias para lograr el objetivo del proyecto. El CUAC se establece para proponer las políticas y programas que incentiven el uso de las aplicaciones que mayores beneficios generan a las comunidades (SCT, 2012).

Estas políticas a través de los programas se encargan de que existan medios tales como infraestructura y que los estudiantes cuenten con dispositivos, pero para lograr las metas hace falta contar con los demás involucrados en el sistema educativo, las instituciones, en seguida se planteará el caso de la Universidad de Guadalajara, casa de estudios del estado de Jalisco, se trata de la segunda más grande de México.

Acciones en la Universidad de Guadalajara

La UdeG como institución educativa contribuye al objetivo principal de generar en el académico docente, la apropiación de las tecnologías de la información emergentes, la transición de un paradigma en el que la educación y el aprendizaje escolar y así, crear un paradigma en que el aprendizaje se pueda dar en cualquier lugar y en cualquier momento. También pretende que el docente coadyuve a la necesidad y el deseo de aprender a aprender a través de cualquier dispositivo móvil mediante el uso de herramientas creadas e instaladas para facilitar el aprendizaje, así como la convicción de influir e impactar de manera positiva en su medio anteriormente planteado, mediante la capacitación de un grupo de docentes, que con distintos perfiles disciplinares, pueda ser un grupo de desarrollo de aplicaciones para tecnologías móviles

y que a su vez, pueda replicar sus habilidades en otros profesores de sus respectivos centros de trabajo. Todo en beneficio de los estudiantes de esta casa de estudios (UdeG, 2014).

En el Plan de Desarrollo Institucional [PDI] (2014-2030) se contempla que los profesores deben desarrollar un perfil que les permita hacer frente a las nuevas necesidades de formación, empezando por el hecho de que los contenidos están disponibles en internet y por tanto, su trabajo se debe enfocar en el desarrollo de las capacidades del estudiante mediante didácticas que privilegien la reflexión y el análisis en lugar de la memorización y que propicien la aplicación de contenidos en escenarios del mundo real a través de la solución de problemas. También deben aprender a aprender y desaprender, a gestionar información y a establecer redes de colaboración académica que les permitan estar al día en los avances del conocimiento (UdeG, 2014).

La UdeG debe diversificar y adecuar la pertinencia de su oferta educativa conforme a los avances de la ciencia y la tecnología, las necesidades sociales y la innovación. Por otra parte, debe garantizar que los programas educativos cumplan con una formación de calidad académica, medida que está considerando los resultados del aprendizaje, no sólo de los insumos. Asimismo, el currículo universitario debe, efectivamente, centrarse en el estudiante y su aprendizaje, apoyado en las TIC como medios tecnológicos para gestionar información y aprender en red, haciendo énfasis en los elementos necesarios para alcanzar la pertinencia y calidad, sustentado en una docencia capaz de hacer realidad las innovaciones en este ámbito (UdeG, 2014).

La Universidad de Guadalajara a través del Programa Institucional de Formación y Actualización Docente [PIFAD] de la Coordinación de Innovación Educativa y Pregrado, en el 2015 organizó dos diplomados homólogos en enseñanza y aprendizaje móvil con el objetivo principal de los *Docentes de la red universitaria que pretenden desarrollar la apropiación de los dispositivos móviles como herramientas para la enseñanza y el aprendizaje*, el primero realizado

en el mes de enero donde convocó a 34 docentes de toda la red universitaria y el segundo realizado en el mes de julio convocando alrededor de 300 docentes que tuvieran diferentes perfiles, con el fin de que se convirtieran en la semilla en sus lugares de trabajo compartiendo sus experiencias en el uso de las herramientas y tecnologías móviles con docentes de sus centros universitarios (PIFAD, 2016).

Con el uso de wordpress se creó un sitio llamado UDG Ágora cuyo nombre se basa en una metáfora de un espacio abierto, que se utilizó como parte de las herramientas de aprendizaje del Diplomado de Enseñanza Móvil, en donde los profesores que se comprometieron a innovar en su práctica docente revisaron ejemplos de aprendizaje basado en experiencias, adquiriendo las herramientas necesarias para planificar, diseñar, implementar y compartir aprendizaje centrado en el estudiante para dispositivos móviles.

Además de ser un espacio tipo repositorio que se compartió entre los participantes del Diplomado, fue el medio para seguir en contacto tanto con los compañeros como con los asesores asignados para el apoyo del desarrollo de las actividades; así pues en esta plataforma se presentaron algunos retos y se compartieron implementaciones de estos mismos con fines didácticos, incluso combinaciones que dieran lugar a nuevos retos, propiciando así el aprendizaje colaborativo entre los docentes. UDG ÁGORA se convirtió en una comunidad para compartir experiencias, propuestas de innovación en la práctica educativa, casos de éxito, dudas, tutoriales técnicos, etc.

Experiencias en el Culagos

La UdeG cuenta con el sistema medio superior y una red universitaria enfocada a la educación superior conformada por diversos campus, los cuales se dividen en seis centros temáticos y nueve centros regionales, en la zona Altos Norte del estado de Jalisco se encuentra el

Centro Universitario de los Lagos [CULagos], el cual pone al alcance de los habitantes de dicha región, programas educativos novedosos de licenciatura y posgrado, contribuyendo al desarrollo socioeconómico regional sustentable, así como al rescate, conservación y difusión de la cultura, la ciencia y la tecnología.

En el Centro Universitario de los Lagos una de sus políticas de Docencia y Aprendizaje es Promover un modelo educativo enfocado en el aprendizaje y centrado en el estudiante, apoyado en las mejores prácticas pedagógicas y en las tecnologías de la información y la comunicación (CULagos, 2016).

En el año pasado 15 docentes del CULagos participaron en el diplomado sobre Enseñanza Móvil, durante el mes de julio de 2015, que fue impartido en el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño [CUAAD] organizado por la Coordinación de Innovación Educativa y Pregrado [CIEP], en el cual se vieron algunas aplicaciones que se pueden utilizar como herramienta para el aprendizaje, además han hecho extensiva la invitación a sus compañeros sobre la incorporación de dispositivos móviles y aplicaciones tecnológicas a la práctica docente.

El diplomado inició con una semana en modalidad presencial en donde para comenzar preparamos las IPAD con una serie de aplicaciones que utilizaríamos, para continuar se ofrecieron varios estudios de aprendizaje en donde se seleccionaba de entre ellos para distribuir a los 150 docentes de cada semana y que tomarían los siguientes talleres en el transcurso de los primeros tres días: 1. Siendo creativo con el audio, 2. Cosas gratis: encontrar, reutilizar y compartir recursos educativos abiertos, 3. Aprendizaje basado en el escenario, 4. Estructuras liberadoras, 5. Encontrando el camino, 6. Herramientas para la evaluación.

Para cerrar las sesiones presenciales se incluyeron más talleres lo cuales fueron 1. Creando videos cortos, 2. Redes personales, 3. Mini Media, 4. Facilitación visual, 5. Aprendizaje

invertido, 6. Evaluaciones alternativas, también se crearon triadas con las que se trabajaría la segunda parte del diplomado de manera no presencial aplicando lo aprendido en las materias que imparten, como seguimiento todos los viernes se realizaba los hangouts donde algunos docentes con apoyo de los asesores compartieron experiencias con herramientas vistas en los talleres e incluso con nuevas y que les estaban funcionando en el desarrollo de sus clases, al final subieron cada docente sus reportes de aplicación de los retos en sus cursos. Como parte del compromiso los docentes continúan implementando nuevas herramientas en sus cursos y al final del semestre se entrega un reporte al respecto.

Durante el ciclo escolar 2015-B en las materias de Introducción a la Computación, Tecnologías de la Información e Introducción a las Computadoras, se incluyó el uso de los dispositivos móviles como herramienta de apoyo en algunas secuencias didácticas. Dichas materias se imparten en el primer semestre de nivel Licenciatura, estas asignaturas pertenecen al Departamento de Ciencias Exactas y Tecnologías [DCET] coincidiendo en el siguiente contenido:

- Resumen histórico de las computadoras
- Descripción funcional de un sistema de cómputo
- Arquitectura de computadoras
- Redes de cómputo

Sobre estos temas se solicitó trabajar investigando conceptos y elaborando productos multimedia específicos, el objetivo de utilizar multimedia como apoyo en la elaboración de actividades, era para que el alumno tuviera una formación integral en herramientas móviles así como el desarrollo de habilidades tecnológicas (Lara Ramírez, Ramírez Jiménez y Costilla López, 2015). Las actividades diseñadas se proyectaron considerando elementos multimedia,

concepto definido como “el uso del ordenador para presentar y combinar: texto, gráficos, audio y video con enlaces que permitan al usuario navegar, interactuar, crear y comunicarse” (Fred Hoffstetter citado en Belloch, 2006, p.1), se optó en diferentes momentos por el uso y diseño de imágenes, audio y video.

- a) Audio, se utilizó para fomentar la integración grupal relacionando los puntos de vista de cada estudiante de la clase, sobre temáticas relacionadas con los temas revisados, considerando los aprendizajes previamente obtenidos, así como las conclusiones a las que cada uno de ellos ha llegado.
- b) Video, se eligió para que los estudiantes conocieran y encontraran la utilidad que puedan tener para la realización y edición de video, para ilustrar de manera sencilla, clara y precisa el desarrollo de actividades que se realizan en clase.
- c) Portafolio, cuya finalidad fue recopilar, verificar y considerar los avances que iban obteniendo cada uno de los estudiantes así como hacerlos participes y responsables de sus propio progreso educativo (Lara Ramírez, Ramírez Jiménez y Costilla López, 2015).

Como resultado se constató que incluir herramientas para generar multimedia como producto de aprendizaje fue una excelente opción para involucrar a los jóvenes en su proceso de una manera ágil, divertida e interesante, lo que llevó a un mejor aprovechamiento escolar, pues hubo incremento en el interés de las clases, se fomentó la participación libre y la colaboración. En algunos casos se dio muestra de potencial creatividad, lo que motivó a otros compañeros a investigar sobre nuevas herramientas y así proponer la generación programas de radio, grupos en redes sociales, memes, etc.

Si bien pudiera asumirse que el perfil de los docentes y los estudiantes de ingeniería, es una predisposición a la adopción de la tecnología, no es excluyente de otras áreas, puesto que en el CULagos no solamente se ha dado impulso a los profesores del Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología, este año el Departamento de Ciencias Sociales y del Desarrollo Económico, entregó 45 minitables a su personal docente, se esperan cursos de actualización para ellos, enfocados a mejorar el uso de los dispositivos así como facilitar el diseño de estrategias en el aula, de modo que la puesta en marcha de estos proyectos tengan un mayor alcance.

Conclusiones

Es posible concluir, destacando la importancia de los objetivos trazados por los diversos organismos internacionales, mismos que se han vinculado a tendencias y relacionados con sistemas de indicadores, los cuales una vez que se relacionan al contexto a través de políticas y proyectos educativos brindan herramientas y posibilidades de cambio y mejora en las aulas y fuera de ellas.

La implementación de las políticas educativas no solo contribuye a la inclusión y alfabetización digital sino al crecimiento personal tanto de los alumnos como de los docentes que se comprometen en el proceso de actualización e innovación en la práctica, permitiendo crear en las instituciones una comunidad formada por docentes y alumnos que facilitan el uso de recursos académicos, objetos de aprendizaje o la información de interés de todos.

La educación para todos y el libre acceso a la información es hoy en día una de las garantías individuales que debe ser vigilada por las entidades gubernamentales y las instituciones educativas, la innovación en la práctica docente y el redimensionamiento del proceso escolar apoyado en las tecnologías de la información a través de los dispositivos móviles facilitan el acercarse a dichas metas.

Las universidades por su parte han desarrollado estrategias para lograr cubrir los rezagos y acercar a la meta, a través de cursos de actualización, en ese sentido es posible señalar tras haber participado en el diplomado fue una experiencia positiva, tanto realizar las actividades propuestas y el reto de integrar los dispositivos móviles y sus aplicaciones como herramientas y medios para que los estudiantes construyeran conceptos desarrollando habilidades tecnológicas.

El compartir en comunidad con otros docentes enriquece la visión de la labor de cada profesor, impulsando la mejora continua y el deseo de renovar los cursos cada periodo, la experiencia de redes de colaboración ha sido muy importante, sin dejar de lado la respuesta positiva de los estudiantes lo cual es una gratificación al esfuerzo de muchos.

Se confía en que los retos planteados en los proyectos aquí expuestos contribuyan a disminuir las brechas digitales y sociales, a la vez se logre potenciar las aptitudes de los jóvenes, a través del libre acceso a la información, lo que les permita integrarse completamente en una sociedad del conocimiento.

Referencias

- Belloch Ortí, C. (2006). Aplicaciones multimedia interactivas: clasificación. Valencia, Valencia, España: Universidad Tecnológica Educativa.
- CULagos. (25 de 05 de 2016). Centro Universitario de los Lagos. Obtenido de Universidad de Guadalajara: <http://www.lagos.udg.mx/acerca/modelo-academico>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículo 6°.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>
- DCMX. (01 de 06 de 2016). Encabeza Jefe de Gobierno entrega de tabletas electrónicas en 13 Secundarias Públicas: <http://www.cdmx.gob.mx/encabeza-jefe-de-gobierno-entrega-de-tabletas-electronicas-en-13-secundarias-publicas/>
- Gob.mx (2015). Proceso de licitación para adquirir tabletas para alumnos de 5° de primaria: <https://www.gob.mx/aprendemx/prensa/concluyo-el-proceso-de-licitacion-para-adquirir-tabletas-para-alumnos-de-5-de-primaria>
- IFAI (2007) Instituto Federal de Acceso a la Información Pública. Reforma al artículo 6° constitucional que establece el acceso a la información pública como un derecho fundamental de los mexicanos.
- INEGI. (2014). Módulo de Uso y Disponibilidad de las Tecnologías de la Información en los Hogares. México: INEGI.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium
- Lara Ramírez, L., Ramírez Jiménez, M., & Costilla López, D. (Diciembre de 2015). Multimedia a través de los dispositivos móviles: una nueva manera de aprender. Guadalajara, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara, Vicerrectoría Ejecutiva, CGA, CIEP.

Martínez Olivé, A. (2014). CNN México. Obtenido de

<http://mexico.cnn.com/nacional/2014/08/12/la-sep-entregara-mas-de-700000-tabletas-a-alumnos-y-docentes>

Mifsud Talón, E. (2010). Buenas Prácticas TIC. Valencia, Generalitat Valenciana.

Nuevo Laredo. (01 de 06 de 2016). Entrega Alcalde Canturosas Tabletas a Estudiantes

Destacados: <http://nuevolaredo.gob.mx/sala-de-prensa/1110>

OEI (2010) Metas Educativas 2021: La educación que queremos para la generación de los

bicentenarios. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. España.

Periódico Correo. (01 de 06 de 2016). Entregarán 125 mil tabletas a estudiantes y profesores:

<http://periodicocorreo.com.mx/entregaran-125-mil-tabletas-estudiantes-y-profesores-de-bachillerato-y-universidad/>

PIFAD. (08 de 03 de 2016). Programa Institucional de Formación y Actualización Docente.

Obtenido de Diplomado en Enseñanza y Aprendizaje Móvil:

<http://movil.ciep.cga.udg.mx/>

SanDiegoRed. (01 de 06 de 2016). Se hace entrega de tablets a estudiantes de secundaria,

preparatoria y universidad: <http://www.sandiegored.com/noticias/67310/Se-hace-entrega-de-tablets-a-estudiantes-de-secundaria-preparatoria-y-universidad/#sthash.SxzTde6P.dpuf>

SCT. (2012). México Conectado. Obtenido de Coordinación de la Sociedad de la Información y

el Conocimiento: <http://mexicoconectado.gob.mx/>

SEP. (2014). Secretaria de Educación Pública. Obtenido de Programa de Inclusión y

Alfabetización Digital: <http://basica.sep.gob.mx/preguntas/index.html>

UdeG. (2014). Plan de Desarrollo Institucional. Obtenido de Universidad de Guadalajara:

http://www.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/pdi-udg-2014-2030_v4.pdf.

UdeG. (2015). UDG AGORA. Obtenido de: <http://udg.theagoraonline.net/about/>

UNESCO Oficina de Santiago Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

(2013). Enfoque Estratégicos sobre las TICs en Educación en América Latina y el Caribe.

Sistema integral de evaluación del aprendizaje por competencias con un enfoque formativo.

M^a Obdulia González Fernández⁵³, Juan Martín Flores Almendárez⁵⁴ y Rodrigo Javier

Rodríguez López⁵⁵

Universidad de Guadalajara, México

⁵³ Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de los Altos; Maestra en Desarrollo Educativo; Educación y tecnologías; ogonzalez@cualtos.udg.mx

⁵⁴ Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de los Altos; Maestro en Enseñanza de las Ciencias; Educación y tecnologías; jmflores@cualtos.udg.mx

⁵⁵ Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de los Altos; Ing. en Computación; Educación y tecnologías; rjavier.rodriguez@outlook.com

Resumen

Actualmente los sistemas educativos están sufriendo cambios orientados hacia un modelo centrado en el estudiante y por competencias. Esto está generando que las estrategias de evaluación del aprendizaje cambien a un enfoque formativo, como parte integral de la enseñanza.

Estas características de evaluación están presentes en los planes y programas de educación media superior y superior, por lo que el docente tiene que invertir tiempo en la planificación y desarrollo de nuevos instrumentos que le permitan evaluar un conjunto de competencias que deben de poseer los estudiantes al término de un determinado período.

El presente trabajo muestra el desarrollo de un software para la administración de la evaluación del aprendizaje para el sistema de bachilleratos tecnológicos, considerando un modelo por competencias y los procesos de evaluación formativa.

El proyecto parte de una metodología de investigación-acción a partir de dos etapas, en la primera fase, un estudio descriptivo y se obtuvo como resultado el diagnóstico de instrumentos de evaluación que utilizan los docentes del bachillerato. En la segunda etapa, se utilizó una metodología de desarrollo de software incremental a partir de un prototipo en función de los resultados del diagnóstico.

Finalmente, se obtuvo un software que permite diseñar, construir y administrar la evaluación del aprendizaje de los alumnos, considerando un enfoque formativo y donde el docente puede retroalimentar los desempeños de los estudiantes.

Palabras claves: software, gestión de la evaluación, evaluación formativa, competencias.

Abstract

Educational systems are currently undergoing changes onto a model centered on the student and competences-oriented. This is generating that evaluation of the learning strategies are changing to a formative approach, as an integral part of education.

These features of evaluation are present in the plans and programs of high schools and Higher Education, so the teacher must invest time in the planning and development of new instruments that will enable him/her to evaluate a set of abilities that must own students at the end of a certain period.

The present work shows the development of a software for the management of the learning evaluation for technology at a high school level. Considering a competences-based model and formative evaluation processes.

The project is based on a methodology of action-research from two stages, in the first phase, a descriptive study resulted in the diagnosis of evaluation instruments that use high school teachers. In the second stage, a development methodology of incremental software from a prototype based on the results of the diagnosis was used.

Finally, a software that allows you to design, build and manage the evaluation of student learning, considering a formative approach and where the teacher can give feedback to the performances of the students.

Keywords: *software, management in evaluation, formative evaluation, competences*

Sistema integral de evaluación del aprendizaje por competencias con un enfoque formativo.

Introducción

Durante más de medio siglo se han venido utilizando en México diferentes proyectos y experiencias sobre evaluación formal del aprendizaje y la evaluación de instituciones sociales y educativas; pero nunca hubo una retroalimentación que permitiera a los educadores mejorar sus servicios docentes, ni se llegó a vincular de manera apropiada con los procesos de mejora continua de la educación escolar. Con la legitimación del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) y la integración de un nuevo apartado al artículo 3º constitucional en materia de evaluación educativa, se busca que con esta decisión política el INEE cuente con mayores recursos y libertad de gestión en el desarrollo de estudios de evaluación sobre educación básica y media superior, este último, objeto y sujeto del presente estudio; así como sobre los programas de selección, formación, actualización y promoción de profesores para estos niveles (Álvarez y Romay, 2015).

A partir de la reforma educativa (RE) del sistema educativo mexicano en el 2011, cuya principal innovación es la estructuración de los planes y programas de los diferentes niveles con un enfoque por competencias, se proponen nuevos modelos de evaluación del aprendizaje para que el docente pueda valorar el desempeño del alumno. Por tal motivo, los instrumentos de evaluación deben de considerar un conjunto de elementos que permitan al estudiante valorar su desempeño académico. Por lo que se requiere recabar tanto información cualitativa como cuantitativa del proceso de aprendizaje del estudiante.

Estas características de la evaluación están presentes en todos los niveles de educación (básica, media superior y superior), por lo que el docente tiene que invertir tiempo en la

planificación y desarrollo de nuevos instrumentos que le permitan evaluar un conjunto de competencias que deben de poseer los estudiantes al término de un determinado período.

Los instrumentos de evaluación deben dar cuenta del desempeño mostrado en una actividad significativa. Con la evaluación auténtica se promueve el uso y diseño de instrumentos de evaluación que den cuenta del proceso de aprendizaje de los alumnos o recaben evidencias sobre algún desempeño mostrado.

Entre los instrumentos reconocidos para evaluar competencias se encuentran principalmente el portafolio de evidencias y las rúbricas. En el caso de las rúbricas es necesario que un grupo de maestros acuerden y establezcan primero los indicadores a evaluar, y posteriormente describan sus respectivos niveles de desempeño. No se rechaza el uso de pruebas objetivas, pero se aboga por que éstas no sean el único criterio de evaluación ni el más importante, pues esto, en su mayoría, se centra en verificar conocimientos, pero el enfoque de competencias requiere que además se evalúen habilidades y actitudes. (SEP, 2013)

En la actualidad el uso de tecnologías de la información y de comunicación (TICs) en los procesos de enseñanza-aprendizaje es una realidad, que permite a alumnos y docentes mediar en los procesos escolares.

En algunos niveles educativos como el medio superior y el superior es más común el uso de Sistemas de Gestión de Aprendizajes (LMS, Learning Management System), también conocidos como Entornos de Aprendizaje Virtuales (VLM, Virtual Learning Managements). Entre ellos, Moodle o LAMS.

Este tipo de software instalado generalmente en un servidor web (puede instalarse en una intranet), que se emplea para crear, aprobar, administrar, almacenar, distribuir y gestionar las actividades de formación virtual (puede utilizarse como complemento de clases presenciales o

para el aprendizaje a distancia). Sin embargo, para Gómez, León, et al. (2010) afirman que en la actualidad el sistema de evaluación de los LMS presentan limitaciones. Por ejemplo, no resulta fácil poner en práctica procesos de autoevaluación y de evaluación entre iguales, sobre todo cuando se pretende llevar a cabo la evaluación del conocimiento que Biggs y Tang conceptualizan como funcional (aquél que se refiere a actuaciones relacionadas con la aplicación del conocimiento al ámbito profesional).

Al mismo tiempo en la actualidad existen varios sistemas de software para la administración y creación de rúbricas; sin embargo, es necesario crear un sistema que permita la integración no solo de un instrumento, si no de varios instrumentos de evaluación que permitan proporcionar información sobre el desempeño de los alumnos. De esa forma se puede describir el grado de desarrollo que ha alcanzado un alumno en un determinado momento.

A partir de este contexto la presente investigación tiene como objetivo el desarrollar un prototipo de un sistema integral para gestionar la evaluación bajo el enfoque de competencias, que apoye a la toma de decisiones en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto a partir de un estudio para determinar las competencias evaluadoras del docente que son promotoras de la autogestión del aprendizaje mediante modelos mediados TIC.

La evaluación por competencias como un proceso formativo

De acuerdo a un estudio realizado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ANUIES (2011), la evolución natural de las sociedades, los procesos de globalización e internacionalización, así como los avances científicos y tecnológicos han propiciado cambios profundos en las instituciones, las organizaciones y los mercados productivos; a su vez, la aparición de nuevas características de la economía, de la sociedad y del

conocimiento, exigen cúmulos de saberes más variados y complejos para su abordaje y comprensión.

En este tenor, la educación se ha visto envuelta en debates académicos de todo tipo y en preocupaciones de autoridades educativas en general, en los últimos tres lustros del presente siglo; lo que ha obligado, por así decirlo, a transitar el quehacer académico de la evaluación a nuevos modelos o enfoques en las instituciones educativas de todos los niveles del país, a que alineen sus procesos de evaluación y modifiquen o se adapten, según sea su caso, al nuevo paradigma académico.

Para Álvarez (2015), se han multiplicado los procesos y proyectos de evaluación en las instituciones del sector educativo, pero sus resultados no han sido aprovechados adecuadamente para lograr el mejoramiento de la eficiencia, calidad y equidad en la oferta de un servicio público tan importante como el de este sector.

Por tanto, iniciaremos por definir para nosotros qué entendemos por evaluación; y para este efecto tomaremos la definición que ofrece la Secretaría de Educación Pública en México, la cual define a ésta como un proceso integral y sistemático a través del cual se recopila la información de manera metódica y rigurosa, para conocer, analizar y juzgar el valor de un objeto educativo determinado: los aprendizajes de los alumnos, el desempeño de los docentes, el grado de dominio del currículo entre otros.

Desde esta perspectiva y haciendo énfasis en el enfoque formativo de la evaluación, y tomando como foco al aprendizaje y no a los alumnos; éste se centra en obtener evidencias, elaborar juicios y brindar retroalimentación sobre los logros de aprendizaje a lo largo de su formación.

En este sentido, el objeto de evaluación principalmente estará en función de los aprendizajes esperados en cada campo formativo o disciplinar, sea este una unidad de aprendizaje, bloque, eje o cualquier otra denominación que integre a las competencias.

Toda evaluación que se lleve a cabo durante un ciclo escolar específico, independientemente de su momento, de su finalidad o sujetos que intervengan en ella, debe atender al principio pedagógico de evaluar para aprender, con el propósito de coadyuvar a mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, de los agentes educativos involucrados en el mismo (SEP, 2011).

El docente se convierte en el principal encargado de evaluar los aprendizajes de los alumnos, y para ello, planifica y conduce procesos de evaluación en diferentes contextos y con diversos propósitos y alcances para el aseguramiento del logro de los aprendizajes de sus alumnos.

Desde una perspectiva formativa, el docente se apoya para realizar la evaluación en forma interna, externa y participativa. Esta última, ha cobrado importancia porque permite establecer acuerdos y negociaciones entre los involucrados, ya que promueve la participación de todos, dando lugar a las siguientes modalidades: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Para que la evaluación tenga un sentido formativo es necesario evaluar a partir de distintas técnicas e instrumentos para recopilar la información, las cuales pueden ser informales, semiformales y formales; con la finalidad de que los docentes emitan juicios en torno al logro de los aprendizajes esperados en sus programas de estudio.

Para Álvarez y Romay (2015), la evaluación de los estudiantes ha sido el mayor enfoque de la evaluación casi desde la estructuración de los sistemas educativos en diferentes partes del mundo. Los educadores están permanentemente interesados en conocer si sus alumnos han

adquirido las habilidades esperadas y han asimilado los principios, conceptos y procedimientos que se han explicado o practicado.

La evaluación y el uso de las TIC

En el contexto de la educación mexicana, la evaluación de competencias es un proceso completo ya que se hace necesario el integrar evidencias de las actividades de aprendizaje, formular valoraciones en relación al desempeño del estudiante, a partir de un conjunto de aprendizajes esperados que describen las competencias.

En este contexto, se hace necesario generar estrategias en la evaluación por competencias para incluir una gran variedad de instrumentos y así valorar el grado de adquisición de las competencias, ya que no es fácil medir los aprendizajes que guardan una relación con la capacidad de actuar y de responder ante situaciones; y que el diseño de actividades de evaluación se torna complejo, ya que no es sencillo y aún lo es menos el establecer criterios de evaluación objetivos.

La incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje es una realidad, que permite a alumnos y docentes mediar en los procesos escolares. Cuando se incorporan las TIC a los procesos de evaluación apoyan al profesor en el diseño y gestión, mediante la automatización de calificaciones, así como en la interpretación y el análisis de cada uno de los instrumentos en las diferentes fases del proceso de evaluación por competencias desde una mirada formativa.

Según Rodríguez (2016) el uso de herramientas a través de Internet, está beneficiando a los profesores en cuanto a beneficios tangibles como:

- Reducción del tiempo en preparar información de tipo administrativo.
- Corrección automática.
- Eliminación del sesgo debido a género o raza.

- Posibilidad de emitir distintos tipos de informes: individuales para cada estudiante, por cohorte, informes psicométrico por ítem y prueba.
- Comunicación de los resultados de manera inmediata.

Beneficios intangibles como:

- Adecuación del uso de la tecnología para entregar y administrar la información de la evaluación.
- Disminuir el nivel de ansiedad ante el ordenador de los estudiantes, después de varios ensayos sobre la herramienta (Rodríguez, 2016).

Actualmente en el mercado existen un sin fin de herramientas que permiten ya sea el diseño y la gestión de instrumentos de evaluación considerados en un enfoque por competencias. Un ejemplo de ello son los siguientes:

1. Generadores de plantillas de instrumentos como rúbricas o listas de cotejo como puede ser: Rubistar, que ofrece plantillas de matrices para evaluar varios tipos de productos en distintas materias (Matemáticas, Ciencias, Arte, Lectura, Escritura, Música, etc); Rubric Maker que es un generador de rúbricas.
2. Sistemas de gestión de la evaluación como EvalCOMIX: servicio web para la e-Evaluación integrable en desarrollado con el objetivo de facilitar el diseño de instrumentos de evaluación, coherentes con las nuevas tendencias en la evaluación, y el uso de éstos por parte de los estudiantes. Otra de las herramientas que se encuentran en la red es Rcampus que permite la gestión de eRubric y eprotafolios.
3. Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS).

4. Otras herramientas de autor de la Computer-Based Assessment (CBA) como son: Hot Potatoes, Easy Assesment, que es una herramienta que sirve para crear rúbricas y evaluar dentro de la aplicación. La innovación de esta aplicación es que pueden agregar comentarios con audio y/o video para los alumnos. Essay Grader: esta aplicación orientada para calificar ensayos, puede apoyar la evaluación gracias a comentarios pre-cargados. La aplicación genera una hoja de evaluación para los estudiantes que incluye las notas pre-cargadas, nuevas notas y la calificación.

Lo importante del utilizar estas herramientas que la Web nos ofrece es la retroalimentación que el docente genere hacia los alumnos, permitiendo un feedback, es decir el utilizar la evaluación desde su concepción formativa, ofreciendo al estudiante opciones de mejora, orientación y motivación en el desarrollo de sus competencias. Es decir, es un momento de evaluación de seguimiento al proceso de enseñanza aprendizaje.

Metodología

Para esta investigación se propone aplicar un enfoque de investigación mixto, tanto cuantitativa como cualitativa, ya que esto permite describir e interpretar el fenómeno de la evaluación y el grado de aplicación de la misma. Se considera dicho enfoque de investigación a partir de las diferentes etapas por la cuáles pasó dicho proyecto, considerando primeramente un diagnóstico cuantitativo para pasar a hacer una investigación-acción. De acuerdo con Rodríguez (2011), el propósito de la investigación-acción es profundizar en la comprensión (diagnóstico) de un problema. (Rodríguez García, 2011)

A partir de la investigación-acción se desarrolla un proyecto de intervención educativa en el área de evaluación por medio del diseño de una propuesta de intervención mediante el uso de

software adecuado a las necesidades detectadas en el diagnóstico educativo, proponiendo una herramienta tanto a estudiantes como docentes para conseguir una evaluación para la toma de decisiones y haciendo así que el alumno sea más autónomo en la construcción de su aprendizaje.

Para realizar el presente proyecto de investigación se plantearon dos etapas: la primera, una investigación tipo cuantitativa con un estudio descriptivo transversal. Se elaboró una encuesta para determinar el grado de uso de los diferentes instrumentos de evaluación del aprendizaje por competencias por parte de los docentes, además de medir el grado de uso de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se realizó una validación del instrumento mediante una prueba piloto. La población fue la de los profesores de dos de los planteles del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco (CECyTEJ).

Para dicho estudio diagnóstico se aplicó un muestreo aleatorio.

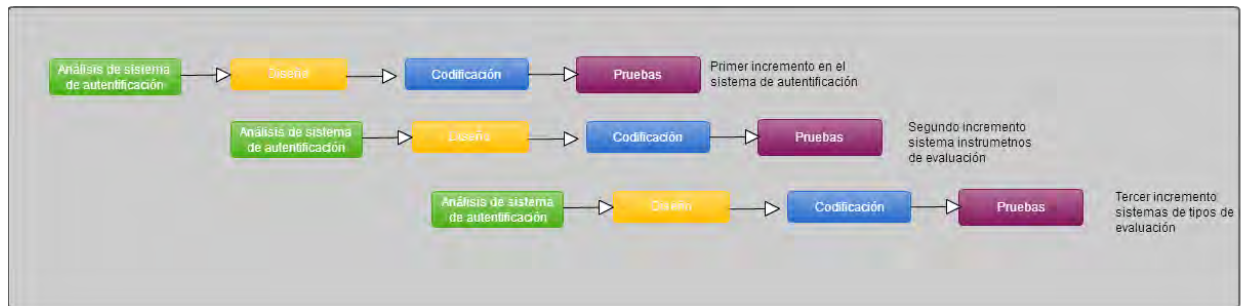
Tabla 1. Descripción de la muestra.

No.	Plantel	N (población)	n (muestra)
1	Plantel Tepatitlán	52	30
2	Plantel Tonalá	21	17
	Total	73	47

En una segunda etapa se desarrolla una propuesta de intervención mediante el diseño de un software para la evaluación.

La metodología de desarrollo de software que se utilizó fue el incremental, considerando los elementos básicos del sistema dividido en los siguientes núcleos: sistema de registro y autenticación, sistema de instrumentos y los sistemas de formas de evaluación.

Figura 5. Metodología de desarrollo del sistema integral de evaluación del aprendizaje



Resultados de la etapa diagnóstica

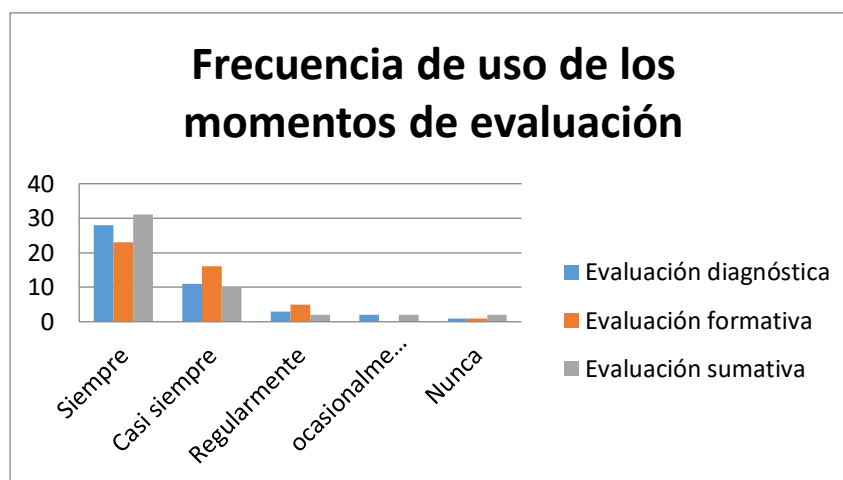
Los resultados del diagnóstico arrojaron que los docentes manifiestan contar con la competencia del manejo de la tecnología en cuanto al uso de procesadores de textos, la utilización de herramientas de la web para la colaboración. Mientras que en menor medida cuentan con conocimientos del uso de herramientas para favorecer la evaluación. Pero cuenta con una actitud abierta y disposición para el aprendizaje continuo y la actualización, lo que permite que se pueda promover entre la comunidad el uso de la tecnología para gestionar los procesos de evaluación del aprendizaje de los estudiantes. Estos resultados se pueden apreciar en la Tabla 2.

Tabla 2. Descripción de las habilidades tecnológicas de los docentes

Habilidad	No la poseo	La poseo poco	La poseo medianamente	La poseo bastante	La poseo totalmente, la domino.
Conoce los elementos básicos de la computadora y sus funciones.	1		7	13	26
Utiliza el procesador de texto para darle formato a un documento como tipo de letra, párrafos, márgenes, etc.		2	5	9	32
Utiliza herramientas TIC de colaboración para elaborar mapas conceptuales, documentos, esquemas etc.		2	11	12	22
Conoce herramientas que ayudan a preparar instrumentos de evaluación como Rubistar, Assesment.	7	9	14	9	8
Está predispuesto al aprendizaje continuo y a la actualización permanente	6	1	5	10	25

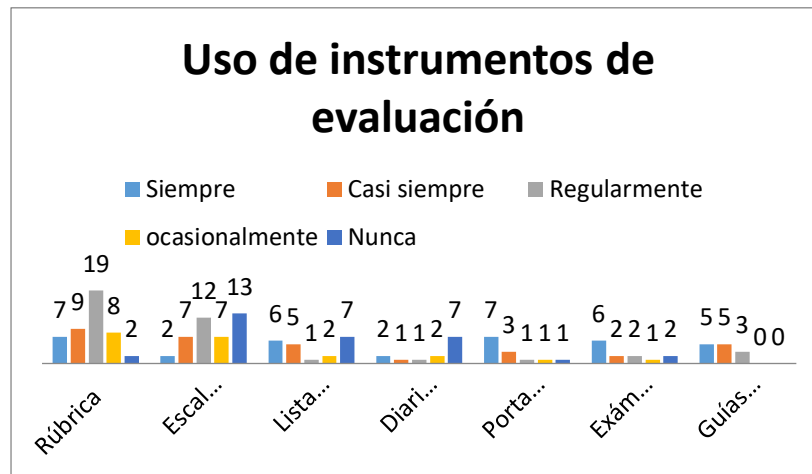
Los docentes le dan mayor importancia en cuanto a uso a la evaluación por suma, seguida por la evaluación diagnóstica y por último, la evaluación formativa teniendo un rango menor de importancia. Como se puede observar en la Figura 2.

Figura 6. Gráfica de resultados de la frecuencia de uso de los momentos de evaluación



Los docentes manifestaron que utilizan con mayor frecuencia el instrumento de evaluación de la rúbrica, seguido por el de las escalas de estimación. Los instrumentos que menos utilizan son las guías de observación y el diario de trabajo.

Figura 7. Gráfica sobre el uso de instrumentos de evaluación



Desarrollo del sistema integral de evaluación del aprendizaje

Para el desarrollo del software (Sistema integral de evaluación del aprendizaje SIEA), se utilizaron lenguajes de programación novedosos partiendo de las tendencias más actuales para la solución de problemas de software.

Utilizando las siguientes tecnologías para el diseño de bases de datos se manejó el modelo no relacional. Se trabajó MongoDB como un sistema gestor de base de datos orientado a documentos, en combinación con Node usando Sails framework (Javascript del lado del servidor). Para el desarrollo de la interfaz se utilizó HTML5 y CSS3 usando el preprocesador, el framework Bootstrap y framework Angula JS de Javascript.

Para lograr generar un sistema integral de la evaluación por competencias se considero el registro de tres tipos de usuarios que son: Los administradores del sistema, los profesores y el rol del alumno. Como se muestra en la Figura 4.

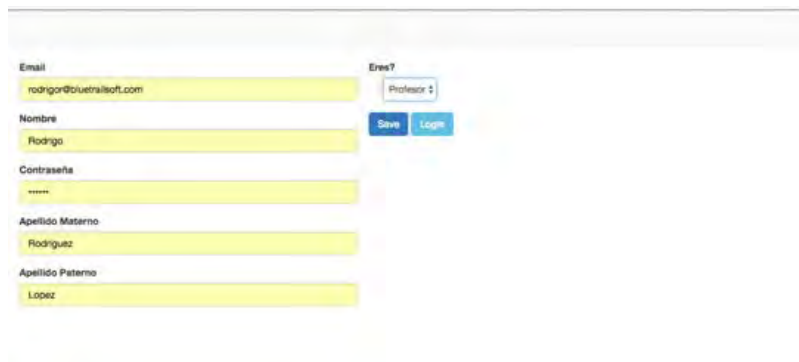
Figura 8. Imagen del sistema de autenticación del SIEA



The image shows a login form with two input fields: 'Email' containing 'Rodrigal' and 'Contraseña' (password) with masked characters. Below the fields are two buttons: 'Ingresar' (Login) and 'Olvidé mi contraseña' (Forgot my password).

En las figuras 5 y 6 se presentan las opciones de registro del rol del profesor y el rol del alumno. En cuanto al último rol, éste tiene que registrar un conjunto de datos extra para poder realizar la liga con el grupo que el profesor está creando.

Figura 9. Sistema de autenticación del rol de profesor.



The image shows a registration form for a professor. It includes fields for 'Email' (rodrigor@buetraisoft.com), 'Nombre' (Rodrigo), 'Contraseña' (masked), 'Apellido Materno' (Rodriguez), and 'Apellido Paterno' (Lopez). There is a dropdown menu for 'Eres?' with 'Profesor' selected. Below the fields are 'Save' and 'Login' buttons.

Figura 10. Sistema de autenticación rol del estudiante.

El profesor puede crear un curso y a su vez un grupo, al cual puede asignar un instrumento como pueden ser rúbricas, escalas de valoración, listas de control o exámenes. A éste se le asigna un número de grupo de alumnos y en caso determinado un producto a ser evaluado; esto con la finalidad de ir generando un portafolio electrónico de evidencias. Este proceso se puede apreciar en la figura 7.

Figura 11. Creación de grupos desde la vista del profesor.

Nombre	Codigo	Activo
Calculo	Cal-2016	true
Aritmetica	Arit-2016	true
Compiladores	Com-2016	true

Una vez que el docente ha generado y asignado un instrumento de evaluación a un grupo de estudiantes, éste podrá realizar la valoración del mismo. Así se permite evaluar al alumno y se genera una retroalimentación a partir de la valoración del alumno de una actividad. Ver figura 8.

Figura 12. Creación de un curso desde la vista del profesor

Rubrica	I	R	C	E
Limpieza	El trabajo esta sucio.	El trabajo esta maltratado, hojas dobladas	El trabajo esta en buena presentacion	El trabajo esta excelente presentacion

El alumno puede ir dando seguimiento a su evaluación entrando al sistema y viendo los resultados de cada uno de los instrumentos de evaluación y las retroalimentaciones presentadas por los profesores.

Conclusiones

A partir de investigación diagnóstica se pudo corroborar que la evaluación bajo un modelo de competencias tiene un carácter sumativo y diagnóstico más que formativo, por lo que es importante el generar ambientes docentes para fortalecer la evaluación formativa. El uso de instrumentos de evaluación bajo un enfoque por competencias se centra en la utilización de rúbricas, escalas de estimación y exámenes.

A partir de estos resultados se pudo diseñar un sistema web, que permite la construcción, administración de los sistemas de evaluación por competencias. Este sistema ofrece a docentes y

estudiantes una nueva herramienta accesible que facilite los procesos de evaluación de competencias en los estudiantes, promoviendo la evaluación formativa en los procesos educativos. Es importante mencionar que se espera que con el sistema mejore la comunicación de los resultados de la evaluación por competencias a los actores implicados, permitiendo así de manera significativa el proceso formativo de la evaluación.

Los trabajos futuros de este proyecto de investigación, es la implementación del sistema en una comunidad de profesores, iniciando con la capacitación a docentes en el uso de la herramienta y monitoreo de la prueba piloto, utilizando ésta con el conjunto de profesores capacitados, lo cual permitirá medir el grado de aceptación de la herramienta.

Referencias

- Alvarez I. y Romay M.L. (2015) Cultura de evaluación y desafíos para el desarrollo de las instituciones educativas, Limusa . México DF.
- Ariel Clarenc, C., Mariel Castro, S., López, C., Moreno, M. E., & Tosco, N. B. (2013). ANALIZAMOS 19 PLATAFORMASDE E-LEARNING Investigación colaborativa sobre LMS. Argentina: GEIPITE, Congreso Virtual Mundial de e-Learning.
- Rodríguez García, S. (2011). Investigación -Acción. Recuperado el 5 de febrero de 2016, de https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf
- Rodríguez, J. (11 de 4 de 2016). Aplicación de las TIC a la evaluación de alumnos universitarios. Recuperado el 5 de feberero de 2016, de http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_rodriguez_conde.htm
- SEP. (2013). Las competencias genéricas en el estudiante del Bachillerato General. Recuperado el 5 de febrero de 2016, de <http://www.dgb.sep.gob.mx/02-m1/03-iacademica/00-otros/cg-e-bg.pdf>

Enseñanza virtual: recursos y diseño de contenidos. Enseñanza online

Manuel Joaquín Salamanca López

Universidad Complutense de Madrid

Abstract

This paper approaches the reality of virtual learning from a triple perspective. First, referring, in general, to the different modalities that today shape it. Second, emphasizing the need to standardize the design, structure and evaluation of online contents. Thirdly, encouraging the use of various tools or applications that allow to create and develop digital educational materials, in order to facilitate understanding of the subjects to explain.

Keywords: *New technologies. Online education. Design of contents. Mooc courses.*

Resumen

El presente trabajo se acerca a la realidad de la enseñanza virtual desde una triple perspectiva. En primer lugar, haciendo mención, de forma general, a las distintas modalidades que hoy día la conforman. En segundo, haciendo hincapié en la necesidad de normalizar el diseño, estructura y evaluación de los contenidos online. En tercero, animando al uso de diversas herramientas o aplicaciones informáticas que permiten crear y desarrollar materiales digitales educativos, a efectos de facilitar la comprensión de las materias a explicar.

Palabras clave: *Nuevas tecnologías. Enseñanza online. Diseño de contenidos. Cursos mooc.*

Enseñanza virtual: recursos y diseño de contenidos. Enseñanza online

Desde que las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) comenzaron a ser una realidad en la década de los 90, mucho se ha avanzado en el diseño de aquellas herramientas computacionales que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma. Algunos ejemplos de los recursos creados hasta la fecha son la pizarra digital, los blogs, el podcast, el campus virtual, las webs...

Con todo, debemos tener en cuenta que este tipo de recursos son medios y no fines. Es decir, son herramientas y materiales que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades, el acceso al conocimiento y la adquisición de las denominadas competencias básicas.

En esa línea, el presente trabajo pretende dar a conocer cómo aunar tecnología y diseño de contenidos si optamos por el camino de la enseñanza virtual, ya sea reglada o no. Todo ello con la finalidad de que la virtualización sea lo más cercana posible a la experiencia presencial.

Tipos de enseñanza online.

Semipresencial o Blended learning.

En la enseñanza semipresencial, también conocida como Blended Learning o B-Learning, el alumno aún la práctica del aprendizaje tradicional con el empleo de las nuevas tecnologías a través de la red. Con dicho fin, hará uso de las plataformas más en boga y de las herramientas que contienen. No obstante, debe aclararse que el uso de las citadas aplicaciones no es complementario del trabajo presencial, sino sustitutivo del mismo.

E-learning

Representa a la formación cien por cien online, ya sea reglada o no. A efectos de su desarrollo, la institución ofertante deberá contar con una plataforma que hará de enlace entre el docente y el discente; contando ambos con el correspondiente equipo electrónico, en forma de PC o computadora.

Por lo que respecta a la enseñanza oficial, encontramos centros de carácter eminentemente virtual, caso de la Universitat Oberta de Catalunya o la UDIMA, donde la presencialidad se limita a la evaluación final, y otros en los que las titulaciones de corte sincrónico son mayoría. Sirva la Universidad Complutense de Madrid como ejemplo de esto último, si bien ha sido en la formación continua donde la virtualización ha ganado peso, traducida en el crecimiento de la oferta de actividades.

Como se ha dicho, será en el ámbito de la formación permanente donde la virtualización se haya extendido y asentado con más fuerza, tanto en el terreno de la iniciativa pública, como de la privada.

De nuevo, nos fijamos en la Universidad Complutense de Madrid, donde en el año 2015, por ejemplo, se ofertaron 46 títulos propios con algún grado de virtualización.

Por lo que respecta a las iniciativas de corte privado, destacan en número los organismos dedicados a tal fin, caso de Liceus (<http://www.liceus.com/formacion/publica/index.asp>) o de la Fundación Ciencias de la Documentación (<http://www.documentalistas.org/>), entre otros tantos.

M-learning o Mobile-learning

Lo novedoso de este modelo radica en la inmediatez y libertad a la hora de acceder a los contenidos, en virtud del empleo de dispositivos móviles, tales como smartphones o tablets. No cabe duda de que su crecimiento será exponencial, dada la empatía que dicha tecnología produce

entre la sociedad, sobre todo en la de menor edad; amén de la proliferación de aplicaciones informáticas o apps, que ayudarán a su asentamiento y difusión.

Tipos de cursos online: los MOOC

Con anterioridad a la llegada de los MOOC y cohabitando con los mismos, existían y existen actividades formativas virtuales en las que la tutorización del docente se hará más o menos presente y visible. Llegados a este punto, la irrupción de los MOOC (Cursos Masivos Abiertos y en Línea) supuso un cambio de mentalidad, no tanto por su carácter online ni, en teoría, gratuito, sino por la posibilidad de que fueran seguidos por un alto número de interesados, lo que necesariamente conllevaba un cambio en la metodología docente y en la presentación de los contenidos. Como elemento común, destaca que el tutor no interactuará con el alumno, ni evaluará directamente los resultados del aprendizaje. En esa línea, podemos acudir a la clasificación adoptada por diversos autores y que, a nuestro juicio, simplifica el panorama, sin descuidar otras, que aparecen recogidas en las referencias bibliográficas del apéndice final; que también servirán de ayuda a la hora de ubicar y entender el fenómeno MOOC, al no adentrarse este trabajo en sus orígenes, evolución y desarrollo.

Dicha categorización apunta hacia dos tipos: Cmooc y Xmooc.

Los primeros se centran en el aprendizaje colaborativo, empleando las redes sociales y herramientas de igual sino. Todo ello implica un grado de dominio nada desdeñable de las tecnologías de la información y de las competencias metacognitivas. Asimismo, planteará dificultades para efectuar una evaluación de los conocimientos adquiridos en razón al entorno conectivista en el que se adquieren.

Los segundos gravitan entorno a la transmisión de los contenidos. El tutor establece los objetivos, facilita los recursos de aprendizaje y fija el método de evaluación.

La conjunción de los factores apuntados anteriormente, a falta de un cambio en la tradicional concepción de la aprehensión de los conocimientos o de la generación de los mismos, en función del estatismo de los roles tradicionales "docente-discente", ha puesto en duda el éxito de esta iniciativa, dada la alta tasa de abandono entre sus consumidores. Tema este que debería ser abordado en otro trabajo.

Los recursos: plataformas y herramientas

Las plataformas pueden dividirse, a grosso modo, en dos categorías, en función de su cometido.

Así, unas harán las veces de repositorio, en donde se difundirán los cursos previa aprobación por la entidad correspondiente. Por lo que respecta a los MOOCs, entre otras, destacan las siguientes: COURSERA, EDX, MIRIADAX, FUTURE LEARN, UDACITY y CANVAS.

Por otro lado, existen plataformas diseñadas para crear e impartir las actividades. Entre las más representativas, se encuentran: Claroline, Moodle, Sakai, Webct y Blackboard (estas dos últimas acabaron fusionándose); las cuales deberán ser instaladas en un dominio web para dotarlas de operatividad.

Todas ellas cuentan con recursos que vienen a satisfacer necesidades similares. Las aplicaciones pueden clasificarse en dos grupos, conforme a la funcionalidad para desarrollar su cometido en un método de enseñanza sincrónico o asincrónico. Si nos fijamos en las contenidas en el paquete moodle 2.6 (versión empleada en la UCM), se antoja que sólo dos formarían parte de la primera categoría (Chat y BigBlueButton). El resto, con independencia de que puedan ser programadas para ejecutarse en tiempo real, se adscribirían a la segunda (Bases de datos, Consulta, Cuestionario, Encuesta, Encuestas predefinidas, Foro, Glosario, Lección, Paquete

SCORM, Taller, Tarea, Wiki, Archivo, Carpeta, Etiqueta, Libro, Página, Paquete de contenido, URL y Recordings).

Sin embargo, poseen un denominador común. Se tratan de herramientas enlatadas que, las más de las veces, actúan de canalizador de la información entre el docente y el discente. Es decir, con excepciones, caso de los foros, wikis..., no sirven para crear contenidos, sino para transmitirlos.

En esa línea, de forma general y en su mínima expresión, se presenta una muestra de software o aplicaciones para la generación de contenidos digitales o audiovisuales, fruto del potencial que este sector está experimentando en el terreno educativo:

1- Educalab (<http://educalab.es/recursos>). No representa a una aplicación o herramienta, sino a una compilación de recursos, auspiciada por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Al respecto, debe comentarse que las Comunidades Autónomas y otras instituciones de carácter educativo cuentan con sus propios repositorios.

2- Cuadernia (<http://cuadernia.educa.jccm.es/>). Permite generar de forma dinámica eBooks o libros digitales, conformados de contenidos multimedia y actividades educativas.

3- LetterPop (<http://letterpop.com/>). Posibilita el diseño de boletines y pósters, insertando fotos y texto en las plantillas disponibles y permitiendo su difusión a través de las redes sociales.

4- 1,2,3 Tu WebQuest (<http://www.aula21.net/Wqfacil/webquest.htm>). Como su nombre indica, crea webquests.

5- Tar Her Reader (<http://tarheelreader.org/>). Desarrolla libros basados en imágenes y textos que pueden ser leídos por una voz robotizada de hombre, mujer o niño.

6- Class tools (<http://www.classtools.net/education-games-php/turningPage/>). Diseña libros virtuales para insertar en una web, blog o wiki.

7- ActivePresenter (<http://atomisystems.com/activepresenter/>). Es un software gratuito que ofrece la posibilidad de grabar de vídeos, capturando, por ejemplo, la pantalla del PC.

8- Google. Al hablar de innovación, nuevas tecnologías y Educación se hace inevitable sacar a colación a este gigante de la red; máxime por el acceso en abierto de sus productos. A continuación, ofrecemos una relación de ellos:

8.1. Google apps for Education (<https://www.google.com/intl/es-419/edu/products/productivity-tools/>)

8.2. Google Drive (https://www.google.com/intl/es_es/drive/)

8.3. Google Documentos (<https://www.google.es/intl/es/docs/about/>)

8.4. Google Presentaciones (<https://www.google.es/intl/es/slides/about/>)

8.5. Google Hojas de cálculo (https://www.google.com/intl/es_es/sheets/about/)

8.6. Google Formularios (<https://www.google.es/intl/es/forms/about/>)

8.7. Google Calendar (<https://www.google.com/calendar/about/>)

8.8. Google Sites (<https://apps.google.com/products/sites/>)

8.9. Google Hangouts (<https://www.google.es/hangouts/>)

8.10. *Google Classroom* (<https://classroom.google.com/>)

8.11. *Google +* (<https://plus.google.com/>)

8.12. *Grupos de Google* (<https://groups.google.com/forum/#!overview>)

8.13. *Blogger* (<https://www.blogger.com/>)

8.14. *Online Course Kit*

(<https://www.google.com/edu/openonline/edukit/index.html>)

8.15. *Course builder* (<https://www.google.com/edu/openonline/course-builder/index.html>)

8.16. *Google for Education* (<https://www.google.com/edu/index.html>)

- 8.17. *Google Apps Script* (<https://www.google.com/script/start/>)
- 8.18. *Flubaroo* (<http://www.flubaroo.com/>)
- 8.19. *Google Cultural Institute*
(<https://www.google.com/culturalinstitute/u/0/home?hl=es>)
- 8.20. *YouTube Education* (<https://www.youtube.com/education>)
- 8.21. *YouTube Teachers* (<https://www.youtube.com/user/teachers>)
- 8.22. *Google Académico* (<https://scholar.google.es/>)
- 8.23. *A Google a Day* (<http://www.agoogleaday.com/>)
- 8.24. *Google Maps Education* (<http://maps.google.com/help/maps/education/>)
- 8.25. *Google Street View* (<http://www.google.com/maps/streetview/>)
- 8.26. *SketchUP* (<http://www.sketchup.com/>)
- 8.27. *Google Play Libros* (<https://play.google.com/store/books>)
- 8.28. *Google Play Education*
(https://play.google.com/store/apps/category/EDUCATION/collection/topselling_free?hl=es)
- 8.29. *Google Map Maker*
(https://play.google.com/store/apps/category/EDUCATION/collection/topselling_free?hl=es)
- 8.30. *Google My Maps* (<https://www.google.com/maps/d/u/0/>)
- 8.31. *Google Now* (<http://www.google.com/landing/now/>)
- 8.32. *Chrome Experiments* (<https://www.chromeexperiments.com/>)
- 8.33. *Google Education Search Engine*

(<https://cse.google.com/cse/publicurl?cx=011100701990899434039:caqm-wwf3ps>)

8.34. *Google Custom Search for K-12 Computer Science Education*

(<https://cse.google.com/cse/publicurl?cx=013530186987966809710:rej94padav>)

8.35. *Google Computer Science for High School* (<http://www.cs4hs.com/>)

8.36. *Constittue* (<https://www.constituteproject.org/>)

8.37. *Mit App Inventor* (<http://appinventor.mit.edu/explore/>)

Diseño y gestión de contenidos

Las herramientas precedentes y otras tantas, amén de las empleadas habitualmente para la creación de material docente, tales como word, excel, powerpoint, prezi..., permitirán el disponer de unos contenidos que deberán ser presentados o gestionados de manera que permitan la correcta asimilación por parte del alumno, como paso previo a su evaluación. Todo ello nos llevará a una metodología que deberá ser conocida de antemano por los interesados, en forma de lo que ha venido a denominarse "módulo 0".

Dicho apartado tiene que contener los elementos siguientes:

1. Presentación.

El docente, empleando un lenguaje que transmita proximidad, se presentará a los alumnos, dando a conocer las líneas maestras de la actividad formativa que estará a su cargo y ofreciendo, a su vez, algunas recomendaciones, a efectos de que la adaptación al aprendizaje virtual sea lo más "traumática" posible. Debemos tener en cuenta que habrá personas sin experiencia en la formación virtual.

2. Información general.

Los datos que se incluyan en este epígrafe variarán en grado de profusión dependiendo de si nos encontramos ante un curso o un título reglado.

De manera genérica y siendo susceptible de adaptación a las diferentes casuísticas, deberá contener la información siguiente:

- Título del curso o de la asignatura.
- Número de créditos u horas de duración.
- Ubicación temporal dentro del plan de estudios (semestre).
- Profesor responsable: nombre completo, titulación, cargo y adscripción.
- Tutorías: Datos de contacto (e-mail, teléfono, chat, skype, hangouts...) y horario en que tendrán lugar.
- Descripción del curso o de la asignatura: Exposición global de los objetivos y temáticas a tratar.
- Competencias y resultados del aprendizaje: Específicas, transversales y nucleares.

3. Programa de la asignatura.

Los temas se presentarán ordenados por módulos o bloques. Se acompañarán de una bibliografía y webgrafía básica, amén de hacer alusión a que se ofrecerá una bibliografía específica al inicio de cada módulo o tema, según se estime conveniente.

4. Calendario docente.

Incluirá los ítems siguientes:

- Fechas de inicio y final de la actividad.
- Con carácter orientativo y a modo de recomendación o sugerencia, número de horas diarias que deberá emplear el alumno para superar el curso o asignatura.

- Cronograma global, que incluirá los días asignados a cada tema o unidad.

5. Metodología docente.

Estructurada en varios enunciados, deberá ofrecer los datos que se refieren a continuación:

1. Número de módulos y temas a tratar.

2. Estructura de cada unidad didáctica / módulo / bloque

- a) Introducción
- b) Objetivos
- c) Contenido
- d) Cronograma
- e) Bibliografía y webgrafía
- f) Actividades a realizar

3. Recursos para el aprendizaje

- a) Material teórico
- b) Material práctico
- c) Material de apoyo

4. Fases del aprendizaje

5. Sistemas de evaluación.

Cada módulo conllevará la realización de diferentes actividades de carácter práctico, obligatorias y voluntarias, conforme a una serie de criterios que el alumno conocerá de antemano, al poder visualizarse en el inicio de cada tarea; siendo de cumplimiento obligado para su buen desarrollo y finalización.

Dichas especificaciones, según el caso, son:

1. Introducción a la actividad
2. Instrucciones para realizar la actividad
3. Objetivos de la evaluación
4. Aprendizajes esperados
5. Instrucciones para presentar la actividad
6. Criterios evaluativos (rúbrica)

Con carácter general, se entienden por actividades evaluables:

1. Participación activa en los foros
2. Realización de prácticas
 - 2.1. Ejercicios de autoevaluación (Test)
 - 2.2. Ejercicios evaluables por el profesor
 - 2.3. Wikis
 - 2.4. Blogs
 - 2.5. Comentario de lecturas (evaluación por pares)
 - 2.6. Participación en los foros
3. Trabajo final

Como colofón a este apartado, sólo reseñar que es recomendable que la versión escrita del "módulo 0" se vea acompañada por un vídeo, en el cual el docente de forma sintética haga presentación del curso o asignatura.

En la línea de lo expuesto hasta ahora y sin querer profundizar en el tema, sí que es necesario conocer algunas cuestiones de carácter práctico para el buen desarrollo de nuestro curso online. En la preparación del material teórico, deben tenerse en cuenta dos aspectos: la redacción y su amplitud. La primera tendrá que ser directa e inteligible, pues, a falta de lenguaje

verbal u oral, si no hacemos uso de videoconferencias o similares, el escrito será nuestro único medio de comunicación; lo que, en determinados casos y temas, puede dificultar su entendimiento. En esa línea, la extensión del temario puede complicar su asimilación. Lo mismo que la bibliografía es una herramienta adecuada de cara al futuro, una avalancha de datos de carácter teórico dificultará la recepción y comprensión por parte del alumno, al no disponer del tiempo suficiente o necesario para ello. Además, una vez finalizada la actividad, el alumno perderá todo contacto con el profesor, impidiéndole la resolución de las dudas que puedan surgirle a posteriori. No debemos olvidar que la formación virtual, de igual manera que la presencial, consta de una serie de horas de estudio que deben considerarse, y que parte de sus consumidores son profesionales que ejercen su actividad en un horario determinado, escogiendo este tipo de aprendizaje por la libertad de afrontar su aprehensión.

De igual manera, en el caso de los cursos SPOC (*small, private, course*), se puede optar por la vía de interactuar con los discentes, por lo que resultará recomendable el responder a las preguntas o cuestiones que se formulen en los foros en un espacio no superior a las 24 horas.

Los cursos MOOC

De nuevo, resulta inevitable traer a colación dicha iniciativa docente virtual. En este caso, fruto de la realización del curso "Escritura y documentos en la Iberoamérica colonial", bajo el auspicio de la Universidad Complutense de Madrid, en virtud de la Convocatoria MOOC 2014.

Amén de la UCM, en la misma colaboran tres instituciones más, a saber: Universidade de Coimbra, Universidade de São Paulo y la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Como cualquier mooc, cada unidad temática se tradujo en la grabación de un vídeo de corta duración, acompañado de su transcripción correspondiente. Dicha grabación, también puede ir subtitulada, de cara a una mayor accesibilidad. A modo de complemento, se facilitarán

una serie de recursos para que el alumno realice ejercicios de autoevaluación, amén de otros que servirán para conocer el nivel real de aprendizaje, y que podrán traducirse en cuestionarios o calificación por pares, de cara a la obtención del título acreditativo final.

Sin entrar en la génesis de su estructuración y desarrollo, sí creemos de interés dar a conocer unas pautas para la preparación de los powerpoints y la grabación de los vídeos que los contengan. Las especificaciones que ahora se presentan (no entramos en los consejos orales y de imagen, que, también, se esbozaron), fueron redactadas en aquel momento por los miembros de la Unidad de Producción de Contenidos Digitales (José Víctor López, Olga López Blanco, Óliver Martín Martín, Amparo Esteban Cubero), en colaboración con la profesora Rosa de la Fuente Fernández, asesora del Vicerrectorado de Innovación para coordinar e impulsar los cursos en línea en abierto y masivos (MOOC) de la UCM.

A grosso modo, podrían ser las siguientes:

1. Materiales proporcionados por los docentes: presentaciones en powerpoint, vídeos, música, fotos...

Powerpoint:

- Evitar el uso de fotos como fondo, pues puede impedir la lectura del texto que quiera incluirse.

- Buscar un buen contraste entre el fondo y las grafías.

- El mensaje a recoger en las diapositivas tiene que estructurarse en frases cortas.

- La información no debe aparecer en la parte inferior de la pantalla, toda vez que dicho espacio se empleará para mostrar los subtítulos, en los casos en que se opte por su aplicación.

- Se recomienda el uso de animaciones simples o no animar las diapositivas; en cuyo caso se hará en postproducción.

- Es necesario mantener una misma identidad:

- . En cuanto a las dimensiones de las diapositivas, se recomienda que sea de 1920 x 1080 píxeles o 50'8 x 28'575 cms.

- . De igual manera por lo que respecta a la tipografía, colores...

Resto de materiales:

- Los derechos de autor de imágenes, vídeos o música deben pertenecer a la institución patrocinadora, por lo que los recursos aportados por el responsable del curso tienen que ser de autoría propia, sin copyright o con licencia creative commons. En caso de utilizar otro material, los docentes tramitarán la autorización pertinente para su utilización y distribución.

- Los vídeos, fotos o capturas de pantalla se ajustarán a las proporciones mencionadas anteriormente: si las imágenes no están grabadas en full HD (1920X1080), deben seguir la proporción de 16:9.

2. Grabación de los vídeos.

- Se recomienda que su duración sea de cuatro a ocho minutos (preferiblemente cinco), y que el total de grabaciones no exceda el número de veinte (100 minutos).

- Respecto a las características técnicas:

- Formato del vídeo: MP4 16:9 full HD 1920 x 1080.

- Características de audio: Frecuencia 48 Hz. Intensidad de señal: entre -4 y -6 Db.

Referencias

- Bartolomé, A. (2004). Blended Learning. Conceptos básicos. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, 7-20. Recuperado de http://www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/04_blended_learning/documentacion/1_bartolome.pdf
- Clarenc, C. A. (2011, mayo, 20). *150 herramientas gratuitas para crear materiales educativos con tics*. Recuperado de http://www.humanodigital.com.ar/150-herramientas-gratuitas-para-crear-materiales-educativos-con-tics/#.V02_lb4glAX
- Crompton, H. (2013). A historial overview of M-Learning. Toward Learner-Centered Education. En Z. L. Berge, L. Y. Muilenburg (Eds.), *Handbook of mobile learning* (pp. 3-14). New York, Abingdon: Routledge. Recuperado de http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9781136311536_sample_492706.pdf
- Fuente Fernández, R.de la (2016). Los cursos MOOC: un nuevo reto para la docencia. En M. J. Salamanca López (Ed.) *Realidades y perspectivas de la Enseñanza Virtual* (en prensa).
- Hilera González, J. R., Campo Montalvo, E. (2015). *Guía para crear contenidos digitales accesibles. Documentos, presentaciones, videos, audios y páginas web*. Alcalá de Henares, España: Universidad de Alcalá de Henares. Recuperado de http://www.esvial.org/wp-content/files/ESVIAL.LibroDigital_es_2015.pdf
- Mayorga Fernández, M. J. y Madrid Vivar, D. (2011). Metodología de evaluación de los cursos on line. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 20, 1-12. Recuperado de www.raco.cat/index.php/DIM/article/download/243455/326191

- Paredes, J. (2004). El papel del profesorado en la enseñanza on line. Una perspectiva basada en los usos de la tecnología. *Revista Complutense de Educación*, 15/2, 473-482. Recuperado de https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jparedes/practica/paredes_04_03.pdf
- Posada, F. (2015, septiembre, 20). *Aplicaciones educativas de Google*. Recuperado de <http://canaltic.com/blog/?p=2273>
- Razquin Zazpe, P. (2016). Cursos masivos abiertos y en línea: expectativas y realidades. Un análisis crítico del fenómeno Mooc. En M. J. Salamanca López (ed.) *Realidades y perspectivas de la Enseñanza Virtual* (en prensa).
- Rubio Moraga, A. L. (2002). *Internet y Enseñanza: La Educación Virtual*. Recuperado de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/hcs/angel/articulos/internetyensenanza.pdf>
- Salamanca López, M. J. (2012). Análisis documental y aprendizaje virtual: diseños formativos. *Revista Etic@net. Revista científica de educación y comunicación en la sociedad del conocimiento*, 12, 96-105. Recuperado de <http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/numero12/Articulos/Formato/articulo6.pdf>
- Vera Muñoz, M. I. (2004). La enseñanza-aprendizaje virtual: principios para un nuevo paradigma de instrucción y aprendizaje. En M. I. Vera Muñoz y D. Pérez i Pérez (Eds.), *Formación de la ciudadanía: las TICs y los nuevos problemas* (pp. 1-11). Alicante, España: Asociación Universitaria de Profesores de Didáctica de las Ciencias Sociales. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1448475.pdf>

Audiovisuales estereoscópicos, una forma creativa de realizar visitas industriales en las carreras de ingeniería. El aprendizaje creativo basado en la generación de contenidos formativos audiovisuales.

Jesús Alberto Flores Cruz ⁵⁶, Elvira Avalos Villarreal ⁵⁷ y Patricia Camarena Gallardo ⁵⁸

Instituto Politécnico Nacional, ESIME-Zacatenco

⁵⁶ Instituto Politécnico Nacional, ESIME-Zacatenco, Profesor Titular, jesusafc@hotmail.com

⁵⁷ Instituto Politécnico Nacional, SEPI-ESIME-Zacatenco, Profesora Investigadora, eavalosv@ipn.mx

⁵⁸ Instituto Politécnico Nacional, ESIME-Zacatenco, Profesora Investigadora, patypoli@prodigy.net.mx

Resumen

El presente artículo muestra los resultados de un estudio analítico descriptivo, cuyo tema central es el uso de materiales audiovisuales tridimensionales obtenidos de procesos productivos reales mediante videocámaras estereoscópicas, materiales que una vez que son procesados posteriormente son proyectados ante un grupo de estudiantes en un salón de clases, utilizando la técnica de proyección estereoscópica pasiva. Como resultado de esta investigación se encuentran resultados alentadores derivados del potencial que tiene la tecnología 3D sobre la tecnología tradicional en dos dimensiones, permitiendo que los estudiantes perciban sin riesgo alguno características de los procesos productivos a través de estímulos visuales, las cuales de otra forma solo podría adquirir al estar presente en dicho proceso con los riesgos que esto implicaría tanto para los alumnos como para la empresa y la institución educativa.

Palabras Clave: *Estereoscopia, audiovisual, visitas industriales*

Abstract

This paper shows the results for an analytical descriptive study, whose main theme is the use of three-dimensional audiovisual materials obtained from actual production processes using stereoscopic video cameras, materials that once they processed subsequently are projected to a group of students in a classroom, using the technique of passive stereoscopic projection.

As a result of this research are obtaining promising results from the potential of 3D technology over traditional technology in two dimensions, allowing students perceive no risk characteristics of the production processes through visual stimulation, which of otherwise it could only acquire by being present in the process with the risks that this would involve for both the students and the company and the school.

Keywords: *Stereoscopy, Audiovisual, Industrial visit*

Audiovisuales estereoscópicos, una forma creativa de realizar visitas industriales en las carreras de ingeniería. El aprendizaje creativo basado en la generación de contenidos formativos audiovisuales.

Introducción

Durante la enseñanza de la ingeniería, es necesario complementar las clases teóricas con actividades prácticas las cuales se pueden dar principalmente en los laboratorios escolares, las estadías profesionales y las visitas industriales, siendo éstas últimas al menos en los países en desarrollo eventos fortuitos que casi nunca se realizan, principalmente por los riesgos involucrados los cuales están presentes primero durante el traslado a grandes distancias de un número considerable de alumnos ya que muchas de las plantas de producción se encuentran a varias horas de distancia de las universidades, riesgo que está presente aun durante el desarrollo de la visita, obligando a las instituciones a tomar las medidas necesarias para prevenir cualquier riesgo durante el trayecto, no quedando libre nunca de la responsabilidad que esta tiene en caso de ocurrir algún accidente durante el trayecto.

Lo que sucede durante una visita industrial es muy similar en todos los casos, al inicio de la visita un responsable de la empresa que no siempre es experto en el proceso productivo, dicta las instrucciones y recomendaciones de lo que se va a observar y los cuidados que se deben de tener durante el desarrollo de la misma, haciendo énfasis en que al tratarse de un proceso productivo real, se deberán extremar las medidas de seguridad, obligando con ello a los estudiantes a convertirse en meros espectadores, cuya interacción se dará cuando esto ocurre a través de algún pequeño dialogo entre ellos y el encargado de explicar el proceso que muchas veces tampoco es un experto conocedor del mismo ya que al tratarse de una área productiva podría asignar al personal que en ese momento tuviese menos actividades o tuviera el tiempo para atender a los alumnos, una vez iniciada la visita se van recorriendo diferentes etapas del proceso productivo

recibiendo las explicación de lo que va ocurriendo, al llegar al final del proceso se abre una sesión de preguntas y respuestas mediante las cuales se intenta interactuar, esto ocurre durante la mayoría de las visitas.

Buscando minimizar los riesgos a que se ven sometidos los estudiantes durante las visitas industriales y los recursos que invierte una escuela para realizarlas, en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica se está echando mano de una tecnología en crecimiento, el 3D, utilizando para ello materiales audiovisuales grabados de proceso productivos reales, obtenidos mediante grabaciones con videocámaras estereoscópicas, los cuales al ser editados con ayudada de un experto en el proceso productivo, mediante los convenios necesarios son narrados por un experto de la empresa y después exhibidos a través de proyección estereoscópica pasiva en una sala audiovisual o en una pantalla 3D, Con la característica que ofrece un video en 3D que permite un cierto nivel de inmersión lo que lo diferencia de un clásico video 2D, permitiendo apreciar detalles como la relación de tamaños de los componentes de alguna maquina o la distribución física de los mismos

Marco de fundamentos

La Visión Estereoscópica.

El hombre por naturaleza tiene visión binocular (Martin, et al., (2004); Escrivá, Vicent, & Camahort, E. (2006)), es decir, su cerebro interpreta la realidad a partir de las dos imágenes que obtiene en el instante que observa una misma realidad, estas imágenes tienen pequeñas diferencias entre sí ocasionadas principalmente por la separación natural que existe entre los ojos la cual en promedio en la mayoría de las personas es de 65 mm; a dicha separación se le conoce como disparidad binocular o paralaje y esta es la característica fundamental que le permite al cerebro fusionar ambas imágenes en una sola, calculando con esto la profundidad, lo anterior es

la base de la denominada visión estereoscópica (3D), de esta manera el cerebro construirá la imagen 3D del objeto o de la escena que se está representando. Si bien el cerebro dispone de otras señales para percibir la tridimensionalidad del entorno, como la perspectiva, la interposición, y el enfoque, la disparidad binocular es sin duda la característica más importante.

Las características de la visión binocular fueron estudiadas desde 1830, principalmente con la invención del inglés Sir Charles Wheatstone, el estereoscopio, demostrando con dicho invento la profundidad por la disparidad binocular (Wade & Ono, (2012); Zottola, Hernández & Serra (2013)). El estereoscopio, quizás más que cualquier otro instrumento, marcó el comienzo en la era de la experimentación de la visión. El estereoscopio es un simple dispositivo óptico que presenta imágenes ligeramente diferentes a cada ojo las cuales si tienen los desplazamientos o disparidades horizontales apropiadas se logra percibir una sensación de profundidad.

Las técnicas empleadas para producir esta ilusión óptica tridimensional suelen implicar para el caso de los audiovisuales estereoscópicos que durante el proceso de filmación, se empleen una cámara especial la cual puede simultáneamente obtener dos imágenes con distintos puntos de vista (Muñoz, 2012).. Así mismo, durante la proyección, los espectadores suelen emplear lentes con algún filtro montado que separa de forma distinta y según la técnica utilizada, las imágenes superpuestas para que éstas sean recibidas por cada ojo de manera independiente. La corteza visual interpreta estas imágenes independientes añadiendo la sensación de profundidad, del mismo modo que normalmente recibe imágenes de cada ojo con distintos puntos de vista.

Clasificación de los sistemas de Visualización Estereoscópica

Para Martin *et al.* (2004), los sistemas de visualización estereoscópica pueden ser clasificados como:

- *Visión paralela.* Es el primer y más primitivo sistema de visualización. Para lograr un efecto 3D el observador debe centrar su atención en un punto en el infinito, manteniendo los ejes de visión paralelos. Las imágenes no pueden tener un tamaño superior a 65 mm entre sus centros. Para facilitar la visión paralela, se utilizan lentes que permiten que la vista se acomode, evitando que cada ojo perciba lateralmente la imagen que le corresponde al otro ojo.
- *Visión cruzada.* En este caso, las líneas de visión de ambos ojo se cruzan, fijándose en un punto medio más cercano. De esta forma el ojo derecho observa la imagen izquierda y viceversa. Con esta técnica es posible emplear imágenes con formatos mayores de 65 mm.
- *Anáglifo.* El sistema anáglifo basan su funcionamiento en el fenómeno de síntesis de la visión binocular, el cual consiste en que a través de un par de imágenes de dos dimensiones se provoca un efecto tridimensional, cuando estas imágenes se ven a través de lentes de un color diferente para cada ojo. A la imagen principal, situada en el centro, se le añaden dos imágenes filtradas por color, una roja y la otra azul, superpuestas y ligeramente desfasadas en posición. Al ponerse los lentes 3D pasivos anaglíficos, cada lente de color absorbe la parte de la imagen del mismo color, es decir, la lente roja filtra la imagen roja para un ojo, haciendo que éste no vea la imagen. A su vez, la lente azul verá la imagen roja en un tono oscuro. Así, cada ojo ve el contorno de la imagen opuesta en color y posición, haciendo que el cerebro interprete una sola imagen con profundidad. Las imágenes que forman el par estereográfico son representadas superpuestas, previamente coloreadas utilizando tonos complementarios (rojo – azul, rojo – verde, ámbar – azul). El observador debe utilizar lentes con los filtros de color correspondientes. El resultado puede ser una imagen en color o en tonos de escala de gris.

- *Polarización*. Alburun *et al.* (2011) al referirse a los principales tipos de tecnologías de visualización 3D de este tipo, los clasifica en dos grandes categorías: a) sistemas pasivos y b) sistemas activos y al tratarse de las categorías más utilizada actualmente, es necesario describirlas a detalle:

a) En los sistemas de visualización pasivos las dos imágenes son proyectadas mediante proyectores a los cuales están integrados filtros capaces de polarizar la luz, cuya composición interna en algunos casos esta girada 90° una con respecto de la otra y en otros polarizados circularmente uno lo está en el sentido de las manecillas de reloj y el otro en el sentido contrario. La pantalla donde son proyectadas las imágenes generadas por los proyectores está hecha de un material que permite conservar las características de polarización de la luz reflejada de color plata ya que este color minimiza las pérdidas al reflejar más del 90% de la luz que incide sobre ella. El observador debe utilizar unos lentes polarizados de forma congruente con los filtros colocados en los proyectores, así, cada lente permite pasar la luz que es polarizada de una forma compatible, es decir, cada ojo sólo verá una de las imágenes de la composición proyectada en la pantalla de las dos existentes, consiguiendo con esto la visión estereoscópica polarizada.

b) Sistemas de visualización activa o de obturación (*shutter glasses por su nombre en inglés*). La visualización estereoscópica activa se basa en la conmutación rápida entre las imágenes destinadas a los ojos derecho e izquierdo respectivamente. En ella los usuarios llevan lentes electrónicos especiales (lentes con obturador) que se oscurecen alternativamente de manera sincronizada con los dispositivos de

proyección que pueden ser monitores LCD, televisores especiales o proyectores. Tales lentes abren y cierran el obturador frente a cada ojo en particular y por lo tanto le permite a un solo ojo ver la pantalla al mismo tiempo.

El proyector emite las imágenes sin ningún tipo de filtrado, siendo los lentes a través del sensor las que se obturan y des-obturan a la misma frecuencia que la emisión de fotogramas. Este tipo de lentes requiere un sensor infrarrojo que permite sincronizar las imágenes alternativas de la pantalla con los cristales LCD de los lentes. Los lentes activos llevan una batería, un sensor infrarrojo, cristales LCD y circuitería, por lo que son más pesados y más costosos que los utilizados en los sistemas pasivos, además de que tienen una duración limitada de la batería y pueden producir mareos.

- *Cascos de realidad virtual (Head Mounted Display, HMD)*. En este caso, el observador dispone de un casco especial con dos monitores miniaturizados (uno para cada ojo), donde se proyectan las imágenes del par estereoscópico (Sharples, et al., 2008).
- *Monitor lenticular o auto-estéreo*. El monitor proyecta una imagen tridimensional sin necesidad de que el observador para visualizarla utilice algún tipo de lente. Para ello, sobre la pantalla se adhiere un filtro lenticular, el cual opera por simple difracción, ofreciendo a cada ojo la imagen deseada, ocultándole la otra. Como señalan Carpenente & Albela (2012), en años recientes esta tecnología se ha comenzado a utilizar en diversas aplicaciones denominándola auto estereoscopia. La cual es el método para reproducir imágenes tridimensionales que pueden ser visualizadas sin que el usuario tenga que utilizar ningún dispositivo especial (como lentes o cascos) ni que necesite condiciones especiales de luz. Gracias a este método, el observador puede apreciar profundidad aunque la imagen esté

generada por un dispositivo plano. La tecnología de la proyección auto estereoscópica incluye el papel, la película, el vídeo, y sistemas informáticos. Los dispositivos auto estereoscópicos son atractivos porque ofrecen una mayor aproximación al mundo real, sin necesidad de tener que utilizar aparatos externos como sería los lentes polarizados.

Desarrollo

Generación de los materiales audiovisuales estereoscópicos.

Para la generación de los materiales audiovisuales se utilizó la técnica de adquisición de video 3D grabado directamente de la fuente a través de una videocámara (Muñoz, 2012). Esta técnica es ampliamente recomendada cuando es necesario transmitir algún conocimiento de naturaleza peligrosa o compleja, por ejemplo se puede considerar el hecho de que durante una visita a una planta generadora de electricidad la participación que tiene los estudiantes con los procesos es mínima, pasando a ser únicamente unos meros espectadores del proceso sin tener posibilidad de interactuar con el mismo, pero eso sí teniendo grandes posibilidades de sufrir algún daño si no toman las medidas de seguridad necesarias, en cuyo caso los materiales audiovisuales en 3D resultan bastante útiles ya que le permiten conocer el proceso sin ningún riesgo. Para el caso de esta investigación este método fue el que se utilizó en esta investigación usando para ello una videocámara Sony HDR TD-30, con la que se obtuvieron más de 30 horas de grabaciones estereoscópicas de procesos productivos reales en formato nativo AVCHD, las cuales fueron editadas posteriormente con el software Sony Vegas versión 12, siguiendo la secuencia del proceso que se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Proceso de producción de contenidos 3D. Fuente: Elaboración propia



Continuando con el proceso de producción de los materiales audiovisuales estereoscópicos, se buscó el contacto con empresas relacionadas con el sector eléctrico, las cuales facilitaron el acceso a sus instalaciones, permitiendo grabar en sus instalaciones a través de la videocámara 3D sus procesos productivos. Lo anterior dio como resultado más de 10 horas de grabación de video tridimensional, en formato MTS el cual es una extensión de archivo para el formato AVCHD de vídeo digital de alta definición, alguna de las tomas obtenidas se muestra en las figuras 2 a 4:

Figura 2. Captura de pantalla del video 3D grabado en la Subestación Eléctrica Texcoco, de CFE. Fuente: Elaboración propia



Figura 3. Captura de pantalla del video 3D grabado en la Fabrica de Transformadores de la Empresa Ambar Electroingeniería, S.A de C.V. Fuente: Elaboración propia



Figura 4. Captura de pantalla del video 3D grabado en el piso de pruebas del Laboratorio Pesados 2 de la ESIME-Zacatenco. Fuente: Elaboración propia



Una vez que se obtuvieron los videos estos se editaron para generar los materiales audiovisuales que servirían como material de apoyo en algunas de las asignaturas de la carrera de ingeniería eléctrica, desarrollándose para ellos los materiales que se enlistan en la siguiente tabla, en la cual también se puede apreciar a su vez las asignaturas en la que se utilizarían:

*Tabla 1. Relación de los materiales 3D con las asignaturas del programa de estudios
Fuente: elaboración propia*

MATERIAL DIDÁCTICO EN 3D	ASIGNATURA
Introducción a los Transformadores	Conversión de la Energía I.
	Equipo Eléctrico
	Análisis de Circuitos Eléctricos II.
	Conversión de la Energía II.
Fabricación de los transformadores	Materiales electrotécnicos.
Pruebas a los transformadores	Conversión de la Energía II.
	Pruebas a los transformadores

Debido a que era necesario contar con un video en un formato que fuera universal, para poder reproducirlo con diversos sistemas de proyección estereoscópica, el video original fue procesado mediante el software Sony Vegas versión 12 PRO dando como resultado un video 3D

del tipo lado a lado en formato MP4, para lo cual se debieron considerar algunas de las características especiales que presenta cuando se quiere llegar a un video en dicho formato a través de un video en formato AVCHD, como es el manejo de dos videos, la incorporación de texto en sólo uno de los dos videos, así como el manejo adecuado de los canales de audio, ya que la videocámara utilizada genera un audio en 5.1 canales con los que la edición no es un proceso sencillo, como se puede observar en las figuras 5, 6 y 7:

Figura 5. Colocación de subtítulos en el video. Fuente: Elaboración propia

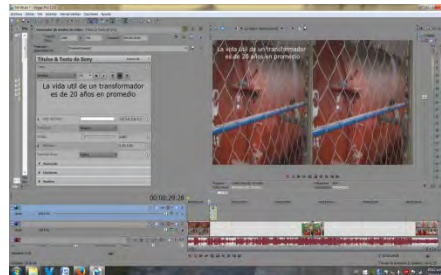


Figura 6. Selección del formato de salida del video 3D. Fuente: Elaboración propia

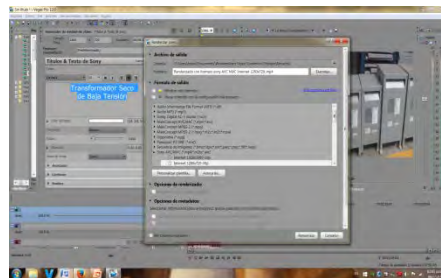
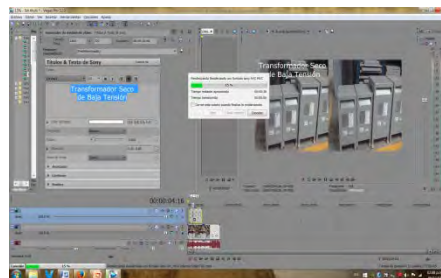
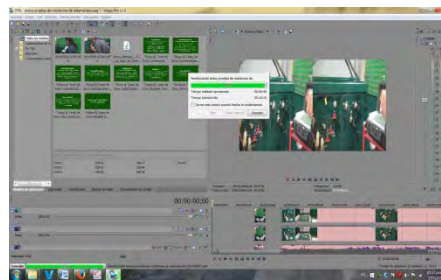


Figura 7. Renderizado del video original. Fuente: Elaboración propia



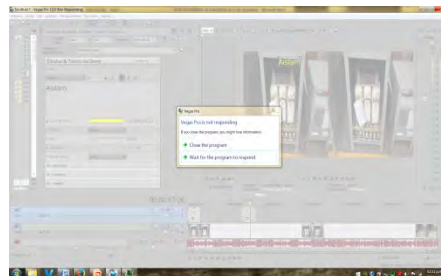
Del proceso de renderizado de los videos se tiene que los tiempos involucrados en el mismo, están relacionados directamente con la capacidad de procesamiento del equipo de cómputo y con la tarjeta gráfica si el equipo tiene una integrada, lamentablemente la computadora disponible con la que se realizó este proceso no contaba con dicha tarjeta por lo que los tiempos de producción se incrementaron considerablemente, como se puede observar en la figura 8, en las que se observan como para generar un video de siete minutos fue necesario un proceso de 20 minutos de duración

Figura 8. Renderizado de 7 minutos de video en formato mp4 con una resolución de 1920 x1280 en un tiempo aproximado de 20 minutos. Fuente: Elaboración propia



Lo anterior ocasiono también que la memoria del equipo de cómputo fuera consumida rápidamente por el proceso y continuamente existían errores que los detenían (como se observa en la figura 9) y éste debía iniciarse nuevamente, haciendo que los tiempos de producción se incrementaran.

Figura 9. Errores durante el proceso de edición del video. Fuente: Elaboración propia



Proyección de los materiales audiovisuales estereoscópicos.

El sistema de proyección estereoscópica seleccionado fue el de polarización pasiva, el cual estaba integrado por dos proyectores con sus respectivos filtros polarizados circularmente, recibiendo cada uno de ellos los videos correspondiente a los ojos izquierdo y derecho, videos que eran enviados desde una sola computadora mediante una tarjeta de video con doble salida. El video recibido era proyectado en una pantalla color plata y reflejado hacia los alumnos, los cuales contaba con un par de lentes polarizados, lo que les permitía que cada uno de sus ojos recibiera solamente el video correspondiente y su cerebro al mezclarlos creara un video tridimensional. El sistema de proyección estereoscópica seleccionado se implemento dentro de un salón de clases de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica unidad Zacatenco, el cual previamente había sido oscurecido para que la luz exterior no afectara la calidad del video proyectado, aun que esto no pudo lograrse al cien por ciento, ocasionado algunas entradas de luz que afectaron un poco la calidad del video.

Pese a los detalles anteriores el sistema fue ampliamente aceptado por los estudiantes, lo cual se evidencio en los comentarios que ellos reflejaron en un instrumento que les fue aplicado una vez que les fue proyectado el material audiovisual, aunque para algunos estudiantes que utilizan anteojos resulto incomodo tener que sobreponer los lentes polarizados a sus anteojos y otros externaron algunos malestares como dolores de cabeza y en el menor de los casos mareos.

Conclusiones

La visión del ser humano es por naturaleza estereoscópica, la tecnología sólo contribuye a que las imágenes que se le presenten sea de mayor calidad, es decir que si a cada ojo se le presenta una imagen de un objeto con un ángulo adecuado, el cerebro humano las fusionara y creara un objeto tridimensional con ellas.

Existen situaciones en las que enfrentamos a los estudiantes de ingeniería durante su formación a riesgos innecesarios, con la mera finalidad de que conozcan algún proceso industrial, para ello los materiales audiovisuales estereoscópicos narrados por un especialista resultan un sustituto ideal.

La tecnología estereoscópica gana cada día un mayor terreno en el campo de la educación, porque permite acercar a los estudiantes a los procesos industriales, sin riesgos y a costos accesibles.

La tecnología estereoscópica al igual que cualquier otra tecnología no puede ser utilizada de manera general con todos los estudiantes, ya que aquellos que tengan algún problema visual, en el cual sea necesario el uso de anteojos, pudiesen verse afectados con el uso de la misma.

Referencias

- Abulrub, A. G., Attridge, A. N. & Williams, M.A. (2011). Virtual reality in engineering education: The future of creative learning. Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2011 IEEE , vol., no., pp.751,757, 4-6 April 2011
- Carpente, A. & Albela, D. (2012). Visión en 3D. Universidad de la Coruña
- Escrivá, E. C. M., Vicent, M. J., & Camahort, E. (2006). Dispositivos de visualización espacial. Informe técnico, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Martin, S., Suárez, J., Rubio, R. & Gallego, R., (2004). Aplicación de los Sistemas de Visión Estereoscópica en las Enseñanzas Técnicas. XII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, Barcelona.
- Muñoz, M. P. (2012). Ampliando el 3D: videocámaras que democratizan la visión tridimensional. Vídeo popular: la revista del audiovisual, (146), 50-53.
- Sharples, S., Cobb, S., Moody, A., & Wilson, J. R. (2008). Virtual reality induced symptoms and effects (VRISE): Comparison of head mounted display (HMD), desktop and projection display systems. Displays, 29(2), 58-69.
- Wade, N. & Ono, H. (2012). Early Studies of Binocular and Stereoscopic Vision. Japanese Psychological Research 2012, Special issue: Stereoscopic depth perception, Volume 54, No. 1, 54-70
- Zottola, D. A., Hernández, A. A., & Serra, R. (2013). Anaglifos en la Enseñanza de la Ingeniería Biomédica. In V Latin American Congress on Biomedical Engineering CLAIB 2011 May 16-21, 2011, Habana, Cuba (pp. 362-365). Springer Berlin Heidelberg.

Competencia digital y actitudes de estudiantes universitarios a distancia: perfiles derivados de
análisis cluster

Sonia Romero Martínez⁵⁹, María Luna Chao⁶⁰ y Laura Granizo González⁶¹

UDIMA

⁵⁹ UDIMA. Profesora Titular. Grupo: Enseñanza, aprendizaje y nuevas tecnologías. soniajaneth.romero@udima.es

⁶⁰ UDIMA. Profesora Adjunta Grupo: Enseñanza, aprendizaje y nuevas tecnologías. maria.luna@udima.es

⁶¹ UDIMA. Profesora Adjunta. Grupo: Enseñanza, aprendizaje y nuevas tecnologías. laura.granizo@udima.es

Abstract

The present paper aims to know different profiles of distance college students regarding to its self-perceived digital competence and attitudes towards technology. An on-line questionnaire was administered to 731 students of different faculties of Madrid Open University (MOU). By means of Likert scale, the questionnaire allowed us to know the students' perception about its digital competency and the frequency of use of different digital devices, software and computer applications as well as evaluate its attitudes towards the usefulness of technology in the educational context. Besides, some personal data were registered (age, gender, previous qualifications, current grade, years studying at distance and current work related/or not with technology). Data analysis was made using cluster analysis statistical techniques to inquire possible profiles and relationships between variables. Results shows two groups of students differentiated primarily by current grade, gender, work related with technology and previous qualifications. Against expected, variables as age or number of years studying at distance were not relevant to differentiate the students. Moodle usage and frequency of computer use were significantly predictors of positive attitudes towards ICT on this students sample.

Resumen

El presente estudio trata de conocer diferentes perfiles de estudiantes universitarios a distancia en relación con su competencia digital auto-percibida y sus actitudes hacia la tecnología. Se administró un cuestionario on-line a 731 estudiantes de diferentes grados de la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA). Por medio de escalas tipo likert, el cuestionario permitió conocer la percepción de los estudiantes sobre su propia competencia digital y su frecuencia de uso de diferentes dispositivos, programas y aplicaciones informáticas así como

evaluar sus actitudes hacia la utilidad de la tecnología en los procesos formativos. Además, se registraron diversos datos personales de los participantes (edad, género, titulación previa, grado actual, años de estudio a distancia, trabajo profesional relacionado o no con la tecnología). El análisis de los datos se realizó utilizando las técnicas de análisis cluster para indagar los posibles perfiles y la relaciones entre las diferentes variables señaladas. Los resultados muestran dos grupos de estudiantes diferenciados principalmente por el grado que cursan, el género, el trabajo relacionado con la tecnología y la titulación previa. En contra de lo esperado, variables como la edad o los años de estudio a distancia no se mostraron relevantes para diferenciar a los estudiantes. El uso de Moodle y la frecuencia de acciones con ordenador son las variables que más predicen, en un sentido positivo, la actitud de esta muestra de estudiantes hacia la tecnología.

Palabras clave: competencia digital, actitudes hacia las TIC, estudiantes a distancia, perfiles, análisis cluster

Competencia digital y actitudes de estudiantes universitarios a distancia: perfiles derivados de análisis cluster

Introducción

En las últimas décadas las instituciones de educación superior se han visto en la necesidad de redoblar esfuerzos para atender las demandas actuales de la sociedad del conocimiento y de la introducción masiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito universitario. Rama (2006) señala que transformaciones asumidas por las universidades han tenido incidencia sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente por la aplicación del e-Learning que ha desembocado a su vez en el surgimiento y crecimiento de las universidades a distancia y de los programas mixtos en universidades presenciales. Por un lado, el número de estudiantes a distancia ha aumentado en los últimos años (INE, 2012) y, además, la gran mayoría de universidades españolas cuentan ya con una plataforma virtual (CRUE, 2006). Por otro, los entornos de aprendizaje tecnológico crean contextos de aprendizaje más flexibles donde el papel del alumnado para decidir qué, cómo y cuándo aprender se ve multiplica (Salmerón, Martínez y García, 2010)

A pesar de lo anterior, la educación a distancia en países como España no se ha consolidado completamente existiendo diferencias con países de su entorno y aún más con EEUU (Baelo, 2009). Es por este motivo que organismos nacionales e internacionales han venido tomando algunas medidas; es el caso de los procesos que se han adelantado en Bolonia para la reforma de la universidad europea mediante la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que ha permitido la internacionalización de las universidades. Este reto ha obligado a las instituciones universitarias a evaluar la calidad didáctica y pedagógica de

sus programas para ajustarse a las demandas que trae consigo la internacionalización (Trujillo y Raso, 2010).

Las universidades a distancia han venido realizando actuaciones que tienen como objetivo una mejora en la calidad educativa, aunque como afirma Fainholc (2004) “la calidad de un sistema de educación a distancia no es de fácil captación porque sus beneficios no son tangibles ni perceptibles a corto plazo” (p.6). A pesar de que los beneficios no son inmediatos es muy importante que las universidades a distancia se auto-evalúen, para detectar necesidades y campos de actuación para hacer los cambios pertinentes en pro de la calidad de la educación que ofrecen.

Es por este motivo que el objetivo de este trabajo es explorar y analizar diferentes perfiles de estudiantes universitarios a distancia en relación con su competencia digital auto-percibida, uso y actitudes hacia la tecnología. Conocer los perfiles de los alumnos en relación con las variables de estudio nos permitirá generar propuestas de intervención para mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje focalizadas en las características, necesidades y limitaciones detectadas en cada grupo o perfil identificado.

Las demandas de la sociedad del conocimiento requieren que los alumnos universitarios, y muy especialmente los estudiantes de universidades a distancia, desarrollen competencias tecnológicas y personales que les permitan hacer un uso apropiado de las TIC. Dichas competencias se engloban en lo que en este estudio llamaremos Competencia Digital (CD). La CD ha sido reconocida por la Unión Europea (2006) como una de las 8 competencias clave para el aprendizaje permanente. A pesar de su importancia no existe una definición única y consensuada del concepto, más bien encontramos múltiples y debatidas definiciones. Ferrari (2012) publica un reporte técnico de la Unión Europea en el que se abordan 15 marcos teóricos

de diferentes países europeos en la búsqueda de un marco común y de una definición de CD.

Concluye que:

“La competencia digital es el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y estrategias que se requieren cuando se usa las TIC y los medios digitales para realizar tareas, resolver problemas, comunicar, gestionar información, colaborar, crear y compartir contenidos y construir un conocimiento eficaz, eficiente, apropiado, crítico, creativo, autónomo, flexible, ético y reflexivo para el trabajo, el ocio, la participación, el aprendizaje y la socialización.”

(p. 30)

Además de este proyecto de la Unión Europea son varios los autores que han mostrado una amplia documentación teórica sobre las nuevas alfabetizaciones (digital, tecnológica e informacional) que se han producido durante la era de la sociedad de la información (Bawden, 2001; Monereo, 2005; Snyder, 2002). Aunque estos estudios sean de diferentes características, todos ellos coinciden en que la obtención de competencias respecto a las TIC debe pasar por la posesión de habilidades instrumentales de las herramientas relacionadas con el análisis, la búsqueda, la selección y la comunicación de información, con el objetivo de convertir esa recopilación de información en aprendizaje y conocimiento. Existen herramientas digitales diversas, a saber, informativas, instruccionales, evaluativas, instrumentales, experienciales, conversacionales y colaborativas (Vivancos, 2008), cada una de las cuales favorecerán el desarrollo de unas habilidades específicas. No obstante, de manera general, García y González (2012) resaltan que tener un óptimo nivel de competencia digital ayuda a la comunicación entre las personas, sin depender de una ubicación geográfica, brinda acceso a gran cantidad de

información, favorece el conocimiento a nivel personal y grupal e impulsa una actitud crítica y responsable frente a los medios de comunicación.

En el Parlamento y en el Consejo Europeo, se han llevado a cabo una serie de recomendaciones y directrices en las que se establecen los conocimientos, las capacidades y las actitudes que se deberán adquirir con la CD. Según Vivancos (2008), son el manejo y conocimiento de las aplicaciones informáticas más importantes, conocer las ventajas y oportunidades que ofrece internet en cuanto a educación, saber buscar y tratar la información, poder diagnosticar y validar la diferente información que aporta la red, estar capacitado para sintetizar y comprender información compleja, utilizar internet para acciones de vida cotidiana en servicios web, colaborar grupalmente en trabajos colaborativos, utilizar las TIC de manera segura, responsable, reflexiva y ética, innovar con los recursos que ofrece la web y participar en diferentes grupos y redes de interacción social con fines culturales, sociales o profesionales.

Para Marqués (2000), las competencias básicas en las TIC son: conocer de forma básica el sistema informático: *hardware*, *software*, redes, etc.; gestionar los equipos informáticos: administrar carpetas, archivos, antivirus, etc; utilizar los procesadores de textos; saber desenvolverse en el uso de los navegadores de internet: buscar y seleccionar información; gestionar el correo electrónico de manera correcta; crear, capturar y seleccionar imágenes digitales; elaborar documentos multimedia: presentaciones PowerPoint, páginas web, etc. y conocer y usar de forma básica las hojas de cálculo y bases de datos. Es en este último punto de vista que está basado el cuestionario utilizado en la presente investigación para la medición de las competencias digitales, que se explicará con detalle en el epígrafe de instrumentos. Por otra parte, son pocas las investigaciones antecedentes que se han centrado en el estudio de las relaciones entre la competencia digital y otras variables de interés en el área de la educación.

Cabe resaltar el trabajo de Liaw, Wang y Chen (2007) quienes encontraron que la actitud y uso de las TIC estaba influenciado principalmente por la competencia auto-percibida.

Aunque las actitudes hacia las TIC están incluidas en algunas de las definiciones de CD ya mencionadas hemos decidido considerarla como una variable aparte pues en varios estudios se ha encontrado que es un factor fundamental en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje pues la enseñanza a distancia, mediada a través de las TIC, supone nuevas formas de ver y entender el aprendizaje, ofrece nuevos sistemas de comunicación interpersonal de alcance universal y nos confronta con nuevos valores y normas de comportamiento (Trujillo y Raso, 2010). El verdadero reto de las universidades a distancia no está actualmente tan relacionado con la innovación tecnológica como con el cambio pedagógico y de actitud para extraer el máximo partido educativo a las tecnologías (Tejedor, García-Varcancel y Prada, 2009).

Las actitudes en general se pueden definir como creencias, nociones e ideas preconcebidas que construyen las personas con respecto a un tema de interés (Ajzen y Fishbein, 1980). Las actitudes hacia las TIC en particular se pueden definir como aspectos inferidos, no observables directamente, compuestos tanto por las creencias como por sentimientos y predisposiciones comportamentales hacia la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Smith, Caputi, y Rawstone, 2000). Las actitudes tienen tres componentes: a) el componente afectivo lo constituyen juicios de valor que hacen los alumnos con respecto al uso de la tecnología para su aprendizaje, b) el componente comportamental, que se refiere a las tendencias hacia la acción y c) el componente cognitivo que se refiere a pre-conceptos y creencias sobre la forma en que las tecnologías facilitan o entorpecen el aprendizaje. Las actitudes no solo determinan las intenciones personales e influyen en el comportamiento y las acciones sino que también tienen importantes efectos en el proceso de enseñanza-aprendizaje

y en el desempeño de los estudiantes pues las actitudes negativas suelen ser un obstáculo para el aprendizaje significativo (Vanhoof, Kuppens, Castro, Verschaffel y Onghena, 2011).

La actitud es uno de los factores determinantes en las conductas y comportamientos de alumnos y docentes (Liaw, Wang y Chen, 2007). Por ejemplo, Ahmed y Abdulaziz (2004) encuentran que las actitudes positivas hacia las TIC potencian el aprendizaje. En esta misma línea, Siragusa y Dixon (2008) llegan a la conclusión de que las creencias sobre las tecnologías son predictores eficaces del comportamiento en el aula. En España, García, Escofet y Gros (2009) encontraron diferencias estadísticamente significativas entre estudiantes a distancia y presenciales en todos los componentes de las actitudes hacia las tecnologías excepto en la consideración de que contribuyen a un desarrollo más eficiente de conocimientos y habilidades. En general, los estudios revelan que las actitudes tanto de docentes como de alumnos suelen ser positivas (Mehra y Omidian, 2011), aunque en ocasiones los alumnos prefieren la enseñanza presencial (Wong, 2012).

Una vez presentada la importancia del tema a tratar, el objetivo general y el marco teórico del presente trabajo procederemos a explicar la metodología empleada, los resultados y las principales conclusiones a las que hemos llegado.

Metodología

Participantes y Procedimiento.

731 estudiantes de diferentes grados de la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA) respondieron a un cuestionario online, que había sido enviado a todo el alumnado de la universidad durante el segundo semestre del curso 2014-2015 (N=3206), por lo cual, la tasa de respuesta ha sido del 22,8%. Los participantes fueron informados del objeto de estudio y del tratamiento anónimo de los datos. Su participación fue consentida y voluntaria. La distribución

de acuerdo con el grado que estudian los participantes es: 13% Criminología, 13% Derecho, 12% Educación, 10% Ingeniería Industrial, 9.7% Psicología, 9.7% Ciencias del Trabajo, 8.6% Periodismo, 8.3% Ingeniería Informática, 3,1% Historia, y 1.1% Economía, Humanidades, Turismo y Telecomunicaciones, respectivamente. Los participantes tienen una media de edad de 36 años ($DT = 9.59$) y su edad oscila entre 18 y 69 años. Un 44% de la muestra son mujeres y un 56% hombres. Una característica importante de la muestra es que el 42% trabaja en ámbitos relacionados con las TIC y un 34% tienen titulaciones previas.

Instrumentos

El cuestionario online consta de 4 bloques. En el primero se preguntan datos generales como edad, grado que estudia en la UDIMA, si su trabajo está relacionado con la TIC, si tiene alguna titulación previa a la que cursa actualmente, años que lleva estudiando a distancia y años que lleva en la UDIMA. El segundo bloque contiene preguntas sobre la CD. Está formado por 15 items en los que cada estudiante debe evaluarse a sí mismo acerca de su habilidad para ejecutar acciones con dispositivos digitales (ordenadores, tabletas y móviles). Este instrumento ha sido desarrollado con el mismo formato empleado por Carrera, Vaquero y Balsells (2011) en el que se utiliza una escala tipo Likert de 4 puntos desde “no soy capaz de hacerlo” hasta “puedo hacerlo siempre y podría explicárselo a otros”. El tercer bloque se refiere al uso de recursos TIC. Se compone de 24 preguntas en las que cada estudiante reporta la frecuencia de uso de dispositivos digitales y de comunicación, componentes de Moodle (sistema usado en la UDIMA), herramientas para compartir información y otras herramientas TIC. También se ha utilizado una escala tipo Likert desde “no lo conozco/no lo uso” hasta “lo uso muy frecuentemente”. El último bloque contiene una escala para medir la actitud hacia las TIC en el proceso de aprendizaje que ha sido adaptada para ser aplicada a estudiantes del instrumento propuesto por Tejedor, García-

Varcárcel y Prada (2009) para docentes. Está formado por 24 preguntas distribuidas en 3 escalas: cognitiva, afectiva y comportamental, con 8 ítems cada una. El formato del test es tipo Likert con 5 opciones de respuesta desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”.

Diseño y análisis de datos.

El presente estudio se puede definir como exploratorio, cuantitativo y no experimental (León y Montero, 2015). Es exploratorio porque no se tiene una idea preconcebida sobre las agrupaciones de alumnos que se van a encontrar y no experimental porque no se han manipulado las variables de estudio, únicamente se han medido y se han descrito sus relaciones. El análisis de datos incluye el uso de la técnica de Análisis Cluster (AC). Siguiendo a Antonenko, Toy y Nieder (2012), el AC es uno de los métodos estadísticos con mayor potencial para analizar grandes volúmenes de datos recogidos en la investigación educativa. En este estudio se ha utilizado el método jerárquico de dos pasos para analizar las variables medidas (CD, uso y actitud) y 6 variables suplementarias (edad, género, grado, años en UDIMA, años estudiando a distancia titulación previa y si trabaja en áreas TIC). Este método ha sido seleccionado debido a la naturaleza exploratoria del presente trabajo. Para calcular los índices de proximidad se ha usado la distancia de verosimilitud debido a que en los datos contamos con variables continuas y nominales (Everitt et al., 2009). Los resultados incluyen la identificación, validación e interpretación de los grupos.

Resultados

Identificación de los grupos.

Para conocer el número óptimo de grupos se ha utilizado el criterio Bayesiano de Schwarz (BIC). Los bloques de las encuestas se han agrupado por subescalas para obtener medidas de intervalo de la CD (ordenador, móvil y dispositivos digitales), uso (dispositivos, comunicación,

Moodle y otras herramientas) y actitud (afectivo, cognitivo y conductual), dichas variables, incluyendo la edad y los años que lleva estudiando a distancia se han tipificado antes del análisis. En la Tabla 3 se puede ver que según la razón de cambios en el BIC que el número óptimo de grupos para este análisis es de dos.

Tabla 1. Número de grupos según el criterio BIC

Número grupos	BIC	Cambio en BIC	Razón de cambio	Razón de distancia
1	11979.122			
2	11502.189	-473.933	1	1.706
3	11347.139	-155.050	.325	1.212
4	11271.863	-75.276	.158	1.084
5	11225.591	-46.271	.097	1.197

Validación de los grupos.

Para validar los grupos se ha realizado una comparación de los grupos en la puntuación global de actitud hacia las TIC, uso de las TIC y CD usando la prueba T de Student, previa comprobación de los supuestos de normalidad y homocedasticidad. Como se puede ver en la Tabla 2 los resultados mostraron diferencias significativas entre los dos grupos en las variables CD, uso, actitud, edad y número de años estudiando a distancia, pero no en la variable número de años estudiando en la UDIMA, por lo que esta variable se ha eliminado de la caracterización de los grupos. La D de Cohen indica que el efecto del uso y la CD es alto y el de las demás variables moderado/bajo lo que apoya la división de la muestra en los dos grupos seleccionados.

Tabla 2. Diferencia de medias entre grupos en las variables

Variabes	D Cohen	t (gl)	M(DT) - G1	M(DT) - G2
CD	1.532	17.710 (307.68)**	77.498 (3.581)	66.073 (9.888)
Uso	1.033	12.404 (601)**	68.594 (10.574)	58.279 (9.435)
Actitud	0.565	6.932 (601)**	100.823 (12.388)	93.329 (14.068)
Edad	-0.300	-3.607 (588.26)**	36.48 (9.091)	39.41 (10.429)
Años en UDIMA		0.935 (588.26)	1.606 (.086)	1.390 (.086)
Años a distancia	0.177	2.205 (601)*	2.88 (2.150)	2.47 (2.330)

* $p < .05$ ** $p < .01$

Interpretación y caracterización de los grupos.

Grupo 1: El grupo uno está compuesto por 355 estudiantes, con una media de edad de 36,4 años. Los grados más representados en este grupo son: Ingeniería (27,4%), Ciencias del Trabajo (12,4%), ADE (11,5%) y Periodismo (11,2%). La mayor parte del grupo la componen hombres (73,8%), que trabajan en ámbitos relacionados con las TIC (75%) y que no tienen una titulación previa (66%). Como se puede ver en la Tabla 3 este grupo tiene mayor CD auto-percibida tanto en las acciones con dispositivos digitales como en las de ordenador y móvil. También presentan una mayor frecuencia de uso de todas las herramientas consultadas. Finalmente, su actitud hacia la incorporación de las TIC en el proceso de aprendizaje es más favorable.

Grupo 2: El grupo dos está compuesto por 258 alumnos, con una media de edad de 39,4 años. Los grados más representados en este grupo son: Educación (21,4%), Psicología (19%), Criminología (17%) y Humanidades (6,5%). La mayor parte del grupo la componen mujeres (64,6%), que no trabajan en ámbitos relacionados con las TIC (57%) y que tienen una titulación

previa (59,3%). Como se puede ver en la Tabla 3 este grupo tiene menor CD auto-percibida tanto en las acciones con dispositivos digitales como en las de ordenador y móvil. También presentan una menor frecuencia de uso de todas las herramientas consultadas. Finalmente, su actitud hacia la incorporación de las TIC en el proceso de aprendizaje es menos favorable.

Tabla 3. Caracterización de los grupos (variables continuas)

Variable	Grupo 1		Grupo 2	
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>
CD - Dispositivos	15.797	.637	13.817	2.383
CD - Ordenador	30.829	1.908	25.794	4.467
CD - Móvil	30.872	1.812	26.461	4.421
Uso - Dispositivos	15.675	2.688	13.821	2.844
Uso – Herramientas comunicación	17.652	3.541	15.786	3.486
Uso - Moodle	20.710	3.851	17.891	4.170
Uso - Archivos	7.087	2.229	5.065	1.781
Uso – Otras herramientas	7.469	2.578	5.713	1.725
Actitud - Cognitivo	34.547	4.126	34.007	4.936
Actitud - Afectivo	31.800	4.938	31.356	5.794
Actitud - Conductual	29.098	4.474	28.143	4.559
Edad	36.48	9.094	39.41	10.429
Nº Años estudiando a distancia	2.88	2.150	2.47	2.330

Discusión

A pesar de la importancia de la competencia digital como una de las claves para la educación quedan muchos interrogantes por resolver al respecto de su desarrollo y relación con otras variables, especialmente en el contexto de la educación a distancia. El propósito del presente estudio ha sido conocer los perfiles de los alumnos en relación con la competencia digital, el uso de las TIC y la actitud hacia su incorporación en el proceso de aprendizaje. Con

base en el análisis cluster de las respuestas a un cuestionario respondido por 731 alumnos de la UDIMA hemos establecido dos grupos de estudiantes diferenciados principalmente por el grado que cursan, el género, el trabajo relacionado con la tecnología, la titulación previa, la competencia digital, el uso de las TIC y la actitud hacia las tecnologías. Por el contrario, variables como la edad o los años de estudio a distancia no se mostraron relevantes para diferenciar a los estudiantes. Se ha detectado que los alumnos del grupo 2, compuesto mayoritariamente por mujeres, tienen una menor competencia auto-percibida, utiliza las TIC con menos frecuencia y tiene una actitud menos favorable. Estos datos pueden estar en relación con la brecha digital de género que, como se apunta en el estudio dirigido por Castaño (2011), se manifiesta especialmente en relación con los usos avanzados de Internet.

A raíz de los resultados de este estudio sería pertinente utilizar otras metodologías que permitieran profundizar en las causas de estas diferencias. Un estudio utilizando grupos de discusión con estudiantes representativos de los dos grupos identificados en este trabajo podría aportar información valiosa para ajustar las propuestas de intervención encaminadas a mejorar la competencia digital y la actitud hacia las TIC. Por otro lado, se deberían analizar y comparar las actividades propuestas en las distintas titulaciones, para determinar cuáles son las que tienen una repercusión más positiva en las actitudes del alumnado. Además, sería conveniente seguir explorando si efectivamente la competencia digital y la frecuencia de uso de las tecnologías es muy desigual entre diferentes perfiles de estudiantes, pues a lo que hemos accedido en este estudio es a la auto-percepción que ellos tienen sobre estos aspectos.

Los resultados del estudio presentado en estas páginas y de otros estudios cualitativos derivados serán de utilidad para crear propuestas de intervención específicas. Por el momento parece necesario dirigir los esfuerzos formativos sobre herramientas y fomentar el uso de las

tecnologías especialmente en los grados de Educación, Psicología, Criminología y Humanidades mediante la creación de actividades didácticas que permitan desarrollar una mejor percepción de competencia y un uso mayor de herramientas tecnológicas relevantes. Un mayor conocimiento y uso de las tecnologías tendrá a su vez una repercusión en la actitud hacia las TIC en el proceso de aprendizaje.

Referencias

- Ahmed, A., & Abdulaziz, E. (2004), Examining students' performance and attitudes towards the use of information technology in a virtual and conventional setting. *Journal of Interactive Online Learning*, 2(3). Retrieved from: www.ncolr.org
- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliff, NJ: Prentice Hall.
- Baelo, R. (2009). El E-Learning, una respuesta educativa a las demandas de las sociedades del siglo. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación XXI*, 35, 87- 96.
- Bawden, D. (2001). Progress in documentation - information and digital literacies: a review of concepts. *Journal of Documentation*, 57(2), 218-259.
- Castaño, C. (2011). *La brecha digital de género en España: análisis multinivel*. Recuperado de: <http://inmujer.gob.es/areasTematicas/sociedadInfo/publicaciones/docs/brecha.pdf>
- CRUE, (2006). Las TIC en el Sistema Universitario Español. Recuperado de: <http://www.crue.org/UNIVERSITIC2006/ Analisis%20Estrategico.pdf>
- Fainholc, B. (2004). La calidad en la educación a distancia continúa siendo un tema muy complejo. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 12. Recuperado de : <http://www.um.es/ead/red/12/fainhplc.pdf>
- García, A. y González, L. (2012). *Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC: sus ventajas en el aula*. Universidad de Salamanca. Recuperado de: http://www.eygfere.com/TICC/archivos_ticc/AnayLuis.pdf
- García, I., Escofet, A., & Grof, B. (2009). Students' attitude towards ICT learning uses: a comparison between digital learners in blended and virtual universities. *European*

- Journal of Open, Distance and E-Learning*, Recuperado de:
<http://www.eurodl.org/?p=special&sp=articles&inum=5&article=624>
- Ferrari, A. (2012). Digital Competence in Practice: An Analysis of Framework (Joint Research Center UE. Technical Report JRC68116). Recuperado de:
<ftp.jrc.es/EURdoc/JRC68116.pdf>
- INE (2012). *Nota de prensa: Estadística de la Enseñanza Universitaria en España*. Instituto Nacional de Estadística.
- Liaw, S. S., Huang, H. M., & Chen, G. D. (2007). Surveying instructor and learner attitudes toward e-learning. *Computers and Education*, 49, 1066-1080. doi:
10.1016/j.compedu.2006.01.001
- Marqués, P. (2000). *Nueva cultura, nuevas competencias para los ciudadanos. La alfabetización digital. Roles de los estudiantes hoy*, DIM.
- León, O. y Montero, I. (2015). *Métodos de Investigación en Psicología y Educación*, 4ed. Madrid: McGraw-Hill.
- Mehra, V., & Omidian, F. (2011). Examining Students' Attitudes Towards E-learning: A Case from India. *Malaysian Journal of Educational Technology*, 11(2), 13-18.
- Monereo, C. (Coord.). (2005). *Internet y competencias básicas. Aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender*. Barcelona: Grao.
- Rama, C. (2006). *La tercera reforma de la educación superior en América Latina y el Caribe*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Salmerón, L. Martínez, T., y García, R. (2010). Aprender y enseñar en entornos tecnológicos. En E. Vidal, R. García y F. Pérez (eds.) *Aprendizaje y desarrollo de la personalidad*, 273-294. Madrid: Alianza Editorial

- Siragusa, L., & Dixon, K. (2008). Planned behaviour: Student attitudes towards the use of ICT interactions in higher education. In: *Hello; Where are you in the landscape of educational technology? Proceedings ascilite*, Melbourne, 2008.
- Smith, B., Caputi, P., & Rawstone, L. (2000). Differentiating computer experience and attitude towards computers: An empirical investigation. *Computers in Human Behavior*, 16, 59-81.
- Snyder, I. (Ed.). (2002). *Silicon literacies: communication, innovation and education in the electronic age*. London: Routledge.
- Tejedor, F. J., García-Varcarcel, A., & Prada, S. (2009). Medida de actitudes del profesorado universitario hacia la integración de las TIC. *Comunicar*, 33 (17), 115-124. doi: 10.3916/c33-2009-03-002
- Trujillo, T. & Raso, S (2010). Formación inicial docente y competencia digital en la convergencia europea (EEES). *Enseñanza y Teaching*, 28(1), 49-77.
- Vanhoof, S., Kuppens, S., Castro, A. E., Vershaffel, L., y Onghena, P. (2011). Measuring statistics attitudes: structure of the survey of attitudes towards statistics (SATS-36). *Statistics Education Research Journal*, 10(1), 35-51.
- Vivancos, J. (2008). *Tratamiento de la información y competencia digital*. Madrid: Alianza
- Wong, L. (2012). Student Attitudes towards E-Learning: The First Year Accounting Experience. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 9(1), 195-207.

El uso de recursos audiovisuales en el proceso de aprendizaje colaborativo en una licenciatura de educación ambiental en ecotecnologías en línea.

Leticia Galindo González, Hermila Brito Palacios y Rosa María Galindo González

Universidad de Guadalajara, México

Abstract

The design of an educational program of environmental education was carried out regarding the use of eco-technologies for achieving sustainability. We had to design online courses for this proposal where teaching resources played a very important role and most online courses come from social, economic and administrative area, but in this case covering environmental science, for which it was thought the use of video and PowerPoint presentations both to be used as a teaching resource supporting student learning process and giving evidence of student learning, same that would be built by the student, which would be socialized through videoconferencing rooms BigBlueButton.

Keywords: *audiovisual resources, collaborative learning, environmental education, eco-technologies.*

Resumen

Se llevó a cabo el diseño de un programa educativo de Educación ambiental en relación al uso de la ecotecnologías para el logro de la sustentabilidad. Para elaborar dicha propuesta se tuvo que diseñar cursos en línea en donde los recursos didácticos jugaban un papel muy importante ya que la mayoría de los cursos provenían de área sociales, económicas y administrativas, pero en esta caso abarcaban las ciencias ambientales, para lo cual se pensó en el uso del video y presentaciones multimedia (PowerPoint) tanto para ser utilizado como recurso didáctico en apoyo al proceso de aprendizaje del alumno, así como para lograr evidencias del aprendizaje del alumno, mismas que sería construido por el educando, las cuales serían socializadas a través de videoconferencias por salas de BigBlueButton.

Palabras claves: *recursos audiovisuales, aprendizaje colaborativo, educación ambiental, ecotecnologías.*

El uso de recursos audiovisuales en el proceso de aprendizaje colaborativo en una licenciatura de educación ambiental en ecotecnologías en línea.

En México, los problemas económicos y educativos se hacen presentes en todos los rincones del país, principalmente en las áreas rurales, donde las oportunidades de todo tipo son cada día más escasas, aunado a esto se encuentra la explotación de recursos naturales, la contaminación, y un modelo de desarrollo centrado en el consumismo, lo cual ha llevado al planeta a una crisis ambiental.

En lo que respecta al desempleo, este alcanza cifras preocupantes, además los que cuentan con éste reciben sueldos reducidos que están muy lejos de ir a la par de los costos de los productos básicos. En este sentido las personas tampoco cuentan con recursos, conocimientos ni herramientas que les permitan emprender un negocio, que les ayude amortiguar el sustento familiar.

El fenómeno de empobrecimiento del campo mexicano ha traído como consecuencia que las personas emigren a las áreas metropolitanas o a otros países, en donde son víctimas de la explotación, además del olvido de la cultura de su lugar de origen, de la pérdida de sus recursos naturales, la biodiversidad, sus conocimientos ancestrales, y sobre todo, de sus saberes ambientales.

Con base a lo anterior, se considera necesario que resurja la sustentabilidad, la agroecología, la economía ambiental, el cooperativismo, la economía solidaria, las diversas autonomías, la educación rural alternativa, las tecnologías ecológicas y el comercio justo y responsable. Así se podrá recuperar el valor de las zonas rurales y urbanas y fortalecer las economías locales para fomentar el arraigo de los pobladores, así como la recuperación de los valores ambientales.

Ante este contexto la educación juega un papel muy importante como generador de un cambio social y ambiental, educación que les permita a las personas conocer, concientizar, generar el desarrollo de sus habilidades y valores para que desplieguen en ellos una forma diferente de relacionarse con su medio ambiente buscando así un desarrollo sustentable.

En este sentido es importante señalar que el país concentra la mayor parte de estudios del nivel superior en las grandes áreas urbanas, generando así un proceso de exclusión de las personas que viven en las lejanías, al no tener la oportunidad de cursar programas educativos que sean afines con su realidad y que den solución a sus problemas económicos, sociales, culturales y ambientales de su localidad.

Sin embargo, la educación actualmente cuenta con varias modalidades en donde la más predominante es la presencial, pero también se cuenta con la educación en línea, la cual está ganado espacios e importancia ya que esta es capaz de llegar a personas con diferente cultura, niveles sociales, económicos y ubicación geográfica, y donde ésta puede educar a las personas para hacer uso de los recursos naturales de su región a través de técnicas ecológicas, mismas que le propicien la generación de un autoempleo de manera individual o colectiva bajo el enfoque de la sustentabilidad, la cual le permita contar con ingresos en apoyo a su economía familiar. Por ello se hizo la propuesta de una nueva licenciatura llamada; “Educación Ambiental en Ecotecnologías para la Sustentabilidad”

En el entendido de que las ecotecnologías de acuerdo al Instituto Tecnológico Universitario Politécnico “Santiago Mariño” (2013), son un conjunto de técnicas, derivadas de algunas ciencias, que integran los campos de estudio de la ecología y la tecnología, siendo su objetivo satisfacer las necesidades humanas, minimizando el impacto ambiental a través del

conocimiento de las estructuras y procesos de los ecosistemas y de la sociedad, adoptando fundamentos de permacultura , siendo holístico y de desarrollo sostenible.

Así también la aplicación práctica de la ecotecnologías son las ecotécnicas, entendiéndose estas como las innovaciones tecnológicas desarrolladas para preservar y restablecer el equilibrio de la naturaleza, así como el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales para la elaboración de productos, servicios y materiales diversos para la vida, las cuales ofrecen ventajas ambientales sobre sus contrapartes tradicionales (Zarate, 2011).

Las ecotecnologías implican un proceso de diálogo intercultural e interdisciplinario, un dialogo entre los conocimientos que aportan los profesionales y los saberes que permanecen en el contexto de las comunidades o destinatarios de las ecotécnicas, dando por resultado una respuesta tecnológica y una apropiación social de las misma causando un impacto en el contexto por medio de una adecuada utilización de los recursos naturales y la generación de ecotécnicas para mejorar la calidad de vida de los habitantes (García, 2013).

Al igual al hablar de sustentabilidad se considera la posibilidad de que las personas sean capaces de crear sus propios empleos, los cuales les permitan ser autosuficientes económicamente ya sea de manera individual o en agrupaciones como cooperativas, en donde hagan uso de los recursos naturales de su región, sin explotarlos buscando la sostenibilidad.

Las ecotecnologías se agrupan de la siguiente manera:

- Ecotecnologías para el uso y aprovechamiento del agua.
- Ecotecnologías para el ahorro y aprovechamiento de la energía
- Ecotecnologías para la autosuficiencia en alimentos. La cual es una propuesta que conjunta las conocimientos de los agricultores, campesinos e indígenas con los conocimientos científicos modernos para generar sustentabilidad en la producción rural,

tomando en cuenta la recuperación de la fertilidad de los suelos, los policultivos y las variedades de especies, al igual toma en cuenta las formas de comercialización y consumo justos y responsables, (López y Llorente, 2010).

- Ecotecnologías para la bioconstrucción.

Perfil de egreso

El programa de “Educación Ambiental en ecotecnologías para la sustentabilidad” tiene por objetivo formar profesionales con las siguientes competencias:

- Reconoce el frágil equilibrio de los ecosistemas, la importancia de estos para todas las formas de vida y el impacto ocasionado por el hombre en los mismos.
- Concientiza la importancia de la educación ambiental en el uso adecuado de los recursos naturales a través de las ecotecnologías.
- Desarrolla ecotecnologías para lograr un uso adecuado y aprovechamiento del recurso agua.
- Desarrolla ecotecnologías para la obtención de energía a partir de fuentes alternas buscando minimizar el impacto al medio ambiente.
- Desarrolla ecotecnologías para la producción de alimentos, buscando optimizar los recursos necesarios para esto, buscando la autosuficiencia en alimentación.
- Desarrolla la bioconstrucción como una forma diferente de vida, mediante la utilización y obtención recursos que no impacten el medio ambiente.
- Innova nuevas tecnologías basadas en los conocimientos y en las nuevas necesidades ambientales que se presenten.

- Organiza y administra proyectos productivos, de manera individual, mediante cooperativas o redes de producción para un consumo justo y responsable generando así autoempleos sustentables.
- Realiza diagnósticos sobre las condiciones de los recursos naturales de su localidad, con la finalidad de diseñar proyectos de educación ambiental en ecotecnologías así como ejecutarlos y evaluarlos, lo cual le permita una mejor utilización de los recursos con que cuenta.
- Realiza investigaciones sistemáticas y metodológicas sobre las necesidades ambientales de su región y las ecotecnologías adecuadas para las mismas.
- Capacita a personas para elaborar, gestionar y aplicar proyectos de autoempleo sustentable basado en las ecotecnologías.
- Es poseedor de un espíritu emprendedor e innovador basado en la ética y valores ambientales.

Campo o áreas de desempeño profesional

Es importante mencionar que el diseño de esta propuesta de licenciatura se elaboró con la visión de formar principalmente profesionistas con una actitud diferente a lo tradicional, en donde él sea el promotor de su propio autoempleo ya sea de manera individual o se agrupe con otras personas para formar empresas por ejemplo cooperativas o redes de producción con un enfoque de comercio justo y responsable. Sin embargo cabe señalar que también se puede emplear en menor proporción en ayuntamientos, secretarías de desarrollo social, en la Comisión Nacional Forestal, Secretaría de Medio Ambiente e instituciones educativas entre otras.

Estructura del Plan de estudios

Esta se encuentra estructurada por 9 ejes de formación, con sus respectivas competencias integradas, siendo los ejes los siguientes:

- Eje de ecología y educación ambiental
- Eje de Ecotecnologías en la producción de alimento
- Eje de ecotecnologías y el agua
- Eje de ecotecnologías y energía
- Eje de ecotecnologías y bioconstrucción
- Eje de comercio sustentable
- Eje de investigación y proyectos
- Eje de desarrollo humano y valores ambientales
- Eje de materias optativas

Procesos de aprendizaje

Para planear los procesos de aprendizaje se pensó en estrategias de aprendizaje colaborativo con experiencias de conocimientos mediatizadas y directas a través de recursos audiovisuales como son las videoconferencias a través de la herramienta BigBlueButton (BBB) y del video. Con ello se permitiría a los alumnos visualizar la información e interactuar con sus compañeros de una forma moderada siendo esta auditiva, visual y con movimientos.

Los recursos audiovisuales motivan a los estudiantes al proceso de aprender, además de asimilar una cantidad mayor de información al recibirla por los órganos de los sentidos, propiciando así el autoaprendizaje. El video se puede utilizar desde dos puntos de vista, cuando este se utiliza para conocer un contenido específico para apoyar los conocimientos por el docente al estudiante, o también se puede utilizar como una técnica elaborada por los estudiantes

con relación a un tema que ellos quieran desarrollar, de esa manera sería un material hecho por los estudiantes para el maestro y los estudiantes, convirtiéndose en un aprendizaje en colaboración. Además los videos aportan otras ventajas como menciona Torres (2014)

- Muestran realidades lejanas en tiempo y espacio
- Integran imágenes en movimiento, color y sonido a realidades complejas
- Mantienen la atención de los estudiantes
- Posibilitan procesos de retroalimentación de manera grupal
- Se pueden ver cuantas veces sea necesario
- Transmiten información como explicación, aclaración o refuerzos de determinados contenidos que se vayan a impartir
- Fomentan y estimulan la imaginación
- Permiten adquirir, organizar y estructurar conocimientos

Por su lado Monteagudo, Sánchez y otros (2007) considera que el video es un valioso recurso audiovisual en el proceso de enseñanza, ya que combina elementos de la fotografía, de la imagen en movimiento, texto y sonido ayudando al receptor a sintetizar sentimientos, ideas, concepciones, profundizar en las técnicas, reproducir situaciones reales; además contribuye a la formación de una concepción científica del mundo en profesores y estudiantes, a través de sus diferentes funciones como son:

- Informativa
- Motivadora
- Expresiva
- Evaluativa
- Investigativa

- Metalingüística
- Lúdica
- Interacción de funciones.

Por otro lado el BigBlueButton es un software de código abierto gratuito que permite realizar y gestionar sesiones de videoconferencia entre múltiples usuarios principalmente para la educación a distancia. En esta herramienta cada usuario asume un rol de moderador u oyente que puede intercambiarse durante la sesión, como moderador un usuario puede silenciar o activar el sonido de los demás y expulsar a cualquiera usuario de la sesión, también el usuario puede cargar diapositivas y controlar la presentación.

Esta solución permite participar en chats privados o públicos, compartir videos, presentaciones, fotografías en diversos formatos (PDF, Word, PowerPoint), visualizar el escritorio del moderador, realizar grabaciones y otras funcionalidades relacionadas con la actividad académica.

Como espectador puede unirse a la conferencia de voz, compartir su webcam, levantar la mano y pedir la palabra y charlar con los demás. Una vez creada la sala en ella podrán participar cualquier usuario del Campus Virtual o cualquier usuario externo a quien el moderador haya compartido la URL de acceso (Proeva).

Con esta herramienta sincrónica de código abierto se ha comprobado ser una alternativa para la comunicación interactiva en actividades educativas, para instalarla no implica problema solo seguir las instrucciones, la utilización de éste para los docente en la actividad de tutoría virtual y la realización de trabajos colaborativos ha dado buenos resultados, de acuerdo a la opinión de los alumnos, docentes y a las calificaciones obtenidas, (Grimaldo, Fuertes y otros 2014).

Por otro lado los recursos audiovisuales mencionados propician que se genere el aprendizaje colaborativo, mismo que posee características muy particulares de acuerdo a (Ibarra, 2000) donde el aprendizaje se desarrolla en grupo caracterizado éste por la interdependencia positiva, las interacciones permanentes, la responsabilidad individual, el desarrollo de habilidades sociales así como la autorreflexión del grupo. En este espacio los educandos se encuentran para ayudarse y resolver necesidades de aprendizaje en equipo, dándose las necesarias interacciones de aprendizaje, permitiendo un intercambio de conocimientos individuales para convertirse en colectivos, permitiendo así que los participantes sean los responsables de la generación, diseño y evaluación de sus propios procesos de aprendizaje. En este tipo de aprendizaje y de acuerdo a CCHEP (2008) y Paz y Karin (2013) el aprendizaje colaborativo es característico de indicadores como:

- Cooperación
- Responsabilidad
- Comunicación
- Trabajo en equipo
- Autoevaluación
- Adecuado papel de los profesores

Dentro de la propuesta del diseño de una carrera, además de estar definidos los recursos didácticos que en este caso son los audiovisuales el video y el BigBlueButton, y las estrategias de aprendizaje, como es la colaboración, juega un papel muy importante el diseño instruccional de los cursos ya que facilita el procesamiento significativo de la información, mostrando el conocimiento de una forma organizada, tomando en cuenta las formas en que el alumno construye sus aprendizajes y cómo crea la representación de lo que aprendió. Así, usará lo aprendido para posteriormente solucionar problemas en su vida diaria y profesional, por lo que

el diseño instruccional es un pilar para poder promover el aprendizaje colaborativo en la educación en línea.

En este sentido, a continuación se presenta una pequeña parte del formato oficial propiedad del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara en México, que utiliza para el diseño instruccional de curso. En este caso se presenta el diseño instruccional de tres actividades de aprendizaje, tomando en cuenta el programa educativo, el uso de recursos audiovisuales mencionados y el aprendizaje en colaboración.

Tabla 1.- Parte del formato para diseño de curso en línea propiedad del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara en México

1. DATOS GENERALES DEL CURSO	
Nombre del curso	Ecotecnologías para el recurso agua I
Eje al que pertenece	Ecotecnologías para el aprovechamiento del agua
Programa educativo al que pertenece	Educación ambiental en ecotecnologías para la sustentabilidad

2. COMPETENCIA
Construye sistemas de captación de agua de lluvia y almacenamiento de la misma, para un mejor aprovechamiento de este recurso en su localidad.

DESARROLLO DE ACTIVIDADES

Unidad 1	
Título	Sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia
Objetivo	Que el alumno construya sistemas de recolección y almacenamiento de agua de lluvia.
Contenido	Áreas de captación de agua de lluvia Sistemas de conducción del agua Sistemas de control de almacenamiento del agua de lluvia Sistema de depósitos del agua de lluvia.
Actividad de aprendizaje 1	
Nombre	Sistemas de captación de agua de lluvia
Objetivo	Que el alumno construya un sistema de captación de agua de lluvia
Introducción	El agua es un recurso muy valioso por lo cual se quiere un óptimo aprovechamiento de la misma, en esta actividad conocerás las distintas formas de cómo se puede recolectar el agua que proviene de la lluvia

Instrucciones	Revisa los recursos como archivos y videos que se te proporcionan a continuación, una vez abordados éstos, analiza de qué forma puedes elaborar en tu casa o localidad una reproducción de estos sistemas de recolección de agua de lluvia tomando en cuenta tus recursos materiales y económicos, y elabora una propuesta, posteriormente participarás en una videoconferencia en la sala de Ecotécnicas de Bigbluebutton del SUV con tu nombre y contraseña proporcionadas, el día__ mes__ hora__ en donde participarás en una charla con tus compañeros y asesor sobre tus propuestas de tu proyecto de recolección de agua de lluvia, en esta podrás compartir archivos en PDF, Word, PowerPoint Al igual deberás de enviar tu posible propuesta al portafolio para que sea revisada por tu asesor.
Duración estimada en días o semanas	1 semana
Recomendaciones ¹	Recuerda revisar primero los recursos de apoyo Después analizarás las posibilidades de la construcción de un sistema de recolección de agua de lluvia Deberás de entrar puntualmente a la sala de BigBlueButton
Criterios de evaluación	
Fondo	La calidad de tu participación en cuanto a tus propuestas y sugerencias para tus compañeros
Forma	Participaciones propositivas
Apoyos	<p>Diseñar hábitats ecológicos. Mare Cristopher y Lindegger Max. 2013. Ediciones Ecohabitar. España.</p> <p>-Una guía completa para una vida autosuficiente. Strawbridge Dick y Strawbridge James, 2013. Editorial Blume. España.</p> <p>Revalorando la huella...En busca de la sustentabilidad. Palacios H, Galindo L. y otros .2014. Orgánica Editores. México</p> <p>Sistemas de captación de agua de lluvia http://www.bvsde.paho.org/texcom/desastres/coltasas/cap1.pdf Manual de captación de agua de lluvia para centros urbanos http://static1.squarespace.com/static/540e331ee4b0fc69cb710ac9/t/54766b77e4b08c38dd21604b/1417046903041/manual_captacion_aguas_lluvias_centros_urbanos.pdf Video captación de agua de lluvia http://www.conafor.gob.mx:8080/biblioteca/descargar.aspx?articulo=294 Sistema de captación de agua de lluvia para uso doméstico en América latina y El Caribe http://repiica.iica.int/docs/B1218E/B1218E.PDF Recolección de Agua Lluvia en Casa https://www.youtube.com/watch?v=Q5VdtT2BKU Captación y almacenamiento de agua de lluvia</p>

	<p>https://www.youtube.com/watch?v=8xBOTT1_vUI Construcción de un sistema de captación de agua de lluvia</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=UvOf3PK2yRs ENDANEA Recuperación del agua de lluvia</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=_AyqL9uRjkc Captación y reúso de agua encasa-habitación.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=yazQ_8KyA8s RAIN BARREL- Reciclado de lluvia- Recolección de lluvia- Barril para almacenamiento de lluvia.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=wRFS81o1fzQ</p>
Actividad de aprendizaje 2	
Nombre	Sistemas de almacenamiento de agua de lluvia
Objetivo	Que el alumno construya un sistema de almacenamiento de agua de lluvia
Introducción	El poder almacenar el agua de lluvia representa una gran ventaja, en esta actividad aprenderás diferentes formas de construcción de almacenamientos de agua de lluvia.
Instrucciones	<p>Revisa los recursos como archivos y videos que se te proporcionan a continuación, una vez abordados éstos analiza de qué forma puedes elaborar en tu casa o localidad una reproducción de estos sistemas de almacenamiento de agua de lluvia tomando en cuenta tus recursos materiales y económicos, posteriormente participarás en la sala de Ecotécnicas de Bigbluebutton con tu nombre y contraseña proporcionadas el día ____ mes ____ hora ____ en donde participarás en una videoconferencia con tus compañeros y asesor sobre tus propuestas de tu proyecto de almacenamiento de agua de lluvia, en esta podrás compartir presentaciones en diversos formatos como PDF, Word, PowerPoint .</p> <p>Al igual deberás de enviar tu posible propuesta al portafolio para que sea revisada por tu asesor.</p>
Duración estimada en días o semanas	1 semana
Recomendaciones ¹	<p>Recuerda revisar primero los recursos de apoyo</p> <p>Después analizarás las posibilidades de la construcción de un sistema de recolección de agua de lluvia</p> <p>Deberás de entrar puntualmente a la sala de BigBlueButton</p>
Criterios de evaluación	
Fondo	La calidad de tu participación en cuanto a tus propuestas y sugerencias para tus compañeros
Forma	Participaciones propositivas
Apoyos	Diseñar hábitats ecológicos. Mare Christopher y Lindegger Max. 2013. Ediciones Ecohabitar. España.

	<p>-Una guía completa para una vida autosuficiente. Strawbridge Dick y Strawbridge James, 2013. Editorial Blume. España.</p> <p>Revalorando la huella...En busca de la sustentabilidad. Palacios H, Galindo L. y otros .2014. Orgánica Editores. México</p> <p>#Huertourbano. Aprovechar el agua de lluvia #Maceto Huerto https://www.youtube.com/watch?v=n3Ox1ukTIHE Cisterna de Ferrocemento para 30 mil lt de agua de lluvia VI https://www.youtube.com/watch?v=jKwIoFr6Ln8 Curso de Ferrocemento https://www.youtube.com/watch?v=3Stl0LPmkfE Tanque de Ferrocemento https://www.youtube.com/watch?v=RxQU2DEMSZc Tutorial para la construcción de una cisterna de agua pluvial (10 m3) https://www.youtube.com/watch?v=Tftj0tVh2A8</p>
Actividad de aprendizaje integradora	
Nombre	Ejecutando los aprendizajes
Objetivo	Que el alumno construya un sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia.
Introducción	En esta actividad
Instrucciones	<p>Teniendo como base tus propuestas y sugerencias para la construcción de tu sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia y las opiniones de tus compañeros en las videoconferencias anteriores deberás de construir un sistema de recolección y de almacenamiento de agua de lluvia en tu localidad o casa de acuerdo a las posibilidades de los recursos materiales y económicos con que cuentas.</p> <p>En el transcurso de la construcción deberás de ir tomando un video (pudiendo ser con tu celular) de cada una de las etapas de construcción de los mismos, al igual elaborarás una bitácora en donde registres cada una de las etapas del proceso de construcción del sistema de captación de agua de lluvia y de almacenamiento de la misma, así como tus experiencias, comentarios y conclusiones del proceso.</p> <p>Una vez terminado la construcción deberás de enviar el video y la bitácora, al portafolio para que sea revisado por tu asesor.</p> <p>Al igual deberás compartirlo en el foro de “Mi sistema de recolección almacenamiento de agua de lluvia” con la finalidad de que tus compañeros conozcan tu proyecto terminado.</p>

Duración estimada en días o semanas	30 días
Recomendaciones ¹	No olvidar el ir gravando en video cada una de las etapas de construcción de tu Sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia, y realizar los registros en tu bitácora.
Criterios de evaluación	
Fondo	El video llevara de contener todas y cada una de las etapas de construcción del sistema de captación de agua de lluvia y del sistema de almacenamiento de la misma. La bitácora deberá de tener registrada cada una de las etapas de construcción del sistema de captación de agua de lluvia y sistema de almacenamiento de la mismas, además de tus experiencias comentarios y conclusiones.
Forma	Buena visibilidad del video

Referencias

- CCHEP, (2008). Indicadores de Trabajo Colaborativo. Centro Chihuahuense de Estudios de Posgrado. CCHEP. <http://www..cchep.edu.mx/>. Maestría en Desarrollo Educativo en: <http://cchep2007comunidadesdeaprendizaje.blogspot.com/2008/04/indicadores-de-evaluacin.html>. Consultado el día 30 de dic. del 2015
- García Campos Helio. Instituto de Investigaciones en Educación. Universidad Veracruzana/ SENDAS A. C. 2º Encuentro Nacional De Ecotecnias. Morelia 4, de diciembre del 2015.
- Grimaldo Francisco, Fuertes Ariadna y otros. 2014. BigBlueButton, una alternativa de código abierto para la comunicación interactiva en actividades educativas. Departamento de informática, consultado el 4 de enero de 2016. Disponible en página web: http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/15454/P75gr_bigb.pdf
- Ibarra, J. (2000). Aprendizaje basado en problemas: introducción. Departamento de desarrollo académico, México: ITESM.
- Universidad de Valencia. Consultado el 12 de enero de 2016. Disponible en página web: http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/15454/P75gr_bigb.pdf
- López Gracia, Daniel y Llorente Sánchez. 2010. La Agroecología Hacia un Nueva Modelo Agrario. Sistema agroalimentario, Producción ecologista y consumo responsable. Editorial. Ecologistas en Acción. Madrid, España.
- Monteagudo Pedro, Sánchez Athos, Hernández Maylid. El video como medio de enseñanza: Universidad Barrio Adentro. República Bolivariana de Venezuela. Consultado el 20 de marzo de 2016. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412007000200006

Instituto Tecnológico Universitario Politécnico “Santiago Mariño” (2013).

<<http://es.scribd.com/doc/206597814/Ecotecnologia#scribd>> [Consulta: febrero de 2016]

Paz, Abdo. Karin Sofía. Hacia las comunidades de aprendizaje colaborativo. Facultad de ingeniería. Universidad Rafael Landívar. Boletín Electrónico No 68, en

http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_08_BAS02.pdf consultado el febrero del 2016

Proeva. Programa de Entornos Virtuales de Aprendizaje. Consultado el 14 de diciembre de 2016.

Disponible en la página web: <http://proeva.edu.uy/multimedia/bigbluebutton/>

Torres Sandoval Vanesa. Los recursos audiovisuales en el proceso de aprendizaje de la historia y las ciencias sociales, en el nivel del conocimiento de los estudiantes del primero de

bachillerato. Año lectivo 2011-2012 del Colegio Nacional “Tabacundo”. Consultado el 4 de febrero del 2016. Disponible en la página web:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3330/1/T-UCE-0010-571.pdf>

Zarate, Ignacio. 2011. Ecotecnias.

<http://cbtis259ecologia.wordpress.com/2011/06/07/ecotecnias> [Consulta: diciembre de 2014]

Metodología docente para facilitar la continuidad de los estudios en los programas a distancia

Harold Torrez Meruvia⁶², Adriana Pérez Fernández⁶³ y Mariana Lomonosova⁶⁴

EAE Business School

⁶² Doctor en Administración y Dirección de Empresas por la Universitat Ramon Llull. Coordinador del Máster MBA en la EAE Business School. Miembro investigador del GID-EAE. harold.torrez@eae.es

⁶³ Coordinadora Académica EAE Business School. Miembro investigador del GID-EAE. adriana.perez@eae.es

⁶⁴ Profesora universitaria en las áreas de logística y desarrollo directivo. Consultora de empresas a nivel internacional. mariana.lomonos@gmail.com

Resumen

Teniendo en cuenta el contexto educativo en el que nos encontramos actualmente, la educación a distancia ha ido adquiriendo un cierto nivel de importancia en el proceso formativo y en el desarrollo de aprendizajes, por lo que es importante tener en cuenta a día de hoy una serie de elementos que facilitan y permiten la continuidad de los estudios a distancia. Por una parte el proceso de acogida, la relación directa con el tutor y su feedback, la planificación personalizada y las sesiones presenciales entre otras, son herramientas fundamentales que motivan y hacen que los estudiantes se impliquen de manera consciente en el desarrollo de las unidades de estudio a lo largo del periodo académico, lo cual hace que se minimice el porcentaje de abandonos en esta modalidad de estudio.

Palabras claves: Competencias, modelos de aprendizaje, formación a distancia.

Antecedentes

En el actual contexto educativo en el que nos encontramos, se ha visto una apertura y evolución de la formación a distancia en los centros universitarios como un modelo de trabajo que contiene una serie de beneficios para los estudiantes y que sobre todo abre la educación a diferentes ámbitos, minimizando el hecho de estar presentes en un determinado lugar, ya que gracias a esta metodología el estudiante cuenta con un marco de flexibilidad para trabajar de manera autónoma, logrando de esta manera una nueva forma de generar y desarrollar aprendizajes.

Ingresando en detalle en los trabajos de investigación desarrollados, podemos destacar a Muñoz-Seca y Riverola (1997), quienes muestran al aprendizaje como un proceso continuo donde las personas adquieren nuevos conocimientos y modifican sus comportamientos adaptándose al entorno en el que se desarrollan. Dicho en otras palabras, el aprendizaje es un proceso en el que las personas descubren un problema, buscan una solución, ponen en práctica y extraen conocimientos y experiencias para el futuro.

Folgueiras y Martínez (2009) destacan el lado social de la educación, e indican que se debe formar al estudiante para enfrentarse al mercado de trabajo, generando una contribución al desarrollo social mediante un adecuado perfil académico.

En esta misma línea, Hamada y Scott (2001) destacan que el aprendizaje está interrelacionado con las expectativas personales, familiares, la relación con los compañeros, con los docentes, los sistemas de admisión, permanencia, evaluación y promoción. Marín y Guzmán (2010) enfocan el aprendizaje como el establecimiento de puentes entre los docentes, los estudiantes, los saberes académicos, científicos y sociales, y que a su vez proyectan escenarios basados en experiencias reales para favorecer el desarrollo de competencias.

Para hacer más efectivas las metodologías de aprendizaje, Badia y García (2006), incorporan las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en el proceso educativo, facilitando la comunicación entre el docente y los estudiantes al momento de evaluar y establecer criterios de seguimiento académico. Gairín et al. (2009), desarrollan un enfoque basado en la evaluación que intenta medir la calidad del aprendizaje y la capacidad de utilizar de forma holística los conocimientos, habilidades y actitudes con el fin de aplicarlos de manera activa en tareas específicas.

En este sentido, el vincular la tecnología al marco académico, a través de la formación a distancia, hace que se presenten una serie de puntos fuertes y oportunidades. Pero que a su vez traen una serie de inconvenientes que generan desmotivación en el estudiante y posibilitan su abandono, entre las posibles causas que se pueden identificar están Kahl y Cropley (citados en Granados, 1992) manifiestan que: el estudiante de un programa a distancia debe combinar sus estudios con sus responsabilidades laborales y familiares, la mayor parte del tiempo debe trabajar de manera autónoma a través de una guía de aprendizaje y en ciertos momentos los materiales son complejos lo cual dificulta el avance de las unidades de trabajo.

Del mismo modo, el abandono de un programa se puede explicar en función de Tinto (1992) que indica que el estudiante ingresa en el proceso de formación a distancia con unas experiencias previas, un contexto familiar determinado y un proceso de aprendizaje presencial. Por ello, el abandono es causa de una fractura en el proceso de inicio ya que el estudiante no ha estado acompañado ni ha logrado integrarse en el nuevo marco académico.

Objetivo

Teniendo en cuenta los cambios que se originaron con el ingreso al espacio europeo de educación superior (EEES), y la apertura a las nuevas tecnologías en el aprendizaje a distancia,

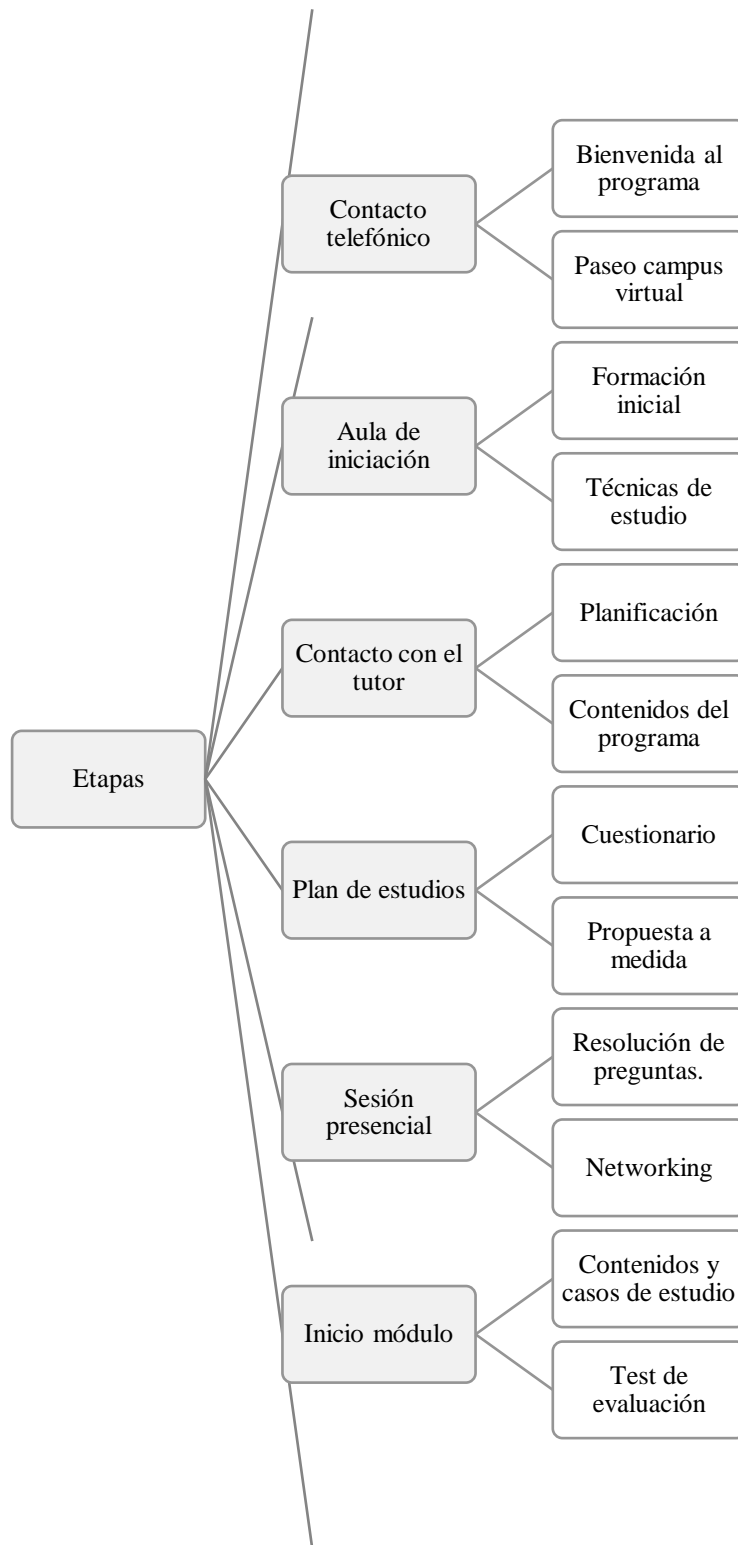
el presente trabajo tiene como finalidad establecer un modelo docente para facilitar la continuidad de los estudiantes en los programas de máster en la modalidad a distancia, ya que es importante implantar mecanismos para evitar el abandono en este tipo de metodologías y sobre todo se potencie la flexibilidad y el seguimiento entre otras acciones que facilitan el proceso formativo.

Desarrollo

Teniendo en cuenta la información previa sobre el aprendizaje en entornos a distancia y sus efectos en el estudiante, se propone un desarrollo metodológico al iniciar un proceso formativo a distancia que evite el abandono de los programas durante los primeros meses; es importante tener en cuenta que durante los primeros meses en esta modalidad de aprendizaje es cuando existe una mayor incidencia de abandonos, por lo que es necesario que estos momentos clave se ejecuten procesos que motiven al estudiante a continuar con su formación.

La propuesta que se plantea para dar respuesta al objetivo presentado, se divide en seis fases que se van desarrollando a lo largo de los dos primeros meses.

Figura 1: Proceso metodológico.



Entrando en detalle, se puede indicar que la estructura de pasos desarrollados para motivar el avance y el anclaje de los estudiantes en un programa a distancia se inicia a través de un contacto telefónico de la escuela, para dar la bienvenida e informar temas iniciales sobre el campus virtual y cómo acceder a él y las características básicas de funcionamiento.

Como un segundo nivel de avance en el proceso metodológico, se les da de alta en un aula de trabajo de iniciación a la formación a distancia, donde el estudiante va aprendiendo la organización general del campus y la ubicación de los materiales de estudio, así como también se hace un refuerzo para aquellos estudiantes que están retomando el marco académico después de mucho tiempo, ofreciendo un soporte sobre técnicas de estudio efectivas para aprovechar el tiempo invertido y lograr los objetivos establecidos.

En el tercer nivel, nos encontramos con la conexión con el tutor o coordinador del programa, que se responsabiliza de informar sobre los módulos a trabajar, contenidos específicos del área y tipologías de ejercicios y casos, así como también el tema de la evaluación. En este momento, también se organiza una planificación de estudio para que el estudiante pueda seguir y superar con éxito las actividades que se presentan. Así mismo, el cuarto nivel va ligado al anterior, ya que para tener información detallada del estudiante se solicita que se cumplimente un cuestionario para elaborar un plan a medida.

El quinto paso, es la sesión que se realiza días antes de que comience el programa oficialmente. Esta sesión tiene como finalidad que los estudiantes rompan el miedo a los cursos a distancia y que al mismo tiempo conozcan a los compañeros que tendrán durante el programa, de esta manera se minimiza el sentimiento de soledad y se motiva a que generen grupos de estudio y sobre todo un networking tanto a nivel académico como profesional.

Una vez que el estudiante ha pasado por esta serie de etapas que se proponen, ya está listo para comenzar el programa de manera oficial, ya que tiene las competencias necesarias para aprender y rendir con un alto nivel las actividades que se presenten en los módulos de aprendizaje. Si entramos más en detalle, el estudiante para superar cada uno de los módulos, tiene que pasar unas actividades tutorizadas por un profesor experto, donde debe responder casos de empresa reales, debates interactivos, análisis de vídeos empresariales y test de evaluación.

Cabe destacar que la aplicación de esta nueva metodología se centra en potenciar el inicio efectivo de los estudios a distancia. Se observa que en otros entornos, esta primera etapa solamente se ciñe a dar acceso a un campus virtual y a partir de ahí el estudiante debe ser autónomo para poder trabajar y avanzar con los contenidos brindados. En nuestro caso en particular se aplican diferentes estrategias en momentos diferenciados para motivar su continuidad, evitando el abandono o el retraso en el avance del programa debido a que sienten soledad al estar en una modalidad de estudio como esta.

A nivel práctico, al implantar esta nueva metodología durante los inicios de curso, se puede advertir que el nivel de seguimiento medio de los estudiantes es del 85%; esto quiere decir que la propuesta metodológica es interesante y evita el abandono. También es importante ser conscientes que debemos ir midiendo y comparando estos resultados para conocer más en detalle el comportamiento de los grupos.

En general, la aportación de este modelo propuesto, se basa en la innovación y en determinar los momentos importantes donde se deben realizar acciones para que el proceso sea lo más eficiente y que los estudiantes sientan interés y seguridad al realizar los módulos.

Destacar que en el proceso de inicio, intervienen una serie de agentes internos y externos, como son los responsables de diversos departamentos, asesores docentes, responsables del

programa, tutores y colaboradores que forman un equipo multidisciplinario para dar respuesta a las necesidades de los estudiantes durante el inicio del proceso formativo y a lo largo del programa para evitar el abandono.

Conclusiones

Al realizar el diseño de este modelo de trabajo para potenciar la continuidad de los estudiantes en el proceso de aprendizaje en la formación a distancia, se puede destacar que la participación de diferentes agentes en el proceso de inicio, transmite seguridad e integra al estudiante en el contexto del aprendizaje a distancia.

Al aplicar esta metodología de trabajo se minimiza el sentimiento de incertidumbre, ya que con las acciones iniciales se refuerza el concepto de aprendizaje autónomo guiado.

El ingreso al módulo de iniciación, es un paso importante para que el estudiante adquiera dominio del campus virtual; de tal manera, se reduce el impacto de preguntas sobre la plataforma y se ingresa directamente con el avance de los módulos didácticos. La sesión presencial, es una vía fundamental en el proceso, ya que permite que el estudiante se relacione con otros compañeros y forme circuitos de trabajo durante el transcurso del programa; de tal manera, se motiva la participación, el networking y se reduce el abandono en este tipo de metodología de aprendizaje.

Referencias

- Badia, A. y García, C. (2006). Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. 3 (2), 42 – 54.
- Folgueiras, P. y Martínez, M. (2009). El desarrollo de competencias en la Universidad a través del Aprendizaje y Servicio Solidario. *Revista Interamericana de Educación y Democracia*, 2(1), 56-76.
- Gairín, J. et al. (2009). Guía para la evaluación de competencias en el área de ciencias sociales. AQU Catalunya. Disponible en: http://www.aqu.cat/doc/doc_14646947_1.pdf , consultado en septiembre 2012.
- Granados, García-Tenorio Piedad. (1992). Abandono de estudios en las facultades de letras de la UNED. Estudios de educación Superior a Distancia. I.C.E. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.
- Hamada, T. y Scott, K. (2001). A Collaborative Learning Model. *The Journal of Electronic Publishing*. 6, 1.
- Marín, M. y Guzmán, J. (2010). El aprendizaje de un proceso frente al aprendizaje de un resultado: experiencia de transversalidad en la E.T.S arquitectura de Málaga. Actas de las I Jornadas sobre innovación Docente y Adaptación al EES en las Titulaciones Técnicas. 167-170. Granada 2010
- Muñoz-Seca, B. y Riverola, J. (1997). Gestión del conocimiento. Biblioteca IESE de Gestión de Empresas, Universidad de Navarra, Ediciones Folio
- Tinto, Vincent. (1992). El abandono de los estudios superiores: Una perspectiva de las causas del abandono y su tratamiento. ANUIES y UNAM. México.

Torrez Meruvia, Harold. (2016). Evaluación de competencias en el contexto universitario actual.

Modelos de aprendizaje y la evaluación a través de proyectos. Publicia, ISBN: 978-3-

8416-8035-8. Saarbücken, Alemania.

Aprendizaje orientado a proyectos y entornos virtuales: estrategias de innovación en la
formación de posgrado en Comunicación Social

Carmen Peñafiel

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

Resumen

Cada persona entiende el concepto de *innovación* de forma diferente y cada área de conocimiento la interpreta y la desarrolla de maneras distintas. En este artículo abordaremos la necesidad de responder de forma diferenciadora a las estrategias de formación en un máster universitario en Comunicación Social, donde buscamos fórmulas colaborativas para compartir conocimiento e intercambiar ideas, opiniones, materiales, etc. desarrollando estrategias online que consolidan cada vez más las rápidas transformaciones de esta Sociedad de la Información en la que estamos inmersos, promoviendo un aprendizaje más efectivo. También nos centramos en una de las metodologías activas basada en el aprendizaje por proyectos. Los estudios universitarios deben apostar, con los riesgos que acompañen a cualquier proceso de innovación, por la participación y el enriquecimiento colectivo. La innovación debe conllevar obligatoriamente un plus de calidad. Mostramos el enfoque de una asignatura sobre nuevos contenidos digitales en televisión y las narrativas transmedia, porque asistimos a una era mediática caracterizada por la convergencia, la hibridación, la simbiosis y la adaptación de sus producciones y formatos. El alumnado de esta asignatura trabaja de manera colaborativa con el diseño de proyectos transmedia en los que puede incorporar macrofórmulas narrativas como Periscope, Scrollytelling e incorporar infografía interactiva o utilizar Twitter, para finalizar con aportaciones, sugerencias y autocorrección de los trabajos realizados entre compañeros/as.

Palabras clave: educación universitaria, estrategias de formación, conocimiento activo, formación en posgrado, innovaciones audiovisuales, evaluación por proyectos.

Abstract

Each person understands the concept of 'innovation' differently and each area of knowledge interprets and develops in different forms. In this paper we study the need to respond to training strategies in the Master in Social Communication. We look for collaborative ways to share knowledge and exchange ideas, opinions, materials, etc. We develop strategies that consolidate your online rapid changes in the Information Society. We also analyze the active methodologies based on project e-learning. University studies should bet, with the risks inherent to any innovation process, the participation and collective enrichment. We show the focus of a course about new digital content on television and the trasmedia narratives, because we belong to a *media era*, characterized by convergence, hybridization, symbiosis and adaptation of its productions and formats. The students of this course work collaboratively with the design of transmedia poryects and may incorporate macro-narratives or storytelling as: Pericospe, Scrollytelling, interactive infographic or use Twitter, to finish with contributions, suggestions and self-correction of the work carried out among students.

Keywords: *University Education, training strategies, active knowledge, postgraduate training, audiovisual innovation, project-based evaluation.*

Aprendizaje orientado a proyectos y entornos virtuales: estrategias de innovación en la formación de posgrado en Comunicación Social

Introducción

Actualmente se impone una revisión de las técnicas tradicionales de enseñanza-aprendizaje y un análisis crítico de la formación universitaria en la que se una el saber científico con el saber humanístico. Los estudiantes universitarios necesitan adquirir no solo la conceptualización en su disciplina, sino también una alta destreza específica en su campo de acción.

En la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea se evalúan anualmente los procesos académicos y los resultados del alumnado, con el fin de cumplir su compromiso en la formación de profesionales responsables, científicamente preparados, con valores éticos y con pensamiento crítico.

Las metodologías activas centradas en la enseñanza del estudiante y en su capacitación por competencias, se van implantando de forma mayoritaria en las distintas disciplinas académicas. Este tipo de enseñanza se define por su carácter constructivo en vez de receptivo. Esto implica un aprendizaje como ‘proceso’ y no únicamente como acumulación de información. Aunque no podemos decir que los estudiantes dejan de ser ‘pasivos’ para ser ‘activos’ (porque nunca lo han sido) la pasividad del alumnado, que en muchos textos se aplica, no es cierta. El alumnado no ha sido pasivo, quizás ha estado más en un plano secundario en las enseñanzas tradicionales y ahora toma parte más activa en ese proceso de aprendizaje autodirigido del que hablamos. Los y las estudiantes se sitúan frente a una formación que les involucra y les motiva de forma positiva.

Distinguimos fácilmente la enseñanza constructivista cuando aparecen componentes como el trabajo en grupo, la solución de problemas, descubrimiento de nuevos conocimientos, especial énfasis en el mundo real y un contexto para cada caso o problema (Johnson et al., 2000).

Lo que se busca es que el alumnado se responsabilice de su aprendizaje construyendo su conocimiento, que desarrollen la autonomía, el pensamiento crítico. Debemos lograr que interactúen entre ellos/as con destrezas profesionales, con opiniones, con proyectos, con problemas, con estudios de casos, etc. Un claro salto cualitativo basado actualmente en el modelo de aprendizaje donde se busca “una armonización con relación a las titulaciones a nivel europeo” (Fidalgo y García, 2007).

En esta ponencia presentamos el enfoque de una materia sobre ‘Nuevos contenidos digitales en televisión’, que se oferta en la titulación del Máster en Comunicación Social de la UPV/EHU, donde intentamos motivar, guiar, ayudar a los/as estudiantes en ese rol activo desde un prisma integral para cumplir sus expectativas sobre nuevas formas de comunicación transmedia en televisión.

Trabajamos con dos metodologías activas: a) una centrada en el proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales para promover el aprendizaje y compartir conocimientos sobre las innovaciones audiovisuales y en el que se promueve la dinamización del grupo en un proceso cooperativo y estudio compartido; y b) otra, metodología innovadora centrada en la realización de proyectos, donde se trabajan casos o supuestos reales para ser desarrollados en el ámbito profesional. Ambas inciden de forma positiva en los resultados y rendimiento del alumnado.

Hay un estudio realizado en la Universidad de León por el equipo de profesoras: M^a Lourdes Álvarez, Raquel Fidalgo, Olga Arias-Gundín y Patricia Robledo, sobre la eficacia de cinco tipos de metodologías activas en el rendimiento del alumnado de Magisterio, en el que concluyen que, “entre las metodologías innovadoras con una mayor incidencia positiva en el rendimiento del alumnado frente al resto está el aprendizaje basado en problemas y el estudio

compartido, y en el lado contrario, con una menor incidencia en el rendimiento del alumnado está el método del caso, con un rendimiento significativamente menor que el logrado por el alumnado en el resto de las diferentes metodologías activas. En general, dichos resultados, si bien por primera vez se han analizado a nivel de rendimiento académico del alumnado, son coherentes con los obtenidos por el equipo de investigación en estudios previos centrados en el análisis de la incidencia de las metodologías innovadoras en el desarrollo de las competencias transversales” (Álvarez, 2009).

Dinámicas de formación para un conocimiento activo

La comunidad académica en estudios universitarios se plantea diferentes retos pedagógicos para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje con oportunidades de retroalimentación y evaluación en la que el alumnado no solo trabaja de forma colaborativa sino también cooperativa con la utilización de las TIC, como herramientas de aprendizaje personal y colaborativo y de transformación del conocimiento, integrando todo tipo de recursos gráficos y multimedia.

Los objetivos principales son relacionar la Sociedad de la Información con los procesos digitales. Desarrollar la creatividad y la capacidad crítica en la formación universitaria dentro del ámbito de la Comunicación Social. Así como, comparar diferentes experiencias en innovaciones audiovisuales con el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación aplicando las técnicas propias de la investigación social.

Podemos señalar otros objetivos secundarios, igualmente importantes, en la formación del alumnado de Posgrado de nuestro Máster en Comunicación Social:

- Adquirir el conocimiento y la capacidad de aplicación de las metodologías de investigación de la comunicación y de la información para su desarrollo en las tareas de investigación universitaria.
- Conocer los procesos de convergencia existentes entre las políticas de comunicación, culturales, de telecomunicaciones y las de la Sociedad de la Información.
- Conocer las fortalezas y debilidades de los modelos periodísticos y comunicativos para abrir nuevas líneas de investigación, y generar y aplicar procesos de innovación.
- Conocer, comprender y reflexionar críticamente en torno a los diferentes fenómenos sociales y comunicativos.

La Universidad debe cumplir con una función social de formar ciudadanos responsables, comprometidos con su entorno natural, con una buena base ética y científicamente preparados. Por ello, es necesario preparar al alumnado universitario para afrontar los cambios técnicos, sociales, laborales y culturales de la sociedad a través de un proceso de formación continua. Uno de los objetivos docentes en nuestra área de conocimiento de las Ciencias Sociales es promover que los/as estudiantes universitarios/as desarrollen distintas habilidades, actitudes, cualidades, valores y respeto por otras disciplinas complementarias. Algunas de estas capacidades podríamos sintetizarlas como:

- Habilidad para la búsqueda de información e investigación
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica
- Capacidad para la divulgación de las cuestiones apreñendidas
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad para emitir juicios razonados
- Capacidad para trabajar con personas, grupos o comunidades

- Capacidad para desarrollar creatividad, innovación y espíritu emprendedor
- Usar habitualmente las tecnologías de la información y de la comunicación en el desempeño profesional
- Desarrollar un alto grado de autonomía, tanto de cara a emprender estudios posteriores como de cara a su propia autoformación, en un ámbito sujeto a continuos cambios e innovaciones
- Reafirmación en valores de ética, respeto por la diferencia y aprecio por el conocimiento
- Capacidad para la comunicación escrita y oral con fluidez

Tratamos de pensar en actividades representativas enmarcadas en una dinámica general, que se configura como un proceso secuencial de toma de decisiones de carácter grupal y de un modo colaborativo y adaptativo a la situación de una sociedad moderna y cambiante, con sus formas de organización, funcionamiento y desarrollo.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolla en un contexto de construcción del conocimiento en el que se presentan oportunidades para poner en práctica las tareas solicitadas y la justificación o solución a las demandas docentes o de investigación.

Entornos virtuales para prácticas de aprendizaje

En una parte de la materia trabajamos con el desarrollo del entorno virtual para centrarnos en una dinámica enfocada en las innovaciones audiovisuales con una técnica colaborativa y de estudio compartido.

Es una tarea no presencial basada en el trabajo colaborativo y participativo enfocado hacia las innovaciones audiovisuales.

La innovación audiovisual explora espacios nuevos en entornos móviles y la conectividad ha transformado todas las actividades humanas. La creación, la producción, la distribución, el marketing, la publicidad y la música marcan, igualmente, la pauta en las innovaciones audiovisuales. Innovar es cambiar los códigos de la mirada en la producción de contenidos, donde entran fenómenos tecnológicos, económicos y sociales. Se trata de una visión multidisciplinar. En la innovación la estrategia y la creatividad definen el nuevo horizonte.

Hay que creer en las nuevas y viejas tecnologías que cada día cambian y nos cambian. La innovación ha de venir por la necesidad del contenido y el formato audiovisual se ve como la herramienta más creativa, más efectiva.

Innovar es mover historias, mover ideas, mover experiencias, mover comunidades y mover resultados. Es necesario ofrecer contenidos relevantes y de interés que sean capaces de enganchar a todo tipo de audiencias, tanto masivas como de nicho, utilizando diferentes técnicas. Hay que abordar los contenidos audiovisuales como una experiencia total y con un enfoque multiplataforma.

La tarea consta de dos partes:

- Cada estudiante debe buscar una producción audiovisual catalogada como una innovación y explicará por qué la considera innovadora. Indicará el programa, el link o la referencia necesaria para que el resto de compañeros/as puedan valorar la producción audiovisual como una innovación y se cree un clima de retroalimentación en el grupo. Cada persona, posiblemente, entienda el concepto de 'innovación' de forma diferente, por eso tendrá que dar sus argumentaciones. Podrá documentarse para su exposición. Las producciones que suban a la plataforma online podrán ser de hasta 20 MB por persona y un solo archivo por estudiante.

- Para llevar a cabo esta tarea se habilita un foro con el fin de intercambiar ideas opiniones, etc. sobre la pieza seleccionada. Se trata de compartir conocimiento online y enriquecerlo de forma conjunta.

El aprendizaje basado en proyectos

Varios estudios y análisis realizados en la última década corroboran que el aprendizaje basado en proyectos parece ser un método de enseñanza efectivo comparado con las estrategias de enseñanza cognitivas tradicionales, particularmente para el desarrollo de habilidades en la solución de problemas de la vida real (Willard & Duffrin, 2003).

El aprendizaje basado en proyectos es una enseñanza integral, holística, cada vez más utilizada en las aulas y en la formación de todo tipo. Es una herramienta pedagógica que permite al alumnado trabajar cooperativamente para alcanzar los objetivos planteados en la materia, interactuando, realizando y recibiendo aportaciones de sus compañeros/as, integrando asignaturas y revisando los logros parciales, siempre bajo la atenta mirada y supervisión del personal docente, con el fin de mejorar el producto final. Posiblemente, este método de enseñanza-aprendizaje reporta a los/as estudiantes una importante motivación y compromiso.

El aprendizaje orientado a proyectos se puede decir que entra dentro de una estrategia de intervención en la que se articulan distintas actividades formativas e incluso interdisciplinarias y que se presenta al finalizar la materia. Esta metodología da buenos resultados ya que al estar enmarcada en los estudios de posgrado permite aplicar e integrar conocimientos avanzados, que se estudiaron anteriormente en el Grado.

En nuestra materia desde el inicio se plantean previamente las investigaciones más innovadoras en el campo de la comunicación transmedia. Se integran la teoría y los casos de

investigaciones recientes; se invita a diseñar una propuesta creativa, un proyecto original, en el que se incluirá el mayor número de conceptos de la asignatura; se planifica y se realiza en los dos últimos meses de la asignatura. Para los/as estudiantes se convierte en un incentivo con el que desarrollan el autoaprendizaje. Los profesores actuamos como expertos, como tutores y evaluadores. Definimos las actitudes y habilidades y establecemos el seguimiento y asesoría a lo largo del proyecto. El alumnado, por su parte, es diseñador, gestor de contenidos, es protagonista de su saber hacer, de planificar los tiempos y recursos, es autoevaluador.

Se les da unas indicaciones para que sepan cómo describir el contexto del proyecto, bibliografía de apoyo, referencias de proyectos transmedia en la red; que realicen una valoración crítica de su propuesta antes de dedicarse al diseño y elaboración del proyecto. Posteriormente, realizan una presentación oral del proyecto delante de sus compañeros/as y se realiza una retroalimentación con ellos/as y con el profesorado, finalizando con una autoevaluación sobre el aprendizaje obtenido.

Se analiza el cambio de paradigma de la comunicación y la televisión porque el sector audiovisual y la profesión periodística están experimentando una auténtica revolución silenciosa en cuanto a la producción, difusión y distribución de contenidos. Los entornos digitales nos invitan a combinar plataformas, herramientas, formatos para accionar diferentes sentidos y actitudes: estar, ver, oír, compartir y pensar. Para ello, debemos seleccionar las aplicaciones más idóneas, los canales más adecuados en función de la estructura de la información o del contenido que deseamos difundir.

El periodismo es una forma de contar historias de manera objetiva y las historias son piezas narrativas que cuentan hechos o acontecimientos informativos (no ficticios). De ahí, podemos

considerar que el periodismo transmedia es una realidad que ha eclosionado con la aparición de la Web 2.0 y con todo lo que supone la interactividad entre usuarios y medios de comunicación.

Muchos medios de comunicación utilizan ya técnicas narrativas transmediáticas para el periodismo de investigación o bien para la narración de acontecimientos sociales o culturales donde convergen profesionales de distintas disciplinas como el cine, el periodismo, la literatura y la televisión.

En síntesis, la realización de este trabajo centrado en el aprendizaje orientado a proyectos se basa en los parámetros siguientes:

Concepto

Una narrativa *transmedia* es la técnica de contar una sola historia o experiencia de la historia, a través de distintos soportes y múltiples plataformas (Vimeo, Youtube, Flickr, Tumblr, Soundcloud, Pinterest) sin olvidar las redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram). Se crearán contenidos en distintos formatos que utilizarán las tecnologías digitales actuales. También se podrán incluir aplicaciones creadas para esas plataformas y redes sociales y que puedan favorecer el desarrollo de la historia o experiencia transmedia.

Desarrollo

1. Los puntos de arranque para explicar en qué consiste el proyecto: Qué es, Target al que va dirigido el proyecto, Objetivos del proyecto, Indicadores de éxito, Modelos de negocio (subvenciones, patrocinadores, publicidad, etc.)
2. Tratamiento de la idea del proyecto a llevar a cabo: título del proyecto, historia de fondo, sinopsis, contenidos que se incluyen, en qué formatos, en qué plataformas, en qué redes sociales, qué aplicaciones vamos a utilizar... Parte documental, audio, vídeos, códigos

QR... Personajes que entran en la historia, caracterización de esos personajes, relación con los contenidos... Foros, chats, stands, blogs, otras páginas webs

3. relacionadas con el tema o con la historia (vinculaciones) y, por último, pensar en la participación e interacción de los usuarios/as...

Los estudiantes van a pensar en historias no lineales, en la web de las televisiones u otros medios, que buscan la participación de la audiencia en la construcción del nuevo discurso y tienen la capacidad de extenderse, a través de distintas plataformas digitales en constante conversación con los usuarios. Así, incorporan macrofórmulas narrativas como Periscope, Scrollytelling, infografía interactiva o Twitter.

Twitter ha revolucionado la forma de comunicarse de las personas y la manera en que se transmite la información, hasta el punto de que ha sido clave en muchos acontecimientos informativos de primer orden.

Periscope es una de las aplicaciones utilizadas en la producción de contenidos en el periodismo televisivo porque permite transmitir vídeo en directo al mundo y notificar al instante a los seguidores que pueden unirse, comentar, compartir, etc. Los contenidos se pueden visualizar tanto en un navegador de internet como en Twitter. Y esta integración permite que los usuarios de la red social multipliquen las visualizaciones.

Scrollytelling se trata de una nueva tecnología aplicada a la narrativa del periodismo. Es un nuevo modelo de hacer periodismo multimedia, que se trabaja también en televisión en la elaboración de reportajes en las webs. Se trabajan textos periodísticos, imágenes, vídeos interactivos, infografías y links, realizando informaciones o reportajes muy creativos.

Con esta tarea basada en proyectos, el alumnado ha planificado el itinerario de aprendizaje (guiado por el profesor), se ha autorregulado y ha participado activamente del proceso de aprendizaje (busca, selecciona, organiza información). Es consciente de su logro.

Finalmente, los proyectos antes de la fase de entrega al profesorado se van exponiendo en el aula y el resto de compañeros participan identificando y mostrando su conocimiento. Se abren discusiones, se realizan aportaciones, se indaga y pregunta sobre el tema relacionado con la especialidad que cada cual ha elegido. Por tanto, se complementa con un aprendizaje colaborativo y cooperativo, que deriva en una interesante retroalimentación y/o reconstrucción. Dos semanas después se hace entrega del proyecto por escrito que responderá a la situación de partida propuesta y a los criterios de calidad expuestos al inicio.

Evaluación continua y estrategia temporal

La tabla de resultados se irá perfeccionando con los logros alcanzados por parte del alumnado, a través de los distintos bloques de decisión que se llevan a cabo y de forma continua. Para la evaluación se formulan criterios concretos al inicio del curso y se mantiene la coherencia entre el proceso de enseñanza-aprendizaje y las tareas de evaluación.

Los resultados del aprendizaje activo se van viendo en cada decisión, en cada parte del trabajo colaborativo y se van acumulando durante el segundo cuatrimestre, en el que se imparte la asignatura.

El objetivo general es enfrentar al alumnado ante un proyecto complejo en el que deberá valorar la toma de decisiones con el conocimiento adquirido en la asignatura a través de las clases magistrales y colaborativas. A partir de ese momento deberá iniciar su propio proyecto transmedia. Cada alumno/a podrá ir a cuantas tutorías crea necesarias para ir resolviendo dudas, desarrollando la idea y planificando los recursos. El proyecto parte de ser una tarea inicialmente

individual que se complementará con aportaciones grupales y del profesorado. A partir de ahí, se convocarán las sesiones correspondientes a la puesta en común en grupos pequeños y finalmente en una sesión plenaria.

La evaluación por tanto resulta:

a) formativa, ya que el alumnado recibe un feed-back inmediato de los resultados alcanzados y de las posibilidades de mejora, pudiendo actuar en consecuencia en futuras decisiones;

b) acumulativa y continua, se ve la progresión en la adquisición de conocimiento y cada decisión tiene un reflejo en el resultado final, pero, al mismo tiempo, las correcciones tienen una incidencia directa en la calificación, pudiendo revertirse una mala situación inicial. Es decir, se pueden detectar las dificultades y, a partir de ahí, tomar las medidas necesarias que permitan a los/as estudiantes continuar su proceso de aprendizaje.

El alumnado participa igualmente en el proceso de evaluación con aportaciones, sugerencias y autocorrección de los trabajos realizados.

El alumnado tiene derecho a opinar y expresar cómo ha sido ese proceso de enseñanza-aprendizaje. De hecho, todos los años al finalizar cada materia se les pasan unos cuestionarios donde se recoge su opinión, con el fin de mejorar algunas dinámicas. Además del alumnado, debe ser el profesorado el que a través de su observación analice si el proceso de enseñanza está siendo el adecuado o si deben modificar algunos elementos o tareas.

A modo de conclusión

Las metodologías activas y las tareas de colaboración y/o cooperación son recibidas por el alumnado de muy buen grado. Les incentiva y les motiva. Desarrollan habilidades y competencias para construir conocimiento.

La implicación del profesorado y del alumnado es una opción de compromiso en un proceso constructivista de enseñanza-aprendizaje, no solo de acumulación de información, donde se relacionan diferentes disciplinas.

El aprendizaje basado en proyectos es un modelo en el que el alumnado planifica, investiga, implementa y evalúa proyectos que trascienden las limitaciones espaciales del aula pudiendo ejecutarse en la vida real. Les da una visión más cercana de sus propias potencialidades y de su capacidad creativa, además de cognitiva: diseño creativo, trabajo colaborativo, trabajo cooperativo, utilización de las TIC, resolución de problemas, desarrollo de un espíritu crítico y emprendedor... Todo en favor de su propia autonomía y autoaprendizaje.

Hay que apostar por la innovación y la calidad en los estudios dentro del Espacio Europeo de Educación Superior.

Referencias

- Álvarez et al., (2009). La eficacia de las metodologías activas en el rendimiento del alumnado de Magisterio. Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho, 2009. ISBN- 978-972-8746-71-1, pp. 1083-1094.
- Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24 · 2006, pp. 35 - 56
- Fidalgo, R., y García, J. N. (2007). Las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior en el marco legislativo del sistema universitario español. *Aula Abierta*, 35 (1,2), 35-48
- Johnson,D.W.,Johnson,R.T., and Smith, K.A (2000). *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*, Interaction Book, Edina, MN.
- Peñafiel, C. (2015). La comunicación transmedia en el campo del periodismo. Supervivencia en el ecosistema digital. Revista *Telos*, nº 100, febrero-mayo 2015. Madrid: Fundación Telefónica.
- Rodríguez-Sandoval, E.; Vargas-Solano, É.M.; Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos". *Educación y Educadores*, vol. 13, núm. 1, abril, 2010, pp. 13-25. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83416264002>
- Willard, K.; Duffrin, MW. (2003). Utilizing project-based learning and competition to develop student skills and interest in producing quality food items. *Journal of Food Science Education*, 2003, 2, 69-73.

Experiencia del desarrollo de un programa de doble titulación: Universidad Marconi-Universidad
panamericana

Alba Aracely Rodríguez Bracamonte de González

Universidad Panamericana de Guatemala

Abstract

New trends in higher education is a direct link between development and human education, therefore this mission of higher education is one of the bulwarks that strengthen the economy of knowledge.

Education is a social phenomenon and as such is affected by changes in society itself. The challenge for our century is how education, and in our case higher education, these professionals can form basic skills for flexibility and rapid changes that occur within the context of globalization.

In this century, the century of knowledge and technology, the offer of online education has contributed positively to the development of opportunities through dual degree programs.

For the graduate professional double degree program is an added value that has to do with a competitive advantage in the workplace, especially multinational companies, which benefit from professionals who know the reality and context of the country where it is installed; but they also know a global reality that allow capitalize on benefits for it. It is also important to consider the opportunity for the student to coexist and have the experience to know another culture; such as positive feeling that increases their sense of capacity, among others.

Resumen

En las nuevas tendencias de la educación superior se hace una vinculación directa entre desarrollo y formación del capital humano, y que esta misión de la educación superior constituye uno de los baluartes que fortalecen la economía del conocimiento.

La educación es un fenómeno social, y como tal se ve afectado por los cambios de la misma sociedad. El desafío para nuestro siglo es cómo la educación, y para nuestro caso la educación

superior, puede formar esos profesionales con las competencias básicas para la flexibilidad y los cambios vertiginosos que se producen dentro del contexto de la globalización y la mundialización.

En el presente siglo, siglo del conocimiento y de la tecnología, la oferta de la educación a distancia ha aportado positivamente para el desarrollo de oportunidades a través de programas de doble titulación.

Para el profesional egresado de un programa de doble titulación existe un valor agregado que tiene que ver con una ventaja competitiva dentro del ámbito laboral, especialmente en las empresas multinacionales, que se benefician de profesionales que conocen la realidad mundial que permite capitalizar beneficios para la misma. Es importante también considerar la oportunidad que tiene el estudiante de convivir y tener la experiencia de conocer otra cultura; así como el sentimiento positivista que aumenta su sentimiento de capacidad, entre otros.

Experiencia del desarrollo de un programa de doble titulación: Universidad Marconi-Universidad panamericana

Antecedentes

Durante el siglo XXI se han venido dando nuevos paradigmas y tendencias de la educación superior, indudablemente enmarcados en los procesos de globalización y mundialización, como estrategias para superar barreras y romper fronteras, y de esta forma acercar más a la humanidad y entrelazar a las culturas.

La mundialización “puede entenderse simplemente como la organización y la expansión de las actividades económicas a través de las fronteras nacionales” (Nayyar, 2000, p.7), mientras que la globalización es “una constelación de centros con fuerte poder económico y fines lucrativos, unidos por intereses paralelos cuyas decisiones dominan los mercados mundiales, especialmente los financieros, usando la más avanzada tecnología y aprovechando la ausencia o debilidad de medidas reguladoras y de controles públicos” (Sampedro, 2002, p 78).

Es importante enfatizar que ambos procesos, aunque su ámbito directo son las actividades comerciales y económicas, tienen una alta repercusión en otros espacios de la sociedad, entre ellos la educación. La gestión integrada de la mundialización y la globalización provocan una sinergia que genera cambios y permite la evolución social.

La interacción de los dos procesos ha generado cambios que van desde los movimientos económicos, hasta las transformaciones sociales, políticas y culturales. Se ha afectado directamente la comercialización, industrialización y empresarialidad, y de esta forma las expectativas y necesidades del mundo productivo en relación a la educación superior, especialmente cuando uno de los retos de esta, a la par de la calidad, es la pertinencia, generando así el repensar de la misma.

En las nuevas tendencias de la educación superior se hace una vinculación directa entre desarrollo y formación del capital humano. Esta misión de la educación superior constituye uno de los baluartes que fortalecen la economía del conocimiento. Los estados han apostado, con una visión estratégica, a la inversión en educación como puente para el desarrollo, tal el caso de países como Finlandia, Singapur, India, China, Japón, entre otros. “Las comparaciones internacionales ponen de relieve la importancia de la educación para la productividad el capital humano y, por consiguiente la inversión en la misma”. (Delors, 1996. p 83)

En esta línea es importante considerar que “la globalización es un fenómeno históricamente irreversible, al cual deben sumarse todos los países, si no quieren perder el tren del desarrollo”. (Romero, 2002, p 8)

En la Conferencia Mundial de Educación Superior, año 2009, se declara que las instituciones de educación superior a nivel mundial tienen una responsabilidad social en acortar la brecha de desarrollo incrementando la transferencia de conocimiento a través de las fronteras, especialmente hacia los países en desarrollo, y trabajando con el fin de encontrar soluciones comunes para fomentar la circulación de profesionales y estudiantes entre otros aspectos.

La educación es un fenómeno social, y como tal se ve afectado por los cambios de la misma sociedad. El desafío para nuestro siglo es cómo la educación, y para nuestro caso la educación superior, puede formar profesionales con las competencias básicas para la flexibilidad y los cambios vertiginosos que se producen dentro del contexto de la globalización y de la mundialización.

Surge de esta forma una concepción global de la educación superior, especialmente con los procesos de internacionalización de la misma. “La internacionalización se ha convertido en una fuerza formidable para el cambio”. (Knigt, 2010, p. 1)

UNESCO (Knigt, 2010. p 1) señala que la internacionalización de la educación superior; supone entre otras acciones:

- La movilidad académica de profesores y estudiantes.
- La formación de redes internacionales, asociaciones y proyectos.
- La incorporación de nuevos programas académicos e iniciativas de investigación.
- La trasmisión de educación a otros países (sucursales o franquicias).
- la inclusión en el currículum de una dimensión internacional-intercultural y/o global.
- La conformación de centros regionales y aldeas globales.
- Promover las competencias internacionales e idiomáticas.
- Generar oportunidades de doble titulación.

Los aspectos señalados anteriormente han venido provocando una transformación o reforma en el desarrollo de la educación superior, especialmente cuando abre los espacios para que las instituciones educativas generen puntos de encuentro que permitan operativizar en una realidad nacional, regional y global las acciones de internacionalización de la educación superior.

“Esta generación de reformas tiene su mayor expresión en el proceso de Bolonia⁶⁵, que está estandarizando a escala regional los procesos de enseñanza e impulsando la regionalización e internacionalización de sus sistemas nacionales”. (Rama, 2015. p 38).

⁶⁵ Proceso de Bolonia es el nombre que recibe el proceso iniciado a partir de la Declaración de Bolonia, acuerdo que en 1999 firmaron los ministros de Educación de diversos países de Europa, en la ciudad italiana de Bolonia. Se trata de una declaración conjunta que dio inicio a un proceso de convergencia que tenía como objetivo facilitar el intercambio de títulos y adaptar el contenido de los estudios universitarios a las demandas sociales, mejorando su calidad y competitividad a través de una mayor transparencia y un aprendizaje basado en el estudiante cuantificado a través de créditos ECTS. https://Wikipedia.org/wiki/Proceso_de_Bolonia.

Programas de doble titulación

Como se acotó anteriormente, una de las formas como cobra vigencia la internacionalización de la educación superior es a través de desarrollar programas de doble titulación.

Los programas de doble titulación pueden concebirse desde dos modelos diferentes. Un primer modelo abre espacios para que un estudiante lleve dos carreras al mismo tiempo en la misma universidad, y el segundo modelo permite al estudiante desarrollar una carrera en dos instituciones diferentes, generalmente una universidad extranjera y una universidad nacional, En ambos casos la oportunidad se da para estudiantes que poseen un alto nivel de rendimiento académico. Los modelos descritos anteriormente fueron tomados de la experiencia de dos universidades colombianas; la Universidad de la Sabana y la Universidad Eafit de Medellín⁶⁶ En el presente artículo se da énfasis a la segunda opción; es decir a los programas de doble titulación, donde el estudiante tiene la oportunidad de estudiar una carrera en dos universidades diferentes; una nacional y una extranjera.

De acuerdo a los casos analizados y a las experiencias presentadas por las universidades latinoamericanas en los últimos 30 años para desarrollar programas de doble titulación es necesario establecer convenios formales entre las universidades, donde se fijan las condiciones y responsabilidades de cada una. Se deben considerar aspectos importantes como el porcentaje mínimo de asignaturas que el estudiante debe cursar en la universidad de origen y en la universidad anfitriona; de acuerdo a la alineación de planes de carrera que se antepone a la determinación anterior. En algunos casos se considera la necesidad de aprender el idioma del país anfitrión.

⁶⁶ http://www.elespectador.com/publicaciones/especial/articulo165677_doble_titulacion

Es importante también considerar y afinar criterios y consensos en cuanto a aspectos administrativos y financieros y el intercambio de recursos de aprendizaje y de investigación.

Para el profesional egresado de un programa de doble titulación existe un valor agregado que tiene que ver con una ventaja competitiva dentro del ámbito laboral, especialmente en las empresas multinacionales, que se benefician de profesionales que conocen la realidad y el contexto del país donde está instalada; pero también conocen una realidad mundial que permite capitalizar beneficios para la misma. Es importante también considerar la oportunidad que tiene el estudiante de convivir y tener la experiencia de conocer otra cultura; así como el sentido positivista que aumenta su sentimiento de capacidad, entre otros.

En el presente siglo, siglo del conocimiento y la tecnología, la oferta de la educación a distancia ha aportado positivamente para el desarrollo de oportunidades a través de programas de doble titulación.

“La virtualización de la educación a distancia, como dinámica en curso, impulsa y retroalimenta la internacionalización “. (Rama, 2015, p. 197), especialmente en el continente americano, donde según el mismo autor (Rama, 2015, p. 194), menos del 1% de los estudiantes estudian fuera de sus países de origen; así como menos del 1% de estudiantes de la región son extranjeros.

El avance vertiginoso de la tecnología de la informática y la comunicación (TICs); especialmente de las nuevas tecnologías (NTIs), como lo son el internet y las redes sociales, han impactado las modalidades educativas; con mayor valor cuando éstas se convierten en verdaderas tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) y se integran a procesos de aprendizaje planificados, sistematizados y de calidad. En la Declaración de la conferencia mundial sobre educación superior del año 1999 se señala que “La educación a distancia y las

TICs presentan oportunidades para ampliar el acceso y permanencia a la educación superior de calidad”.

Presentación de experiencia

Es propósito fundamental del presente artículo presentar la experiencia, desde de nuestra propia perspectiva como universidad, haciendo un análisis de los procesos académicos, administrativos y financieros, buscando dejar una ruta importante para otras experiencias.

El caso que puntualmente se presenta es la generación de un programa de Maestría en Finanzas – MBA– doble titulación entre Universidad Panamericana de Guatemala y Universidad Marconi de Roma.

Como marco de la experiencia se hace una descripción rápida de nuestra institución

Contexto Institucional

Universidad Panamericana es una institución de educación superior legalmente reconocida y establecida en Guatemala, tiene 18 años de funcionamiento, cuenta con 8 facultades y desarrolla carreras a nivel técnico, licenciatura, maestrías y doctorados.

Atiende a 15,000 estudiantes de los cuales el 65% forman parte de las sedes ubicadas en los diferentes departamentos de Guatemala. Sus carreras se desarrollan tanto en modalidades presenciales, b-learning y a-learning.

Hace siete años se crea dentro de la estructura de la universidad, UPANA-VIRTUAL, que constituye el brazo técnico, académico y administrativo de las carreras virtuales, y en el año 2015 sale a luz la escuela de negocios de ALTO-NIVEL con el propósito de fortalecer las carreras que vinculan la academia con el sector empresarial, buscando asegurar la pertinencia de nuestra oferta académica.

UPANA-VIRTUAL y ALTO NIVEL han sumado esfuerzos en la implementación y desarrollo de carreras de postgrado en congruencia con sectores empresariales y exportadores del país; entre ellos la maestría en mención.

Entre sus políticas de trabajo, Universidad Panamericana destaca tres; la democratización de la educación superior, acercando las oportunidades de educación a las comunidades y personas con menos acceso a la misma, el desarrollo de una oferta académica con calidad y pertinencia y la internacionalización de la educación superior.

La política de internacionalización de la educación superior le ha permitido firmar convenios con diferentes universidades; así como interactuar a través de redes para el intercambio de recursos de aprendizaje y de ofertas educativas.

Origen de la experiencia

Dentro del marco de la internacionalización de la educación superior y su relación con universidades de otros países, Universidad Panamericana firma en el año 2013 su adherencia a GUIDE ASSOCIATION, iniciando así una relación de cooperación con la Universidad Deglo Studi Guglielmo Marconi de Italia.

En el año 2015 se firma un convenio específico de colaboración académica entre Università Degli Studio Guglielmo Marconi y Universidad Panamericana de Guatemala con el objetivo de fijar las condiciones para la oferta y promoción del programa de Universidad Panamericana - Maestría en Administración de Negocios y Universidad - Marconi- Master in International MBA en una modalidad semipresencial.

En el convenio firmado se fijan las responsabilidades de cada universidad y de las universidades en conjunto. Los acuerdos tienen que ver con procesos administrativos, financieros y académicos, sobresalen por su importancia los siguientes:

Reconocimiento y homologación

Ambas universidades se comprometen recíprocamente a reconocer los créditos formativos obtenidos por los estudiantes graduados y matriculados en las titulaciones de posgrado, reconociendo la homogeneidad en los Planes de estudios /currículum) y actividades académicas y prácticas de ambos programas.

Requisitos de admisión

La inscripción al programa será gestionada siguiendo los requisitos de admisión vigentes actualmente en ambas universidades, respetando para el caso los reglamentos de ambas universidades.

Aspectos económicos

Los estudiantes realizarán independientemente los pagos respectivos a ambas universidades de acuerdo a los montos y procedimientos establecidos para el efecto.

Títulos

Los estudiantes reciben, al completar su proceso académico, dos títulos; uno dado por la Universidad Marconi y otra dado por Universidad Panamericana. Ambos títulos conservan los honores y preminencias propios de cada país.

Desarrollo de la experiencia

El desarrollo de un programa de doble titulación entre universidades pasa por el análisis, estudio, consensos y toma de decisiones en relación a procesos administrativos, financieros y académicos.

Buscando hacer un acercamiento de las experiencias, se detallan a continuación los aspectos donde se toman decisiones para operativizar un programa de doble titulación.

Aspectos administrativos:

- Aceptar los requisitos de ingreso de cada universidad
- Definir el perfil de ingreso
- Respetar los procesos de matriculación de cada universidad
- Integrar el registro de la vida académica de cada estudiante

Aspectos financieros

- Establecer las cuotas estudiantiles de cada universidad y el procedimiento de su cumplimiento.
- Respetar los honorarios profesionales de cada universidad y manejar los criterios y procedimientos independientemente

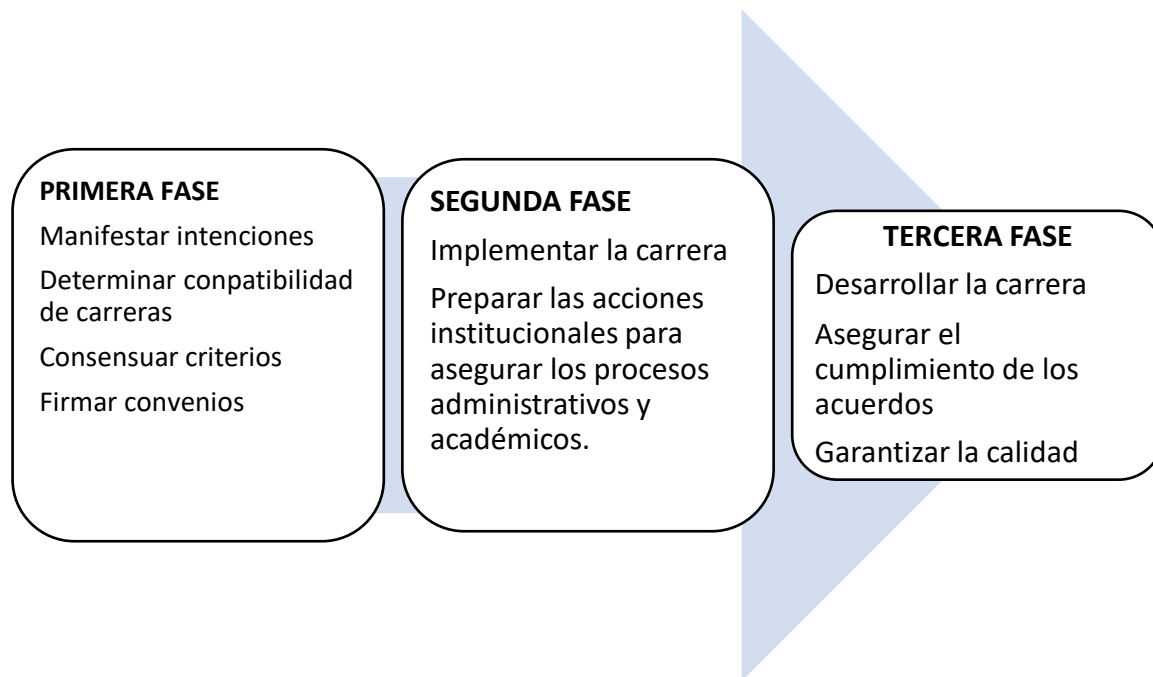
Aspectos académicos:

- Verificar la alineación de perfiles de egreso, dado que es necesario que se asegure la compatibilidad de los planes de estudio.
- Seleccionar las áreas de formación que trabajará cada universidad
- Establecer los cursos que se impartirán por cada universidad; así como su programación longitudinal y transversal.
- Determinar el porcentaje de cursos servidos por cada universidad, 30% en Universidad Marconi y 70% en Universidad Panamericana.
- Establecer los criterios y procedimientos de evaluación del aprendizaje de cada universidad.
- Establecer los criterios de aprobación de cursos de acuerdo a los reglamentos académicos de cada universidad.

- Establecer los requisitos y procedimientos del trabajo de graduación, incluyendo los criterios e instancia para su aprobación.
- Establecer los procedimientos y tiempos de titulación.

Importante también es identificar y organizar los equipos de trabajo de cada universidad, su nivel de competencia y los mecanismos de comunicación para asegurar el cumplimiento de lo convenido y garantizar la calidad del proceso.

Proceso para establecer los criterios para la doble titulación



Autoría personal

Comentarios a experiencia de los estudiantes del programa

Para Universidad Panamericana el desarrollo de programas de doble titulación constituye una opción que agrega valor a los profesionales que llegan a obtener un título universitario en esta modalidad.

Para abordar este aspecto, en esta ponencia se plantearon preguntas a los estudiantes que participan del programa de postgrado MBA doble titulación: Marconi-Panamericana, teniendo las siguientes apreciaciones:

Los estudiantes exponen que su motivación para participar en el programa fundamentalmente es tener un crédito internacional que les permitan explorar posibilidades laborales fuera de Guatemala, entre otros.

También expresan que como experiencias diferentes han vivido es el compartir con profesionales de otro país, que desarrollar un curso en línea facilitando el manejo del tiempo y la accesibilidad y especialmente convivir con una cultura diferente, desde la visión académica.

Finalmente expresan que un programa de doble titulación les abre mejores oportunidades de desarrollo profesional y mejora su nivel de competencia laboral en diferentes contextos y países.

Referencias

- Convenio específico de colaboración académica. (Anexo I del Acuerdo Marco de Colaboración interuniversitaria internacional firmado el 11 de mayo de 2015)
- Delors, J (1996) La educación encierra un tesoro. Quito. Fundación el comercio.
- Knigt,J. (2010) Iesalc informa de Educación Superior, Boletín No. 211. Toronto. Universidad de Ontario.
- Nayyar, D. (200). Mundialización y Estrategias de Desarrollo. Bangkok. Unctad. versipon pdf
- Rama, C. (2015). La Reforma de la Virtualización en la Universidad. San Salvador. Editorial UMA.
- Romero, A. (2002) Globalización y Pobreza. Colombia. Ediciones Unariño.
- Sampedro, J. (2002). El mercado y la globalización. España. Editorial Destino.
- UNESCO, (1999) Declaración Mundial sobre Educación Superior. París-Francia. En:
<https://es.wikipedia.org/wiki/unesco>. Consultado 30 mayo 2016
https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_de_Bolonia. Consultado 30 mayo 2016

La autoevaluación del aprendizaje en un curso en línea: una mirada desde los estudiantes

M^a Gloria Ortiz Ortiz, Angélica Elizabeth Sánchez González y M^a del Carmen Coronado Gallardo

Universidad de Guadalajara

Abstract

The aim of this paper is to analyze the trend of self-assessment of students in the criteria that make the diagnosis skill contained in the Project 1 course in the 2015B school year of a bachelor's online degree at the Virtual University System of the University of Guadalajara. Besides being a pilot application it was a formative experience for students since it is not common practice.

A quantitative approach was used. It involved a sample of 24 students out of a population of 95, the average age is 31 years and all reside in different states of Mexico. A rubric was used as a tool to assess learning containing 34 criteria with a rating scale of excellent, very good, good, fair and creditable. The criteria are grouped into seven areas that account for the content and structure of the final product of the course. Also, the instrument features an open question for additional comments.

As a result students generally evaluate themselves with ratings between excellent and very good reaching up to 79% in the total of these two criteria: presentation data, document body and sources of information. However, in the substantive criteria of diagnosis skill it was obtained between 25% and 46% response in the total of good grades and regular.

It is concluded that students of the project 1 course generally evaluate themselves with the highest ratings, with a higher concentration response criteria and with lower scores on the substantive criteria. This indicates the need to redesign the course to improve learning in these criteria, in addition to promoting training in self-evaluation.

Keywords: *learning, self-assessment, formative assessment, evaluation criteria*

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar la tendencia de autoevaluación de los alumnos en los criterios que conforman la competencia de diagnóstico, en la materia de Proyecto 1 en el ciclo escolar 2015B, de la licenciatura en línea Desarrollo Educativo, del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara. Además, por ser una aplicación piloto fue de carácter formativo para los alumnos ya que no es una práctica común.

Se utilizó un enfoque cuantitativo. Participó una muestra de 24 alumnos de una población de 95 estudiantes, la edad promedio es de 31 años y todos radican en diferentes estados de México. Se utilizó como instrumento una rúbrica para evaluar el aprendizaje que contiene 34 criterios con una escala de calificaciones de excelente, muy bien, bien, regular y no acreditable. Los criterios se agrupan en 7 aspectos que dan cuenta del contenido y estructura del producto final del curso. También, el instrumento cuenta con una pregunta abierta para comentarios adicionales.

Como resultados se identifica que los alumnos en general se autoevalúan con calificaciones entre excelente y muy bien alcanzando hasta un 79% en la suma de estas dos en los criterios de forma: datos de presentación, cuerpo del documento y fuentes de información. Sin embargo, en los criterios de fondo de la competencia de diagnóstico se obtuvo entre un 25% y 46% de respuesta en la sumatoria de las calificaciones bien y regular.

Se concluye que los alumnos de la materia Proyecto 1 de la licenciatura en línea Desarrollo Educativo, en general se autoevalúan con las más altas calificaciones, siendo mayor concentración de respuesta en los criterios de forma y con calificaciones más bajas en los criterios de fondo. Esto indica la necesidad de rediseñar el curso para mejorar el aprendizaje en dichos criterios, además de impulsar la formación en la autoevaluación.

Palabras Clave: Aprendizaje, autoevaluación, evaluación formativa, criterio de evaluación.

La autoevaluación del aprendizaje en un curso en línea: una mirada desde los estudiantes

Introducción

El estudio que se presenta se efectuó en la materia Proyecto 1 de la licenciatura en Desarrollo educativo del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara. Se reportan los resultados de la tendencia en la autoevaluación por parte de los estudiantes con base en las calificaciones emitidas en una rúbrica que se piloteo al finalizar el curso.

Este documento incluye un breve contexto institucional, referentes teóricos sobre las rúbricas y la autoevaluación, metodología, resultados, análisis de datos. Finalmente, se presentan las conclusiones considerando los resultados y las necesidades educativas para el impulso en el uso de las rúbricas para la evaluación.

Contexto

El Sistema de Universidad Virtual (SUV) es un órgano desconcentrado de la Universidad de Guadalajara encargado de ofrecer, administrar y desarrollar programas educativos en la modalidad virtual, en los niveles medio superior y superior, así como de realizar actividades de investigación, extensión y difusión de la cultura.

Como parte de la oferta académica en línea que el SUV brinda a las comunidades del ámbito regional y nacional, se inserta la Licenciatura en Desarrollo Educativo. La materia de Proyecto 1 considerada en este estudio se ubica en el área de formación especializante, que se ofrece a los estudiantes de primer semestre de este programa.

El diseño de los cursos en línea que ofrece el SUV, incluye la elaboración de una rúbrica de evaluación del aprendizaje referida al producto integrador final que cada uno de los cursos solicita. Dicho instrumento es usado por docentes y estudiantes; éstos lo utilizan como un

referente para autoevaluar su producto antes de depositarlo en buzón para que sea evaluado. La rúbrica utilizada en la materia de Proyecto 1 fue elaborada por un grupo de expertos en la metodología de proyectos, para ser aplicada en los cursos enfocados al desarrollo de las primeras fases de un proyecto de intervención.

Marco teórico

Conceptos y características de la evaluación.

La búsqueda de calidad en la educación implica un proceso de evaluación, esta tendrá que contemplar la evaluación interna y la externa. Este proceso incluye la evaluación del aprendizaje de los estudiantes que, desde las últimas décadas del Siglo XX, se ha enriquecido con la práctica más sistemática y frecuente de la autoevaluación.

La autoevaluación es una estrategia en la que, a través de la reflexión, el estudiante valora sus procesos y logros. De acuerdo con Guba y Lincoln (citados por López Leyva, 2007), desde el modelo constructivista, la autoevaluación se sustenta en la participación de los involucrados y supone reflexión, mejora y establecimiento de criterios y variables.

Características de la autoevaluación de los estudiantes:

- Es una estrategia que complementa otras estrategias evaluadoras.
- Puede darse en diferentes momentos: al inicio de un curso para identificar el propio punto de partida (razonamientos, dificultades, logros, experiencias); a lo largo del curso mediante ejercicios de metacognición y de verificación del aprendizaje de teorías, conceptos y procesos; al final de un ciclo escolar.
- Considera la valoración y calificación de los avances en cuanto al aprendizaje. También la evolución de los procesos cognitivos. (Fraile Aranda, 2010).

- Transforma el rol del estudiante: de aprendiz pasivo a activo, mediante la promoción de su participación en la toma de decisiones para superar las dificultades en el aprendizaje (Carrizosa y Gallardo, 2012).
- Supone la reflexión y apropiación de los objetivos de aprendizaje, de las acciones y de los criterios de evaluación implícitos (Carrizosa y Gallardo, 2012).
- Exige del profesor un alto grado de confianza en el estudiante, y de éste, responsabilidad. (Fraile Aranda, 2010).
- Se demanda esfuerzo del profesor y estudiante para llegar a un consenso en la evaluación del aprendizaje (Herrera, citado en Carrizosa y Gallardo, 2012).

Beneficios de la autoevaluación.

Son varios los beneficios que la autoevaluación genera, tanto para el estudiante mismo, como para los docentes. Según Calatayud (2008), los estudiantes logran con esta práctica la toma de consciencia de su progreso durante el proceso de aprendizaje y de sus logros finales, así como el incremento de su motivación, de la responsabilidad respecto a las propias acciones y de la capacidad de autogobierno. Valero-García y Díaz de Cerio (2005) coinciden con lo mencionado, al afirmar que la autorreflexión y el reconocimiento de los errores propios, implicados en un proceso de autoevaluación, son factores importantes para el logro de la autonomía. Según Fraile Aranda (2010) fomenta valores tales como la honradez y la dignidad, y el desarrollo de la criticidad.

En cuanto a los docentes, Valero-García y Díaz de Cerio (2005) perciben la autoevaluación como una estrategia que abona a la evaluación formativa de los estudiantes, reduciendo el tiempo que los profesores tendrían que emplear en esta evaluación. La autoevaluación, de acuerdo a

estos autores aporta rapidez, aunque reconocen que puede perder en precisión y confiabilidad. Calatayud (2008) menciona, como aportes para el profesor, el conocimiento de la valoración que los estudiantes otorgan al aprendizaje, los contenidos trabajados y la metodología de enseñanza-aprendizaje empleada. Además, la autoevaluación puede ser una estrategia que facilite la atención, el respeto y la valoración de los diversos ritmos y estilos de aprender. Carrizosa y Gallardo (2012) han encontrado que la práctica de la autoevaluación aumenta considerablemente la posibilidad de hacer ajustes en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Dificultades y riesgos de la autoevaluación.

Las bondades de la autoevaluación no están en tela de juicio, sin embargo, su implementación sistemática implica retos y riesgos.

De acuerdo a Laorden (2004) uno de los obstáculos más graves para la implementación de un proceso de autoevaluación es la poca cultura evaluadora de las instituciones educativas y el énfasis que se da al control en los procesos de evaluación. Rué (2001) menciona al respecto el atraso de algunos países como el nuestro, en la cultura de la investigación en el campo de la acción humana y los servicios sociales. Esta carencia ha incidido en actitudes poco responsables ante la toma de decisiones, en la incapacidad para ver los problemas educativos desde el propio contexto y los agentes involucrados, y en la devaluación de la información proveniente de éstos.

Valero-García y Díaz de Cerio (2005) han encontrado que puede provocar frustración y desorientación en los estudiantes el hecho de realizar una sola práctica de autoevaluación durante todo el curso (sin embargo, es justificable esto con fines de pilotaje). La repetición con cierta frecuencia, dicen, es fundamental para aprender a autoevaluarse y sacar de ello todo el provecho posible. Un riesgo más, señalan, se refiere a que los estudiantes se preocupen más por justificar una buena calificación autoasignada, que al proceso de identificar sus errores y aciertos. En este

punto Carrizosa y Gallardo (2012) mencionan que el hecho de “inflar” el propio desempeño suele ser resultado de la falta de formación como evaluador.

Estrategias e instrumentos.

Entre las estrategias mencionadas en el reporte de experiencias de autoevaluación, figuran el uso del bloc de autoevaluación, el plan de trabajo semanal o mensual, el portafolio de evidencias (obligatorias y voluntarias), el análisis de casos (que implica una recuperación o reflexión teórica y su aplicación a situaciones de la realidad), así como herramientas para la autorreflexión (listas de cotejo, rúbricas) y el diario.

Las rúbricas son instrumentos para evaluar diferentes desempeños, tales como la participación (en cuanto a cantidad y calidad) en foros, la calidad de productos como ensayos, reportes y organizadores gráficos, entre otros.

Metodología

El método utilizado es cuantitativo que destaca categorías a priori que se emplean para la recogida de datos en forma de números (MacMillan, 2005). En este estudio se invitaron a los 95 estudiantes de la materia Proyecto 1 de la Licenciatura de Desarrollo Educativo de los cuales participaron voluntariamente, 19 mujeres y 5 hombres. Todos ellos residen en distintos estados del país y el promedio de sus edades es de 31 años.

Se utilizó como instrumento una rúbrica, la cual se compone de siete aspectos: delimitación de la problemática y alcance del diagnóstico, construcción de un marco de referencia y diseño metodológico, aplicación de instrumentos y organización de los datos obtenidos, análisis y presentación de los resultados del diagnóstico, datos de presentación, cuerpo de trabajo y fuentes de información. Los cuatro primeros atienden al proceso para desarrollar la competencia en su

conjunto y los tres últimos se refieren a la presentación del producto y al manejo y citación de las fuentes de información. El instrumento presenta para cada criterio las siguientes columnas: E (Excelente), MB (Muy bien), B (Bien), R (Regular), NA (No acreditable) y Observaciones.

El procedimiento de aplicación fue en dos fases: en la primera, se les envió por correo electrónico la rúbrica con las indicaciones de utilizarla para su autoevaluación, respecto de su producto final. Esto fue posterior a haber sido calificados por sus respectivos profesores y se les enfatizó que el ejercicio de autoevaluación no sería considerado en la evaluación final de su curso. En la segunda, los profesores les reiteraron a los estudiantes por correo la solicitud de regresar el instrumento y se les otorgaron tres semanas para hacerlo.

Las respuestas que los estudiantes emitieron en el instrumento se concentraron en un archivo de Excel, para procesar los datos y obtener frecuencias y porcentajes en cada uno de los criterios.

Resultados

Se presentan los resultados por cada uno de los siete aspectos que abarca la rúbrica. En la tabla 1 los 6 criterios alcanzaron un porcentaje superior al 58%, al sumar las opciones de Excelente y Muy bien, siendo el más alto el criterio de Argumenta la necesidad con 79.16% al sumar dichas opciones. Sin embargo, en las opciones Bien y Regular también se identifican porcentajes de hasta 36.67% al sumar dichas opciones.

Tabla 1. Delimitación de problemática y alcance del diagnóstico

Criterios	Excelente		Muy bien		Bien		Regular	
	N	%	n	%	n	%	N	%
Argumenta la necesidad	5	20.83	14	58.33	4	16.67	1	4.17

Expone el contexto	8	33.33	10	41.67	6	25.00	0	0
Define tipo de diagnóstico	6	25.00	10	41.67	8	33.33	0	0
Explica uso del diagnóstico	6	25.00	9	37.50	6	25.00	3	12.50
Explica qué se pretende lograr	8	33.33	8	33.33	6	25.00	2	8.70
Explica alcances y limitaciones	2	8.70	12	50.00	6	25.00	4	16.67

n = cantidad de alumnos.

Relativo a la tabla 2, 3 y 4 se obtuvieron en general concentraciones de autoevaluación en las opciones Excelente y Muy bien con hasta un 70.83% en el criterio Congruencia de metodología con técnicas e instrumentos. Pero en todos los demás criterios de las mismas tablas se identifica hasta un 41% de respuesta al sumar las opciones Bien y Regular.

Tabla 2. Construcción de marco de referencia y diseño metodológico (primera parte)

Criterios	Excelente		Muy bien		Bien		Regular	
	N	%	n	%	N	%	N	%
Describe conceptos del marco referencial.	6	25.00	9	37.50	4	16.67	5	20.83
Información confiable de los conceptos	4	16.67	10	41.67	6	25.00	4	16.67

Información de campo sobre el problema	6	25.00	9	37.50	6	25.00	3	12.50
Fuentes de información y tipo de muestreo	6	25.00	10	41.67	7	29.17	1	4.17
Fundamenta técnicas de recolección	5	20.83	9	37.50	7	29.17	3	12.50
Diseña y justifica los instrumentos	5	20.83	9	37.50	7	29.17	3	12.50

n = cantidad de alumnos.

Tabla 3. Construcción de marco de referencia y diseño metodológico (segunda parte)

Criterios	Excelente		Muy bien		Bien		Regular	
	N	%	n	%	N	%	N	%
Instrumentos con características propias	8	33.33	7	29.17	5	20.83	4	16.67
Congruencia de metodología con instrumentos	5	20.83	12	50.00	5	20.83	2	8.70
Expone proceso de diagnóstico en fases	7	29.17	9	37.50	6	25.00	2	8.70

n = cantidad de alumnos.

Tabla 4. Construcción de marco de referencia y diseño metodológico (tercera parte)

Criterios	Excelente		Muy bien		Bien		Regular	
	N	%	n	%	N	%	N	%
Presenta cronograma	6	25.00	8	33.33	9	37.50	1	4.17
Enlista los recursos	6	25.00	10	41.66	7	29.17	1	4.17
Especifica cómo informará resultados	6	25.00	9	37.50	4	16.67	5	20.83

n = cantidad de alumnos.

En la tabla 5, el criterio Instrumentos aplicados según cronograma, alcanzó un 79.17% en la suma de las opciones Excelente y Muy bien. En contraparte, en el criterio Los instrumentos se pilotearon y se adecuaron, se obtuvo un 55.98% en las opciones Bien y Regular.

Tabla 5. Aplicación de instrumentos y organización de los datos

Criterios	Excelente		Muy bien		Bien		Regular	
	N	%	n	%	N	%	N	%
Los instrumentos se pilotearon y se adecuaron	6	25.00	5	20.83	3	12.50	10	41.66
Instrumentos aplicados según cronograma	6	25.00	13	54.17	3	12.50	2	8.70

Explica y justifica la organización y sistematización	6	25.00	10	41.66	4	16.67	4	16.67
La organización y sistematización facilita el análisis	8	33.33	6	25.00	7	29.17	3	12.50

n = cantidad de alumnos.

En la tabla 6 relativo al Análisis y presentación de resultados se obtuvo entre un 54.16 % y 60.48% en la suma de las opciones Excelente y muy bien. Estos resultados difieren de la anterior tabla en la cual los porcentajes son superiores. Sin embargo, en la suma de las opciones Bien y Regular se obtuvo como máximo 45.84% en la autoevaluación.

Tabla 6. Análisis y presentación de los resultados

Criterios	Excelente		Muy bien		Bien		Regular	
	N	%	n	%	N	%	N	%
Justificación de método para analizar	6	25.00	7	29.17	7	29.17	4	16.67
Resultados en gráficas	8	33.33	5	20.83	7	29.17	4	16.67
Interpretación de resultados congruente	7	29.17	9	37.50	6	25.00	2	8.70
Uso de marco referencial para análisis de datos	6	25.00	9	37.50	7	29.17	2	8.70
Los resultados describen la problemática	6	25.00	10	41.66	4	16.67	4	16.67

n = cantidad de alumnos.

En la tabla 7 se identifica que ninguna respuesta se ubicó en la opción Regular y que el 75% se concentró entre las opciones Excelente y Muy bien.

Tabla 7. Datos de presentación

Criterios	Excelente		Muy bien		Bien		Regular	
	N	%	n	%	N	%	N	%
Se presentan datos de identificación del proyecto	10	41.66	8	33.33	6	25.00	0	0

n = cantidad de alumnos.

En la tabla 8 se obtuvo una concentración de respuestas en las opciones Excelente y Muy bien alcanzando hasta un 74.99 %, aunque en el criterio Informe final con partes principales del proyecto, se identifica un 33.34 % al sumar las opciones Bien y Regular.

Tabla 8. Cuerpo del trabajo

Criterios	Excelente		Muy bien		Bien		Regular	
	N	%	n	%	N	%	N	%
Informe final con partes principales del proyecto	8	33.33	8	33.33	4	16.67	4	16.67
Redacción y ortografía que facilita comprensión	10	41.66	8	33.33	5	20.83	1	4.17
Información de manera lógica	10	41.66	8	33.33	6	25.00	0	0

n = cantidad de alumnos.

Finalmente, en la tabla 9 destaca que los tres criterios tienen porcentajes superiores al 79.16 % al sumar las calificaciones de Excelente y Muy bien, resaltando que en el criterio Información citada es congruente con el contexto y se obtuvo un 87.50% en la suma de las opciones mencionadas.

Tabla 9. Fuentes de información

Criterios	Excelente		Muy bien		Bien		Regular	
	N	%	n	%	n	%	N	%
Citas y referencias con estilo APA	9	37.50	10	41.66	5	20.83	0	0
Fuentes confiables y relevantes	12	50.00	8	33.33	3	12.50	1	4.17
Información citada es congruente con el contexto	13	54.17	8	33.33	3	12.50	0	0

n = cantidad de alumnos.

Análisis

Se identifica que en general los estudiantes se autoevaluaron con calificaciones altas en todos los criterios de la rúbrica, destacando que hasta un 79% se ubicaron entre las calificaciones de Excelente y Muy bien en los criterios de forma. Esto nos refleja que al haberse realizado con fines de pilotaje, según lo expresan Carrizosa y Gallardo (2012), los alumnos se enfocaron en autocalificarse de manera favorable.

La rúbrica contiene varios criterios que no están considerados en el curso tales como: pilotaje de los instrumentos, explica alcances y limitaciones del diagnóstico, cronograma de las acciones a realizar, justificación de la sistematización de la información, elección de método para

análisis de datos y uso del marco referencial para análisis de datos. Sin embargo, los estudiantes emitieron autoevaluación y no hicieron comentarios al respecto en el espacio destinado para eso. En este sentido, Valero-García y Díaz de Cerio (2005) comentan que la utilización de las rúbricas aporta rapidez, pero se puede perder precisión y confiabilidad.

Adicionalmente, si las rúbricas como menciona Fraile Aranda (2010) fomentan la honradez y propician el desarrollo de la criticidad, cabe mencionar que en los estudiantes involucrados en el estudio faltaría fomentarlo en gran medida, considerando que no fueron objetivos al autoevaluarse en criterios que no estuvieron presentes en su curso y por ende tampoco se solicitaron en su producto final.

Fraile Aranda (2010) considera que con el uso de las rúbricas en la autoevaluación se evoluciona en los procesos cognitivos. Esto se puede dar cuando forman parte de una práctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje y no solo como un ejercicio piloto. Al respecto, Carrizosa y Gallardo (2012) comentan que en ejercicios de pilotaje se obtiene información para profesores y alumnos sobre aspectos que pudiera obstaculizar el logro de aprendizaje.

Conclusiones

Para impulsar la autoevaluación en los programas de licenciatura de nuestra institución, se plantean las siguientes consideraciones en lo académico y tecnológico:

- La formación de los estudiantes en la autoevaluación potencia su aprendizaje, ya que de acuerdo con García y Cuello (2010), se aprende a medida que se van realizando las actividades de autoevaluación. Esta formación requiere constancia.
- Es fundamental el involucramiento de los profesores en las tareas de evaluación utilizando la rúbrica y en la retroalimentación oportuna que informe al estudiante sobre su desempeño en las competencias del curso. Esto permitirá que habiendo utilizado el

mismo instrumento se pueda contrastar la autoevaluación del estudiante con la evaluación emitida por el profesor.

- Es recomendable incluir en el curso la rúbrica como e-rúbrica, diseñada e implementada a través de tecnologías digitales, como lo plantean Valverde y Ciudad (2014) y que los resultados de la autoevaluación sean sistematizados en la plataforma.
- El uso de rúbricas de autoevaluación aporta información valiosa respecto al diseño del curso; esta información podría retomarse para hacer el rediseño correspondiente. En el caso de la asignatura de Proyecto I, se puede observar la necesidad de incluir contenidos (y en consecuencia, actividades y recursos informativos) que actualmente no se incluyen en el curso o se tratan sin la suficiente profundidad, pero sí están contemplados en los criterios de fondo de la rúbrica, tales como explicaciones del diagnóstico, el marco referencial, el piloteo de instrumentos y la relación entre métodos, técnicas e instrumentos.

Referencias

- Calatayud, M. (2008). La autoevaluación como estrategia de aprendizaje para atender a la diversidad. Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Universitat de Valencia. En: <http://www.educaweb.com/noticia/2008/01/28/autoevaluacion-como-estrategia-aprendizaje-atender-diversidad-2752/>
- Carrizosa, E. y Gallardo, J. (2012). Autoevaluación, coevaluación y evaluación de los aprendizajes. III Jornadas sobre Docencia del Derecho y Tecnologías de la Información y la Comunicación. UOC. En http://www.uoc.edu/symposia/dret_tic2012/pdf/4.6.carrizosa-esther-y-gallardo-jose.pdf
- Fraile Aranda, A. (2010). La autoevaluación: una estrategia docente para el cambio de valores educativos en el aula. *Revista Ser Corporal*. 3, 6-18. En <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3441758>
- García, A. M. D. y Cuello, R. O. (2010). Interacción entre la evaluación continua y la autoevaluación formativa: La potenciación del aprendizaje autónomo. *Revista de docencia universitaria*, 4. <http://revistas.um.es/redu/article/view/92581/0>
- García-Beltrán, A. y otros. (2006). La autoevaluación como actividad docente en entornos virtuales de aprendizaje/enseñanza. *Revista de Educación a distancia*. Monográfico VI: Evaluación de entornos virtuales de aprendizaje. En <http://revistas.um.es/red/article/view/24281/23621>
- Laorden, C. (2004). La autoevaluación en los centros escolares. *Revista Pulso*. En <http://revistapulso.cardenalcisneros.es/documentos/articulos/47.pdf>

- López Leyva, S. (2007). Evaluación institucional y factores de cambio. La percepción de los académicos de tres universidades del noroeste de México. *Revista de la Educación Superior*, 4(144), 7-22. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior: Distrito Federal, México. En <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60414401>
- McMillan, J. H. y Schumacher S. (2005). Modalidades de investigación, técnica de recogida de datos e informes de investigación. *Investigación educativa (5ta ed.)*. Pearson Educación, S. A. 37-86
- Rué, J. (2001). Autoevaluación institucional: propósitos, agentes y metodología, Pedagogía Aplicada, UAB. En http://ipes.anep.edu.uy/documentos/articulos_2004/Documentos_art/pdf/autoev.pdf
- Valero-García, M. y Díaz de Cerio, L. (2005). Autoevaluación y co-evaluación: estrategias para facilitar la evaluación continuada. Dept. d'Arquitectura de Computadors Escola Politècnica Superior de Castelldefels, Universitat Politècnica de Catalunya. En: <file:///C:/Users/francisco/Downloads/autoevaluacion-y-co-evaluacion-estrategias-para-fomentar-la-evaluacion-continuada-version-castellano.pdf>
- Valverde, B. J. y Ciudad, G. A. (2014). El uso de e-rúbricas para la evaluación de competencias en estudiantes universitarios. Estudio sobre fiabilidad del instrumento. *Revista de Docencia Universitaria*, 12 (1), 49-79. <http://redu.net/redu/index.php/R>

Implementación de estrategias educativas, mediadas por TIC, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en último grado de Educación Primaria

Luz Marina Fonseca Vizcaya, Pablo Emilio Quique Cruz y Sergio Andrés Zabala Vargas

Universidad de Santander

Abstract

La Institución Educativa Nuestra Señora de la Salud en Supatá (Colombia) in 2014 showed very low levels of performance in Mathematics, mainly in the conceptualization of basic operations and relationship problems context validated through internal and national tests. A research project and intervention, based on a quantitative methodology (pretest / posttest) was then proposed, centered in three phases: (1) Establishment of baseline, (2) Design and implementation of the proposal (3) Results and analysis.

The research process was carried out using two simulators online video game and interactive desktop. A set of six activities, distributed throughout the curriculum development of Mathematics was designed; having four phases: information, interaction, production and evidences. The project results proved an improvement in the average of 2.8 (1.1 dispersion) to 4.03 (dispersion 0.59). Nationally, the institution went from an advanced level of 18% in 2014 to 96% in 2015. The motivation of students towards the subject increased substantially.

Resumen

La Institución Educativa Nuestra Señora de la Salud en Supatá (Colombia) presentaba en 2014 muy bajos niveles de desempeño en las matemáticas, principalmente en la conceptualización de operaciones básicas y la relación de problemas de contexto; validado a través de pruebas internas y nacionales. Se propuso entonces un proyecto de investigación e intervención, basado en una metodología cuantitativa (pretest/posttest); centrada en tres fases: (1) Establecimiento de línea base, (2) Diseño e implementación de la propuesta y (3) Resultados y análisis.

El proceso se llevó a cabo utilizando dos simuladores en línea y un video juego interactivo de escritorio. Se diseñaron seis actividades, distribuidas a través del desarrollo curricular de la

asignatura de matemáticas; contando con momentos informativo, de interacción, de producción y de evidencias. Los resultados del proyecto probaron un mejoramiento del promedio de 2.8 (dispersión de 1.1) a de 4.03 (dispersión de 0.59). A nivel nacional, la institución pasó de un Nivel Avanzado del 18% en 2014 al 96% en 2015. La motivación de los estudiantes hacia la temática se incrementó sustancialmente.

Implementación de estrategias educativas, mediadas por TIC, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en último grado de Educación Primaria

Introducción

Este trabajo de investigación, propone la implementación de herramientas TIC (simuladores y videojuegos) en el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas para contribuir al fortalecimiento de saberes de los estudiantes de quinto grado de la institución Técnica Educativa Departamental Nuestra Señora de la Salud sede “Pablo VI” del municipio de Supatá Cundinamarca-Colombia, debido a que los niños presentan bajos desempeños en esta área, tienen problemas en la conceptualización adecuada de las operaciones, se les dificulta avanzar en situaciones concretas a la simbología matemática, las conexiones en situaciones del contexto y simulado.

Esta propuesta se fundamenta en la teoría del aprendizaje significativo permitiendo conocer los saberes previos de los estudiantes para generar nuevos o reforzar los que ya se tienen (Ausubel, 1983), el constructivismo a través de un ambiente de aprendizaje mediado las TIC, delimitado por cuatro momentos: momento informativo donde la finalidad es identificar los pre-saberes de los estudiantes y que ellos conozcan a su vez los objetivos de aprendizaje a desarrollar generando expectativas, momento de interacción allí se implementan las estrategias llevando a cabo relaciones entre docente, estudiante y tecnología, momento productivo los niños participan activamente en el desarrollo de la propuesta y el cuarto o último momento de evidenciar donde se conoce el nivel alcanzado por los niños en los desempeños de matemáticas. En este proyecto de investigación se presentan algunas limitaciones tecnológicas entre ellas se encuentran: el desconocimiento de algunos temas bases de informática para llevar a cabo la implementación de la propuesta, no tener a disposición un software de control en red para la supervisión del trabajo

de los estudiantes, así como realizar demostraciones en red de las prácticas para facilitar el trabajo de aula, la baja conexión de internet, actualizaciones en el software, hardware y reparaciones que generan elevados costos.

Para lograr el propósito anterior, se consideran cuatro fases dentro del proyecto: la primera fase denominada elaboración de la propuesta donde se lleva a cabo la identificación del problema, el cual permitió determinar el bajo nivel de desempeño de los estudiantes en torno al pensamiento numérico, tanto en resultados institucionales como las pruebas del Ministerio de Educación Nacional de Colombia denominadas *Saber 5* (Ministerio de Educación Nacional, 2010b). La fase dos es el inicio de la implementación allí se verifica las necesidades físicas y de conocimiento previo, antes de la implementación se diseñan los instrumentos de recolección de la información, se planean estrategias para el desarrollo de la propuesta y se validan los recursos necesarios. En la fase tres se lleva a cabo la implementación de las estrategias metodológicas y tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje, se aplican los instrumentos de recolección y se organiza dicha información. La fase cuatro o final se tabula la información y se analiza; también se verifican los alcances, el cumplimiento de los objetivos para confirmar la hipótesis y llegar a conclusiones.

En cuanto a la organización del artículo, primero se revisará con detalle la situación problemática y los objetivos de la investigación. Luego de esto se abordará la metodología desarrollada en el proyecto y una descripción de la intervención realizada; para luego abordar los resultados obtenidos. Finalmente se presenta una discusión en torno a los resultados y las recomendaciones para trabajos futuros.

Descripción de la problemática asociada al proyecto

En el caso de Colombia se cuenta con tres niveles de educación formal básica: Preescolar (un grado mínimo), educación básica primaria y básica secundaria (nueve grados), y educación media (dos grados) (Ministerio de Educación Nacional, 2010a). El proyecto se desarrolla enmarcado en el nivel de educación básica primaria, en el cual se ha detectado que los estudiantes han venido presentando deficiencia en la conceptualización adecuada de las operaciones, resuelven problemas si tienen elementos concretos como dedos, ábacos, objetos o una representación gráfica, sin ellos se le es difícil avanzar en situaciones concretas a la simbolización matemática y establecer conexiones en situaciones contextualizadas. Para el caso particular de la investigación se ha tomado como piloto la Institución Técnica Educativa Departamental Nuestra Señora de la Salud sede “Pablo VI”, del municipio de Supatá Cundinamarca.

En su gran mayoría las dificultades de los estudiantes se centran en el área de la aritmética, presentando al final del 2014 que el 72% de los estudiantes en un nivel bajo, según resultados de pruebas internas asociadas al Sistema de Información y Gestión Escolar de la institución (Institución Técnica Educativa Departamental Nuestra Señora de la Salud sede “Pablo VI,” 2014). Aunque por políticas institucionales los estudiantes de primaria no reprobaban ninguna asignatura la gran mayoría de los niños están en un nivel básico, pasando ya a un problema más complejo en grado sexto donde la pérdida del área de matemáticas es alta. Se evidencia que el proceso de enseñanza-aprendizaje se fundamenta en la memorización y se centra en la instrucción, donde los niños tienden a percibir una aritmética formal desconectada de sus conocimientos de la cotidianidad, es decir la matemática como un juego de simbología desconectada de la realidad. La monotonía de las prácticas afecta negativamente el proceso de

aprendizaje y la dinámica de construcción del conocimiento. A continuación se describen los resultados de las pruebas nacionales Saber del año 2014 en la institución educativa (ICFES, 2015).

Tabla 9. Resultados pruebas Saber 5° en la población donde se ejecuta la intervención

Nivel	Porcentaje	Descripción
Insuficiente	16%	El estudiante no supera las preguntas de menor complejidad.
Mínimo	45%	El estudiante utiliza operaciones básicas para solucionar situaciones problema, identifica información relacionada con la medición, hace recubrimientos y descomposiciones de figuras planas, organiza y clasifica información estadística pero no reconoce diferentes maneras de representar una fracción propia en relaciones parte-todo así mismo no identifica patrones y relaciones numéricas
Satisfactorio	20%	El estudiante si representa una fracción, establece relaciones numéricas pero no da significado ni utiliza la fracción como operador
Avanzado	18%	El estudiante ubicado en este nivel soluciona problemas correspondientes a la estructura multiplicativa de los números naturales, reconoce y utiliza la fracción como operador, compara diferentes atributos de figuras y sólidos a partir de sus medidas y establece relaciones entre ellos, establece conjeturas sobre conjuntos de datos a partir de las relaciones entre diferentes formas de representación, e interpreta el grado de probabilidad de un evento aleatorio

Fuente: (ICFES, 2015) y (Institución Técnica Educativa Departamental Nuestra Señora de la Salud sede "Pablo VI," 2014).

En el análisis de las pruebas de estado se visualiza que un 73% de estudiantes están entre insuficiente y mínimo como desempeño en el área de matemáticas en comparación con Cundinamarca que tiene un promedio del 57% y a nivel Nacional del 67% se puede notar que la institución presenta un muy bajo nivel en esta área (ICFES, 2014, pág. 1).

Para fortalecer el análisis de la problemática se ha realizado por el equipo investigador del proyecto una encuesta a los estudiantes de la institución educativa de grado sexto, es decir quienes realizaron el proceso de formación en el grado quinto en el año 2013. De dicha valoración se logró determinar:

- Las herramientas más utilizadas por el maestro son el tablero y los marcadores con un porcentaje superior al 65%. El 70% de los estudiantes encuestados confirman que en clases de matemáticas solo hacen ejercicios y toman apuntes por lo tanto se evidencia que no hay inclusión de recursos tecnológicos, y que el proceso es altamente conductista.
- Las herramientas tecnológicas tan solo abarcan el 11 %, lo que indican que son de poco uso en las prácticas de aula. Tan solo el 40% de los niños le parece agradable las actividades que realizan en la clase de matemáticas pero un 60% las consideran monótonas o aburridas.

Con estos elementos descritos hay un marco general de la necesidad de la población a intervenir; con lo cual se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué impacto tiene el uso de software y simuladores en el desempeño académico de las matemáticas en grado quinto en la institución Educativa Técnica Departamental Nuestra Señora de la Salud sede “Pablo VI de Supatá Cundinamarca?”. Para la atención a esa necesidad se propuso el siguiente objetivo de proyecto: Implementar herramientas TIC (simuladores, multimedias, juegos, entre otros) que permitan fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el grado quinto de la Institución Técnica Educativa Nuestra señora de la Salud sede “Pablo VI” Supatá Cundinamarca.

Síntesis de referentes teóricos

Entre los referentes que orientan la investigación es posible destacar:

El aprendizaje significativo, propuesto por Ausubel, el cual tiene en cuenta los saberes previos del alumno, puesto que el aprendizaje no comienza de cero, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos antes de llegar a la escuela que afectan su aprendizaje y se pueden aprovechar para su beneficio. El aprendizaje significativo comprende la adquisición de

nuevos significados y, a la inversa, éstos son producto del aprendizaje significativo (Ausubel, Novak, & Hanesian, 2009).

En la misma línea de la formación asociada al aprendizaje significativo se considera el aporte de Ballester a quien resalta que trabajar en aprendizaje significativo produce en el alumnado un cambio de actitud por el trabajo escolar de manera radical, los alumnos disfrutan de lo que aprenden, se sienten motivados, les gusta el trabajo a realizar, entregan todo el material trabajado y se sienten satisfechos de su experiencia educativa (Ballester, 2005). El concepto del constructivismo como modelo que se centra en el paradigma donde el estudiante construye y reconstruye el conocimiento a partir de la lección y define la escuela como un espacio donde se reúnen las condiciones donde se les facilitan a los estudiantes la construcción del conocimiento tanto en la vida cotidiana, escolar y social (Coll, 1997). Otro aspecto relevante se asocia a las TICs en los procesos de enseñanza aprendizaje. Finalmente, como se resalta en (UNESCO, 2013):

“Las TIC han llegado a ser uno de los pilares básicos de la sociedad y hoy es necesario proporcionar al ciudadano una educación que tenga en cuenta esta realidad”. El segundo aspecto, aunque también muy estrechamente relacionado con el primero, es más técnico. Se deben usar las TIC para aprender y para enseñar. Es decir el aprendizaje de cualquier materia o habilidad se puede facilitar mediante las TIC y en particular, mediante Internet, aplicando las técnicas adecuadas. Este segundo aspecto tiene que ver muy ajustadamente con la Informática Educativa.”

Diseño metodológico

Tipo de investigación

Esta propuesta se enmarcó en un enfoque de investigación cuantitativa con diseño cuasi-experimental, debido a que no se aplicará aleatorización de los estudiantes en el grupo experimental, ni se incluye un grupo control para la comparación. El diseño particular elegido es un estudio Pretest-Posttest, que se basa en la medición y comparación de la variable respuesta antes y después de la exposición del estudiante a la intervención experimental de la aplicación de software y los simuladores base de esta propuesta. Este diseño con un sólo grupo permiten manipular las variables que pretendemos comparar y validar. Se consideran como variables independientes del proceso: (1) El uso de herramientas TIC, online y offline, que permitan implementar prácticas de enseñanza significativas y (2) Modificaciones a los métodos de enseñanza. Las variables dependientes estarán asociadas al nivel de apropiación de conocimiento y el aprendizaje significativo. La implementación se realiza, a través de una prueba piloto, en un grupo de 30 estudiantes.

Procedimiento de la intervención

El desarrollo del proyecto contó con tres grandes fases, las cuales se relaciona a continuación:

Establecimiento de línea base

Se contó con el desarrollo de: Verificación de necesidades para la implementación, diseño de recolección de la información, elaboración de estrategias para la aplicación de la propuesta y la validación de recursos necesario y aplicación de pre-test

Diseño e implementación de la propuesta

Se llevó a cabo: Preparación de herramientas tecnológicas para el desarrollo de la propuesta, implementación de estrategias metodológicas y tecnológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje, aplicación de post-test en cada una de las temáticas trabajadas, observación y recolección de la información, organización de la información obtenida, registro de evidencias y evaluación del trabajo de campo.

Resultados y análisis

En esta última fase se abordaron procesos como: Sistematización de la información, graficación de los resultados, interpretación de gráficos, verificación de los alcances y cumplimiento de los objetivos y la generación de conclusiones de la investigación.

Instrumentos utilizados para la recolección de datos

Dentro de la propuesta de investigación se eligió un conjunto de instrumentos que permitieron validar el mejoramiento de las variables de interés. Dentro de estos se encuentra:

- Encuesta para la identificación de presaberes: Es un instrumento que diligenciaron los estudiantes, con el fin de reconocer sus habilidades básicas y conocimientos mínimos en informática e identificar la temática que han trabajado a la fecha.
- Prueba pretest y posttest: Este tipo de prueba escrita contiene ejercicios acerca de la temática, se llevó a cabo con el objetivo de conocer las habilidades del estudiante y su nivel en el área de matemáticas antes de desarrollar la propuesta metodológica del proyecto. La prueba posttest se aplica una vez implementada la propuesta metodológica por temas, con el propósito de verificar el desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas.

- Rubrica de evaluación trabajo de campo: Este instrumento es diligenciado por los investigadores y la docente titular del grado al finalizar cada actividad desarrollada con los estudiantes, para identificar comportamientos y percepciones de los estudiantes hacia el desarrollo de las actividades mediadas por TIC e identificar las fortalezas y debilidades de la metodología. En la **Tabla 2** se presenta la rúbrica utilizada.

Tabla 10. Ejemplo de la rúbrica de evaluación trabajo de campo

ASPECTOS A EVALUAR	5 Muy alto	4 Alto	3 Medio	2 Bajo	1 Muy bajo
Al estudiante se le facilito el desarrollo de las actividades propuestas por medio de softwares aplicados.					
Los estudiantes participan activamente individual y colectivamente aportando ideas, observaciones y sugerencias durante la actividad.					
Los estudiantes demuestran interés en la realización de las actividades planteadas.					
Los estudiantes utilizan con éxito los software sugeridos en el fortalecimiento de aprendizaje con facilidad.					
Los temas han sido tratados de manera sencilla y la información está claramente relacionada a la práctica.					
Los estudiantes trabajan de manera conjunta para alcanzar los objetivos planteados.					
Los estudiantes encuentran pautas positivas que mantienen el trabajo armónico durante la práctica.					

Propuesta de intervención- ambiente de aprendizaje

Esta propuesta de aprendizaje tiene la finalidad de enseñar con “sentido” es decir establecer una relación entre lo que se aprende y para que se aprende, de tal manera que el estudiante le encuentre lógica al aprendizaje y se motive por aprender. Se espera mejorar las habilidades cognitivas por medio del uso del software y simuladores virtuales con el objetivo de modificar estrategias de pensamiento. Bajo esta premisa el docente se constituye en el desarrollo de esta propuesta en un agente significativo en el proceso de construcción del saber por parte de los niños, ya que lo estimula a interrogarse, indagar entre otras y no a conformarse con el

aprendizaje netamente explicativo, instructivo e inductivo. En este orden de ideas, se consideran cuatro momentos para propiciar el proceso de enseñanza aprendizaje, los cuales son presentados a continuación.

Tabla 11. Momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje

Momento	Descripción
<p>1. Momento Informativo</p> <p>En este momento la propuesta se basa en conocer saberes de los estudiantes y así como el también conoce sobre los objetivos de aprendizaje en cada una de las prácticas a desarrollar.</p>	<p>Activación de los conocimientos: Se lleva a cabo prueba diagnóstica para identificar la temática de mayor y menor dificultad en cuanto a operaciones básicas, solución de problemas simulados, fracciones y el uso del computador, con un doble sentido conocer lo que saben los estudiantes y utilizar ese conocimiento como base para trabajar los nuevos aprendizajes.</p>
	<p>Generación de expectativas: Antes del inicio de cada práctica planteada para el desarrollo de la propuesta se realiza un pre-test para conocer de manera más detallada las dificultades de los estudiantes, este material es presentado de manera llamativa con representaciones visuales como dibujos, esquemas y gráficos.</p>
	<p>Mejoramiento de las condiciones internas: En esta instancia se lleva a cabo la retroalimentación del pre-test de cada temática a desarrollar de forma activa entre los actores, tanto estudiantes como maestro socializan sus aciertos, desaciertos y se expone como se podrían abordar los ejercicios y problemas allí planteados. También se indaga sobre sus emociones a la hora de abordar la prueba y que apreciativa le dan a la misma.</p>
<p>Mejoramiento de las conexiones externas: En este momento se le expone al estudiante los objetivos de las prácticas y los objetivos de aprendizaje que se tienen planeados para tal fin y la importancia en el quehacer diario, de tal forma que los niños relacionen los conceptos previos con lo que se aprenderá, siendo un punto primordial para escuchar de los niños sus expectativas.</p>	

2. Momento de interacción	En este espacio se llega a la parte de implementación de recursos, herramientas tecnológicas y desarrollo de la temática llevando a cabo seis (6) prácticas con el uso de dos simuladores en línea y un video-interactivo propietario. Todas fueron acompañadas y orientadas por los investigadores de manera clara, ordenada, dando tiempos específicos y socializando antes de iniciar la agenda de la clase que mostraba a los niños la idea clara del trabajo en clase, allí se abordan dudas e inquietudes de los estudiantes siendo una experiencia de interacción entre actores del proceso enseñanza-aprendizaje.
3. Momento productivo	En este momento se reconoce el resultado del trabajo realizado durante cada una de las prácticas relacionadas anteriormente. Aunque se tiene un ambiente colaborativo cada estudiante trabaja en su computador mostrando sus avances, las actividades en el software y simuladores se presentan por niveles, se puede evidenciar el nivel y profundización que alcanzo cada niño.
4. Momento de Evidenciar	En esta etapa se da a conocer el producto resultante del proceso, aplicando un post-test a cada estudiante de cada temática para llevar a cabo un paralelo entre los pre-saberes y los nuevos conocimientos, este procedimiento constituye una fase de evaluación, en cada pos-test aplicado se lleva a cabo socialización con los estudiantes para que conozcan el nivel alcanzado de desempeños en el área de matemáticas. De igual modo se evalúa el proceso enseñanza- aprendizaje por medio de rubricas establecidas. La propuesta se cimienta en unos principios que fortalecen el ambiente de aprendizaje, logrando: (1) Permitir el conocimiento del todos los niños del grupo y el acercamiento entre unos y otros, (2) facilitar a todos los niños el contacto con los recursos, herramientas y actividades permitiendo aprendizaje cognitivo, afectivo y social; (3) ofrecer escenarios construidos y distintos en este caso el uso de las tecnologías con la meta de alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos y (4) el entorno es construido activamente por los actores.

Descripción de las prácticas

Cada práctica o experiencia desarrollada cumple con una estructura básica que es común a cada una de estas. Dicha estructura se presenta a continuación:

- **Título:** Se mezcla un nombre llamativo que ubique en un contexto real al estudiante con la descripción de la temática. Ej: *Multiplifico y divido dinero virtual- Operaciones con números naturales*
- **Objetivo:** Se establece que se desea lograr con la actividad (práctica) en un lenguaje comprensible para los estudiantes
- **Tiempo:** Tiempo de ejecución relacionado en horas y sesiones.
- **Herramientas:** Elementos físicos (hardware) y software requerido para la práctica.

- Descripción de la actividad: Se presenta con detalle el paso a paso de la actividad y las preguntas o reflexiones que el estudiante debe realizar. En esta descripción se relacionan los entregables propuestos.
- Rúbrica de evaluación: Espacio donde se describen los criterios de evaluación

Componente tecnológico de la propuesta

Para el desarrollo de la iniciativa se utilizaron tres aplicativos, incluido una propuesta desarrollada por los integrantes del grupo de investigación GRAVATE. Estas aplicaciones se presentan a continuación:

Software– ¡Así calculamos en el cole!

Herramienta didáctica para la enseñanza de conceptos matemáticos, realizada y licenciada Creative Commons por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España (MINISTERIO DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE DE ESPAÑA, 2011).⁶⁷ El aplicativo cuenta con 6 grandes áreas de actividad y un conjunto de guías didácticas.

⁶⁷ Autor: Juan García Moreno // CEIP. Blas Infante // Lebrija (Sevilla)

Figura 13. Portada del aplicativo Así calculamos en mi cole



Fuente: (MINISTERIO DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE DE ESPAÑA, 2011)

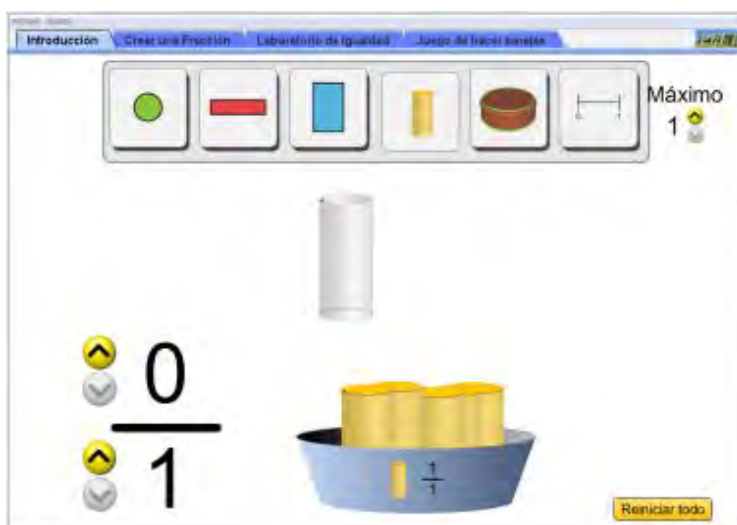
El uso de esta aplicación en las prácticas desarrolladas se sintetizan a continuación:

- En la primera práctica se utilizó el software para la representación y descomposición de números, así como relación de ejercicios de adición y sustracción. También se formaron igualdades numéricas y la aplicación de la propiedad distributiva, a través del uso de la balanza
- En la segunda práctica se desarrollan actividades de multiplicación y división sencillas, tanto gráficamente como numéricamente. El ejercicio se desarrolló utilizando monedas y billetes como una realidad de contexto. También se realiza la descomposición de placas y bloques de construcción para consolidar la operación de división.
- En la tercera práctica se realizaron ejercicios de cálculo mental para la solución de problemas, como el uso del llenado de botellas, vueltas a un circuito automovilístico, gestión de dinero en una tienda virtual, entre otros.

Simulaciones interactivas PhET

Se recurre también a las simulaciones gratuitas presentadas por la Universidad de Colorado en Boulder, específicamente en lo que se referencia a *Introducción a las fracciones* (Universidad de Colorado, 2012); cuyo objetivo es la exploración de las temáticas de fracciones, fracciones equivalente, fracciones impropias y número de línea.

Figura 14. Imagen alusiva a la simulación de *Introducción a las fracciones*



Fuente: (Universidad de Colorado, 2012)

Esta herramienta fue utilizada en las prácticas 4,5 y 6; donde los niños crearon fracciones de forma gráfica, así como igualdades y equivalencias. También se construyeron fracciones mixtas y se nombraron otras a partir de un diseño gráfico, incrementando los niveles de participación.

Software Barco Fraccionario

Se realizaron pruebas complementarias en la investigación con la primera versión del aplicativo *Barco Fraccionario*, el cual fue desarrollado por investigadores y estudiantes del grupo GRAVATE de la Universidad de Santander- UDES⁶⁸. El mismo es un videojuego, que pueden operar online y offline, y que se desarrolla en tercera persona. El personaje (pirata) debe

⁶⁸ Autores: Sergio Andrés Zabala Vargas, Luz Angela Fonseca Tovar, Carlos Alberto Suarez Gasca y Sergio Andrés Perdomo Murcia

superar diferentes obstáculos y trampas asociadas a conceptos. Por ejemplo en la Figura 3 las trampas se activan si el personaje no se ubica en una fracción propia.

Figura 15. Nivel 1 del barco fraccionario



Análisis de resultados

En esta sección se presenta el análisis de resultados desde dos fuentes de referencia, el primero la ejecución de las pruebas descritas (internas) de tipo pre-test/post-test; y en la segunda la comparación de resultados de pruebas externas Saber 5, años 2014-2015.

Análisis pruebas pre-test/post-test

En la siguiente tabla se presentan la recolección de los resultados de dos pruebas, así como las estadísticas para emparejamiento de las muestras. Se recurrió a una Prueba t de diferencia de medias y los resultados obtenidos son presentados en las Tabla 4 y Tabla 5.

Tabla 12. Prueba 1- Operaciones con números naturales

Prueba	Media	Población	Desviación estándar	Media de error estándar
Pre-test	2,811	30	1,1012	0,2119
Post-test	4,030	30	0,5973	0,115

En la Figura 4 se presenta el detalle de los resultados obtenidos.

Figura 16. Resultados de la correlación y significancia Prueba 1

Correlaciones de muestras emparejadas			
	N	Correlación	Sig.
Par1 PRETEST_I & POSTEST_I	27	,559	,002

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par1 PRETEST_I-POSTEST_I	-1,2185	,9132	,1757	-1,5798	-,8573	-6,934	26	,000

Tabla 13. Prueba2- Operaciones con fracciones aplicadas en un contexto

Prueba	Media	Población	Desviación estándar	Media de error estándar
Pre-test	2,811	30	1,1012	0,2119
Post-test	4,030	30	0,5973	0,115

Correlaciones de muestras emparejadas			
	N	Correlación	Sig.
Par1 PRETEST_II & POSTEST_II	27	,588	,001

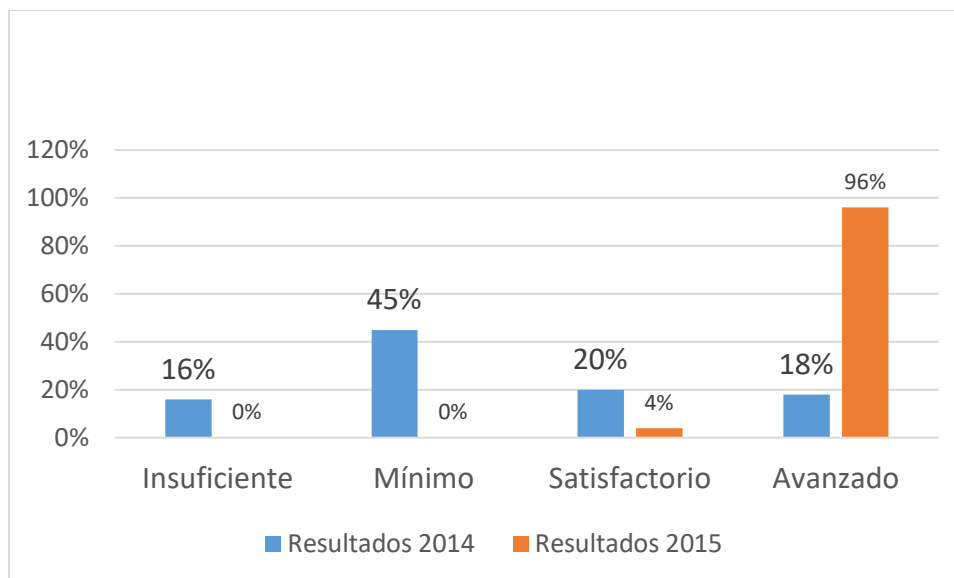
Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par1 PRETEST_II-POSTEST_II	-1,4333	,7825	,1506	-1,7429	-,1238	-9,518	26	,000

Se resalta el incremento considerable del promedio de los estudiantes en ambas pruebas, así como una reducción en la desviación estándar de la prueba. Al realizar la correlación de las muestras se encuentra una significancia de 0,002 y 0,001, presentando entonces validez en la hipótesis propuesta para el proyecto.

Comparación resultados pruebas nacionales.

Otro indicador relevante es la revisión del Índice Sintético de Calidad Educativa, asociados a las pruebas Saber 5 ya comentadas en el presente documento (Ministerio de Educación Nacional, 2016). En el mismo se realiza una comparativa en 4 niveles (insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado); resaltando el incremento en el año 2015, luego de la intervención del nivel Avanzado de un 0% en 2014 a un 96%. También se resalta que el número de estudiante en niveles mínimo e insuficiente se redujo a 0.

Figura 17. Resultados pruebas Institución Educativa 2014-2015 (ICSE)



Fuente: (Ministerio de Educación Nacional, 2016)

Discusión y conclusiones

A partir de este trabajo de investigación sobre el uso de software para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en grado quinto de la institución educativa Nuestra Señora de la Salud de Supatá Cundinamarca se logró concluir:

Mediante la prueba diagnóstico se evidenció que respecto al grupo objeto de estudio, los estudiantes presentan bajos desempeños en el uso y manejo del computador, se aplican dos Pre-Test para determinar el nivel de desempeño, fortalezas y debilidades en el área de matemáticas sobre las cuatro operaciones básicas suma, resta, multiplicación, división, las fracciones y su aplicación en la solución de problemas, encontrando un destacado nivel bajo dentro del grupo.

Por medio de dos actividades realizadas previamente para fortalecer los desempeños en los estudiantes acerca del uso y manejo adecuado del computador, se dió paso a la planeación, diseño y desarrollo de seis prácticas lúdico-pedagógicas que permitieron la aplicación de software y simuladores on-line y off-line. Para generar un aprendizaje significativo en los estudiantes, estas seis prácticas para el área de matemáticas se desarrollan en cuatro momentos informativo, interacción, productivo y evidenciado, se conocieron los saberes previos de los niños, se reforzaron los que tenían y se generaron nuevos, haciendo uso de recursos y herramientas tecnológicas que abordan la temática de forma gráfica, algorítmica y contextualizada al momento de representar situaciones problema donde el estudiante interacciona de forma lúdica con la herramienta despertando la creatividad, la imaginación de forma autónoma libre y trascendental para la construcción de aprendizajes, el docente permite que el estudiante tenga contacto directo con las herramientas de aprendizaje y asume una actitud que demuestra que no sólo que desean compartir sus conocimientos sino que también disfruta de la aplicación de los mismos. En el desarrollo de esta propuesta se destaca que el computador, los software y simuladores se percibieron como pertinentes en el proceso de enseñanza aprendizaje generando una relación positiva entre docente-estudiante-tecnología.

Se llevan a cabo dos Post-Test, dos rubricas de evaluación por práctica, diligenciada por los estudiantes y docentes para evaluar la pertinencia y el impacto generado de la propuesta, después

del análisis de los resultados se identificó que se manifiesta un mejoramiento significativo en los niveles de desempeño en cada una de las temáticas propuestas, ya que se expone un incremento demostrativo a nivel porcentual tanto a nivel institucional como a nivel de escala del ministerio de educación nacional, indicando un efecto evidente en el uso de estas herramientas tecnológicas para proceso de enseñanza- aprendizaje, las cuales les permitieron a los estudiantes interactuar y jugar mientras se aprende y determinando que los momentos planteados es cada una de las prácticas fueron válidos y efectivos.

En el desarrollo del trabajo de investigación se confirma que el uso de software y simuladores permiten mejorar los bajos desempeños académicos de las matemáticas en los estudiantes de grado quinto de básica primaria de manera representativa corroborando la hipótesis planteada al inicio de la propuesta. Se registra un mejoramiento considerable en el promedio de los estudiantes, así como reducción en la dispersión del grupo (menor desviación estándar); lo cual genera unas expectativas alentadoras para continuar con este tipo de experiencias.

Referencias

- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Retrieved from http://delegacion233.bligo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (2009). *Psicología Educativa, un punto de vista cognoscitivo*. (E. Trillas, Ed.). Mexico.
- Ballester, A. (2005). El aprendizaje significativo en la práctica. Equipos de investigación y ejemplos en didáctica de la geografía. In *V Congreso Internacional Virtual de Educación 7-27 de Febrero de 2005* (p. 9). Retrieved from http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24385/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Coll, C. (1997). *El constructivismo en el aula*. Retrieved from [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BzOef9UIDb4C&oi=fnd&pg=PA1939&dq=constructivismo+coll&ots=yOEKzow9ZB&sig=aiXMIZDzjbcevIjBaVCbfy5-27w#v=onepage&q=constructivismo coll&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BzOef9UIDb4C&oi=fnd&pg=PA1939&dq=constructivismo+coll&ots=yOEKzow9ZB&sig=aiXMIZDzjbcevIjBaVCbfy5-27w#v=onepage&q=constructivismo%20coll&f=false)
- ICFES. (2015). *Icfes-Resultados 3º, 5º y 9º*. Bogotá. Retrieved from <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>
- Institución Técnica Educativa Departamental Nuestra Señora de la Salud sede "Pablo VI." (2014). *Sistema de Información y Gestión Escolar*. Supatá.
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte de España. (2011). Así calculamos en mi cole. Retrieved from http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2011/asi_calculamos/

Ministerio de Educacion Nacional. (2010a). Niveles de la educación básica y media. Retrieved from <http://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-233834.html>

Ministerio de Educacion Nacional. (2010b). Pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Retrieved from <http://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-244735.html>

Ministerio de Educacion Nacional. (2016). *Indice Sintético de la Calidad Educativa - Institucion Educativa Departamental Nuestra Señora De La Salud*. Supatá.

UNESCO. (2013). *Enfoque estratégico sobre TICS en educación en América Latina y el Caribe*. Santiago. Retrieved from

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>

Universidad de Colorado. (2012). Introducción a las fracciones. Retrieved from <http://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/fractions-intro#>

Blended Learning y Aprendizaje Basado en Proyectos en la profesionalización de promotores de
lectura

Mario Miguel Ojeda Ramírez, Antonia Olivia Jarvio Fernández y Belinda Sarur Larrinaga

Universidad de Veracruz

Abstract

The Blended learning and the Project-based learning (PBL) are briefly reviewed in order to motivate the adequate context and the background for presenting of curriculum and the learning strategies used in the Especialización en Promoción de la Lectura (EPL), a graduated program of the Universidad Veracruzana. The use of the institutional platform for distributed learning, Eminus, is described, highlighting the use of logbooks and deliverables associated with the design, implementation and reporting of projects for promoting reading. The results of the first two generations are discussed; finally, areas of opportunity for improvement of this training system based on a scheme of personalized learning mediated by ICT are identified.

Keywords: *distributed learning, ICT, bLearning, PBL, reading.*

Resumen

El aprendizaje combinado (*Blended learning*) y el aprendizaje basado en proyectos (ABP) se revisan brevemente con el fin de motivar el contexto adecuado y los fundamentos para la presentación del plan de estudios y las estrategias de aprendizaje utilizadas en la Especialización en Promoción de la Lectura (EPL), un programa de posgrado de la Universidad Veracruzana. El uso de la plataforma institucional para el aprendizaje distribuido, Eminus, se describe, destacando el uso de la bitácora y los resultados asociados con el diseño, la ejecución y el reporte de los proyectos de promoción de la lectura. Se discuten los resultados de las dos primeras generaciones; Por último, se identifican las áreas de oportunidad de mejora de este sistema de entrenamiento basado en un esquema de aprendizaje personalizado mediado por las TIC.

Palabras clave: *aprendizaje distribuido, bLearning, PBL, aprendizaje significativo, estrategias de aprendizaje, promoción de la lectura.*

Introducción

El uso de la tecnología en la educación es una promesa que viene de años atrás; podría decirse que a partir de la última década del siglo XX. Muchos educadores, pero sobre todo los ideólogos de la educación, se han abrazado a esta promesa, en ocasiones promoviendo quimeras; no obstante, la realidad siempre se ha impuesto, dando los elementos para plantear visiones más verosímiles. Podemos decir que la sociedad está cambiando, que la educación está cambiando, pero las promesas –como la de las TIC en la educación- deberán tomarse no como dádivas, sino como caminos posibles, para grupos posibles (Tapscott, 2009; Ramírez-Martinell y Casillas-Alvarado, 2014).

Para quienes han vivido el tránsito desde el advenimiento de las TIC hasta su incorporación en las actividades cotidianas, tomar las cosas con cautela es un principio. Más aún, para aquellos que han explorado las posibilidades de incorporación de las opciones tecnológicas en los procesos educativos, para aquellos que son los actores reales de la evolución de las TIC en las instituciones y para quienes vienen emprendiendo los proyectos de innovación educativa, la cautela es el principio, pero además es el fundamento. No hay panacea. Los logros siguen dependiendo de las mismas bases: el conocimiento profundo, el dominio de los elementos implicados, el diseño adaptable, el seguimiento cercano, la evaluación, la mejora, y una dosis necesaria de paciencia, y otra de resistencia a la frustración.

El enfoque bimodal o *Blended Learning* considera el proceso de enseñanza-aprendizaje presencial apoyado por entornos virtuales. Se caracteriza por la flexibilidad e interactividad, por la utilización de los recursos de información y herramientas tales como: los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), el e-mail, el chat, el *blog*, los foros de discusión. Todo ello permite superar obstáculos -como los del tiempo y lugar- en el desarrollo de trabajos en grupo y en la búsqueda

de respuestas y soluciones conjuntas. Este enfoque ha abierto un panorama para el aprendizaje colaborativo entre profesores y estudiantes. Otros nombres con los que también se le conoce a este enfoque son: híbrido, mixto, de aprendizaje semipresencial, de aprendizaje distribuido, de aprendizaje bimodal o de aprendizaje combinado (Barberà, s.f.; Garrison y Kanuka, 2004).

Los estudiantes, al trabajar bajo un enfoque bimodal tienen una mayor flexibilidad de su tiempo y mejoran sus aprendizajes, pero asimismo se encuentran con dificultades para administrar su tiempo, debido a la responsabilidad de gestionar su formación y por la exigencia que les representa tener que usar TIC más especializadas; sin embargo, en los cursos bimodales se propicia una mayor interacción profesor-estudiante, los estudiantes son más participativos trabajando en entornos más flexibles de enseñanza, así mismo tienen más oportunidades para mejorar (Sunkel, Trucco y Möller, 2011). Al respecto, Garrison y Kanuka (2004), además de identificar en el enfoque bimodal un gran potencial para combinarlo con formas de aprendizaje profundo y significativo, reconocieron que este enfoque es consistente con los sistemas de valores de las instituciones de educación superior tradicionales, demostrando que estas prácticas pueden mejorar la eficacia y eficiencia de la educación.

Díaz-Barriga y Hernández-Rojas (2003) analizaron una variedad de enfoques y modelos centrados en el aprendizaje experiencial y significativo, destacando aquellos que centran la construcción del conocimiento en contextos reales y su aplicación dentro de la comunidad fomentando el pensamiento creativo, crítico y reflexivo; algunas de estas estrategias son: Aprendizaje basado en proyectos (ABP), aprendizaje centrado en la solución de problemas auténticos, análisis de casos (*case method*), prácticas situadas o aprendizaje en escenarios reales, Aprendizaje en el servicio (*service learning*), trabajo en equipos cooperativos y aprendizaje mediado por TIC.

Son este tipo de estrategias las que permiten lograr aprendizajes significativos, aquellos que logran dotar al estudiante de herramientas para pensar, que le permitan el aprendizaje de significados e ideas, acompañadas de fuertes dosis de estrategias cognitivas, metacognitivas, autorreguladoras y crítico-reflexivas; recomiendan el enfoque constructivista y señalan que en diversos estudios las estrategias autorreguladoras (la propia planificación, autosupervisión, autoevaluación, etcétera) tuvieron un resultado favorable en diversos dominios, sobre todo cuando se trató de solucionar problemas reales (Díaz-Barriga, 2010). También a las estrategias autorreguladoras se han sumado posturas socioculturales relativas a los procedimientos en forma situada, no descontextualizada, que implica lograr condiciones reales, metas establecidas, recursos internos y externos disponibles, instrumentos que mediatocen la información nueva y dinámicas que permitan la interacción con otros (Belmont, 1989; Wertsch, 1999; Pozo, Monereo y Castelló, 2001).

Es así que el ABP al hacer uso de estas pedagogías activas, contempla formas de trabajo donde el estudiante tiene que diseñar, aplicar y evaluar un plan para la resolución de una tarea real de tipo profesional –aunque en alguna medida la problemática puede ser simulada– resultando en un conjunto de estrategias en las que el estudio y trabajo personal del estudiante es el eje del proceso formativo, ya que es él quien, bajo la supervisión del profesor, debe ejecutar toda la actividad: construir el marco referencial, revisar las teorías, delimitar el problema, plantear los objetivos, justificar el proyecto y diseñar e implementar la metodología para resolverlo; obtiene las evidencias, al ejecutar las actividades del proyecto, realiza las demostraciones, verifica las soluciones, capta, registra y analiza las evidencias, evalúa los resultados y obtiene conclusiones y recomendaciones. Los proyectos deben surgir del interés de los estudiantes dado que los proponen ellos. Así, lo que aprenden significa mucho para ellos y

tiene utilidad, puesto que están inmersos en la construcción de su propio conocimiento; tienen curiosidad y ello les lleva al deseo de investigar, de descubrir, de compartir, de hacerse protagonistas de su propio aprendizaje (Guisasola y Garmendia, 2014; Larmer y Mergendoller, 2010; Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial y Palincsar, 1991).

ABP es la suma de actividades que abonan a un solo proyecto que tiene como finalidad resolver una cuestión, tema o conflicto de índole científico o social, a través del involucramiento del estudiante en el diseño y organización en la investigación de su proyecto y en la planificación autónoma de su propio aprendizaje, para culminar en un producto final que presenta ante los demás y que deberá dar soluciones en la realidad. Al respecto el ABP no es considerado parte del currículum; es el currículum en sí mismo, ya que el estudiante se centra en el diseño de su proyecto, no tan solo en cumplir objetivos curriculares. Para el estudiante el conocimiento no se fragmenta pues todas las asignaturas convergen y alimentan el proyecto, por lo que se transfieren o transversalizan los aprendizajes. El ABP coloca al estudiante en situaciones que lo conducen a recuperar, comprender y aplicar los aprendizajes logrados (Gutiérrez 2003), y resulta más fácil para los maestros trabajar colaborativamente y también evaluar los proyectos de forma conjunta.

Se ha señalado que el ABP permite al docente transmitir de una manera más rápida la información a muchos alumnos a la vez (Reverte, Gallego, Molina, y Satorre, 2007), e incluso facilita maneras de trabajo colaborativas, ya que los docentes pueden dar seminarios o clases de forma conjunta incluso con estudiantes de otros programas o líneas de investigación. Asimismo, con presentaciones periódicas de sus avances a nivel grupal, los estudiantes fomentan habilidades comunicativas; más aún, los estudiantes hacen un uso más intensivo de la expresión oral y escrita, mejorando en este sentido. Entre estudiantes se desarrollan habilidades colaborativas, incluso sin proponerlo en la planificación, como compartir información,

bibliografía, formas de organización y trabajo, etc. En presentaciones de avances de proyectos aprenden a evaluar el trabajo de sus pares y a dar retroalimentación constructiva que los beneficia en ambos sentidos, ya que incentiva la capacidad de autoevaluación y también conduce a un aprendizaje más autónomo. También existe un mayor trabajo colaborativo entre maestros y estudiantes; los estudiantes aprenden de sus errores al enfrentar y superar retos difíciles e inesperados. Además de que se facilita la utilización de las TIC (Barberà, 2006). Sin embargo, el modelo requiere en los estudiantes una planificación y organización del tiempo de manera eficaz y eficiente, y si el tema del proyecto no le es impuesto al estudiante, se traduce en mayor motivación y persistencia en la conclusión.

El ABP mediado por TIC representa un binomio estratégico; por un lado las TIC resultan importantes enlaces que propician fortalezas en el ABP, representan la suma de herramientas digitales que facilitan y sintetizan los procesos de investigación que se llevan a cabo en el desarrollo de proyectos, situación que influye directamente en mejorar las prácticas sobre el aprendizaje, por otro lado el uso de TIC es propio de esta estrategia, favoreciendo el codesarrollo y destacando el hecho de que esta estrategia de aprendizaje es una síntesis de los conceptos y procesos de investigación que influyen directamente en mejorar las prácticas sobre el aprendizaje. La estrategia los beneficia y las herramientas acrecientan las habilidades tecnológicas para convertirlos en comunicadores competentes y solucionadores de problemas avanzados; en ciudadanos de la era del conocimiento (Bell, 2005). La importancia de la utilización de las TIC en el ABP, radica en la necesidad de mejorar la calidad de la educación. “La habilidad más importante de la era digital que deben adquirir los estudiantes es la de aprender a aprender.” (Martí, Heydrich, Rojas y Hernández, 2010, p.12).

Este trabajo recoge las recomendaciones para las buenas prácticas con TIC y las estrategias de aprendizaje aplicadas en el diseño del programa de posgrado de la Especialización en Promoción de la Lectura (EPL) de la Universidad Veracruzana (UV). Es de gran interés que este programa educativo sea exitoso, debido a que en México los índices de lectura son muy bajos, lo que impacta de manera negativa en las expectativas de desarrollo del país. Así lo demuestran las cuatro encuestas que se han aplicado en los últimos diez años a nivel nacional, la última fue realizada en el año 2015 y los resultados no son nada alentadores; hay un déficit de lectura en todos los niveles educativos, incluidos los de nivel superior. Por tal motivo, se reconoce que las instituciones educativas tienen un papel preponderante como generadoras e impulsoras del cambio; en este sentido en la UV se trabaja activamente para mantener un papel destacado en la propuesta y desarrollo de actividades para la promoción de la lectura y la escritura, tales como: programas educativos, festivales culturales, ferias del libro, concursos, clubes de lectura, presentaciones de libros y escritores, portales dedicados a la lectura y la cultura. También cuenta con una editorial, con más de 50 años de tradición literaria y un amplio catálogo de publicaciones; una red estatal de 57 bibliotecas y una biblioteca virtual; la UV es miembro de la Red Internacional de Universidades Lectoras (www.universidadeslectoras.org), cuenta con el programa “Martes de Lectores y Lecturas”, “Miércoles de Música y Literatura”; en todos estos esfuerzos y logros destaca especialmente la creación de la EPL, único programa de posgrado para la profesionalización de promotores de lectura en México (Jarvio., 2011).

A continuación se presentan el contexto y los antecedentes que dieron lugar a la EPL, se describe, el esquema de diseño curricular y las estrategias de implementación del plan de estudios. Concretamente se analiza la implementación de las experiencias educativas de Taller de Proyecto Integrador I y Proyecto Integrador II, que son el eje de formación del que parte la

estrategia del ABP. Se hace referencia a la forma de uso de la plataforma institucional Eminus para el aprendizaje distribuido, destacando la utilización de bitácoras y entregables asociados al diseño, implementación y elaboración de reportes de proyectos de promoción de la lectura. Se analizan los resultados de las dos primeras generaciones, identificando las áreas de oportunidad de mejora de este sistema de formación basado en un esquema de aprendizaje personalizado que utiliza intensivamente las TIC.

El contexto de la experiencia

La UV⁶⁹ es una universidad pública que atiende aproximadamente a 50 mil estudiantes, alrededor del 30% de la matrícula de educación superior de Veracruz, México. Está distribuida a lo largo y ancho del estado, teniendo presencia en 26 ciudades, en cinco regiones universitarias: Poza Rica-Tuxpan, Coatzacoalcos-Minatitlán, Córdoba-Orizaba, Veracruz y Xalapa. Aproximadamente el 50% de la comunidad universitaria se asienta en la ciudad de Xalapa, capital de Veracruz. Cuenta con algunos programas de técnico superior universitario, con más de 50 licenciaturas -en todas las áreas del conocimiento- y con más de 100 programas de posgrado: de especialización, maestría y doctorado.

Una de las estrategias aplicadas en la última década para el desarrollo institucional de la UV se basó en la adopción de los principios, políticas y estándares de calidad del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), programa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y de la Secretaría de Educación Pública (SEP). La forma de trabajo y los procedimientos seguidos, así como los logros obtenidos se han reportado recientemente (Cruz-González, 2016). Fruto de estos esfuerzos es la EPL, posgrado que surge del Programa

⁶⁹ <http://www.uv.mx>

Universitario de Formación de Lectores (PUFL); la aprobación del plan de estudios por órganos colegiados institucionales se dio en el 2013, iniciando cursos en el 2014. El programa se diseñó y desarrolló acorde a los principios y lineamientos del PNPC, donde en la evaluación resultó exitosa. Este proceso ha sido documentado en una memoria (Zamora-Barragán, 2015).

Esta especialización, única en el país, será un importante apoyo: se constituye en un espacio académico generador de promotores de lectura con bases sólidas para desarrollar su labor de forma profesional. Destaca no sólo por su enfoque educativo, sino también porque utiliza intensivamente las TIC para llevar a cabo procesos educativos de forma guiada. La EPL cuenta ahora ya con tres sedes: Xalapa, Córdoba y Veracruz⁷⁰.

Diseño curricular de la EPL y el proceso de implantación

El currículum de la EPL se centra en el ABP. A tal fin, los estudiantes son seleccionados a partir de una propuesta de un proyecto de promoción de lectura, para lo que se proporciona una guía. Lo que se propone es un proyecto de intervención (talleres, programas, círculos creación de espacios, campañas, etc.) para promover la lectura en grupos específicos o a través de las nuevas formas de lectura en la era digital (Cordón y Jarvio, 2015). En el proceso de admisión se valoran las competencias de los aspirantes (nivel lector, escritura, experiencia en promoción de la lectura, uso de TIC, claridad de objetivos, dominio del proyecto y motivación), ya que se permite la certificación de competencias, lo que hace que se pueda diseñar para cada estudiante un plan personalizado (Zamora-Barragán, 2015). Los estudiantes inician actividades con una carga de hasta 7 cursos: Lectura y escritura en el contexto universitario, Cartografías lectoras, Lectura y escritura tras las líneas, Estrategias de promoción y fomento de la lectura, Taller de lectura en

⁷⁰ <http://www.uv.mx/epl>

voz alta, dos optativas y Proyecto Integrador I (ver Tabla 1). En el marco de Proyecto Integrador I, cada estudiante lleva un registro programado en una bitácora en línea, donde planifica sus actividades con herramientas de calendarización, y reporta las actividades y las contingencias (Sarur y Ojeda, 2016). Desde el primer momento el estudiante se incorpora a un sistema de tutorías, presenciales y en línea, que tienen la finalidad de guiarlo y acompañarlo durante su proceso formativo, en una primera instancia con un tutor, y una vez que se ha aprobado el protocolo de su proyecto, a partir de un comité tutorial. Las actividades que se realizan en el taller de Proyecto Integrador I y las de las otras materias le dan los elementos metodológicos y disciplinares para la elaboración de un protocolo acorde a estándares bien establecidos, para lo cual se cuenta con una guía y el apoyo del tutor y los profesores de los cursos; en este periodo es fundamental el enfoque bimodal: las sesiones presenciales y el seguimiento y retroalimentación del coordinador del taller. Los estudiantes realizan reportes de lectura, mapas conceptuales, ensayos y presentaciones de sus proyectos (marco referencial, delimitación del problema, objetivos, justificación, estrategia de intervención, metodología de evaluación y cronograma). Los protocolos son el eje de una formación personalizada considerando estrategias de trabajo colaborativo a partir de un plan al que le da seguimiento el comité tutorial⁷¹ en el marco del segundo taller: Proyecto Integrador II.

Tabla 1. Estructura del plan de estudios de la EPL.

Nombre de la experiencia educativa	Créditos	Horas	
		Teoría	Práctica
1. Lectura y escritura en el contexto universitario	5	30	15
2. Cartografías lectoras	5	15	45
3. Lectura y escritura tras las líneas	5	30	15

⁷¹ <http://www.uv.mx/epl/generaciones>

4. Estrategias de promoción y fomento de la lectura	4	15	30
5. Escritura y lectura de la era analógica a la era digital	4	15	30
6. Taller de géneros de lectura y escritura	4	15	30
7. Seminario de metodología de la lectura	5	30	15
8. Literatura y otras manifestaciones culturales	4	15	30
9. Taller de lectura en voz alta	4	15	30
10. Proyecto integrador I	4	15	30
11. Proyecto integrador II	4	15	30
12. Optativa I	3	15	15
13. Optativa II	3	15	15
14. Optativa III	3	0	30
15. Optativa IV	3	0	30
Total	60	240	390

Con las estrategias de seguimiento personalizado los estudiantes de la EPL, hacen investigación documental, revisan reportes y experiencias similares de su proyecto de intervención, diseñan una estrategia metodológica para la intervención y para la evaluación de los resultados, así como implementan y evalúan las acciones de promoción de la lectura enmarcadas en su proyecto. Se pretende que a partir del ABP los estudiantes aprendan a conducir su aprendizaje; busquen información y la procesen adecuadamente; posean estrategias de organización y análisis; planifiquen su aprendizaje; trabajen colaborativamente; opinen sobre avances de los trabajos y exposiciones de sus compañeros (considerado como parte del trabajo colaborativo); y compartan información, como bibliografía o instrumentos de evaluación, estrategias metodológicas; todo esto con el apoyo de tutorías oportunas.

La función del modelo de ABP mediado por TIC es la de integrar los saberes mediante estrategias de aprendizaje, además de guiar y darle seguimiento no sólo al estudiante, también a los profesores en sus procesos de enseñanza y de aprendizaje durante el año que dura el

programa educativo; en este sentido, en la parte que corresponde al trabajo llevado a cabo en línea se hace uso del EVA, definido por sus desarrolladores de la siguiente manera:

Eminus es un sistema de administración de ambientes flexibles de aprendizaje el cual sirve para presentar cursos en línea para distribuirse en Internet o redes internas. Permite la comunicación en forma sincrónica y asincrónica ya que utiliza las tecnologías de la información y la comunicación para aprovechar la facilidad de distribución de materiales formativos y herramientas de comunicación, lo que permite crear un entorno completo para el aprendizaje ayudando a la vez a mejorar los niveles educativos sin límites de tiempo y de distancia, permitiendo a cada estudiante tomar el control de su aprendizaje y formación de una forma independiente y colaborativa. Con este sistema se redefine la docencia de manera más placentera, útil y eficiente con énfasis en la comunicación, la colaboración y la distribución de materiales de enseñanza y aprendizaje (Colunga y Jiménez, 2007, p.7).

Para guiar el desarrollo del proyecto se utiliza la segunda parte del taller, Proyecto Integrador II, que se dedica a terminar la intervención, a evaluarla y a diseñar y confeccionar el trabajo recepcional (documento que es sometido para el examen mediante el cual se obtiene el diploma de especialista en promoción de la lectura). En este sentido, los dos talleres constituyen el eje metodológico del plan de estudios, pero es así mismo el eje de todo el proceso formativo.

En la EPL el proyecto de los estudiantes es fácilmente representable, replicable y observable (en su evolución) si éste se redacta bajo la forma de un protocolo, debido a que sistematiza el qué, el cómo, el porqué, el cuándo y el dónde; aunado a la lectura y escritura del marco contextual y revisión del estado del arte; todo esto en su conjunto promueven técnicas de investigación documental, así como de lectura y escritura académicas. Es así como la propuesta inicial del estudiante evoluciona hacia la figura de un proyecto –con todos sus elementos– y que

es el que da sustento al reporte que se convierte en el trabajo recepcional, a partir del cual se le pide al estudiante que -al final de su proceso formativo- diserte, presente su experiencia en eventos y escriba artículos para revistas especializadas.

Resultados y experiencias

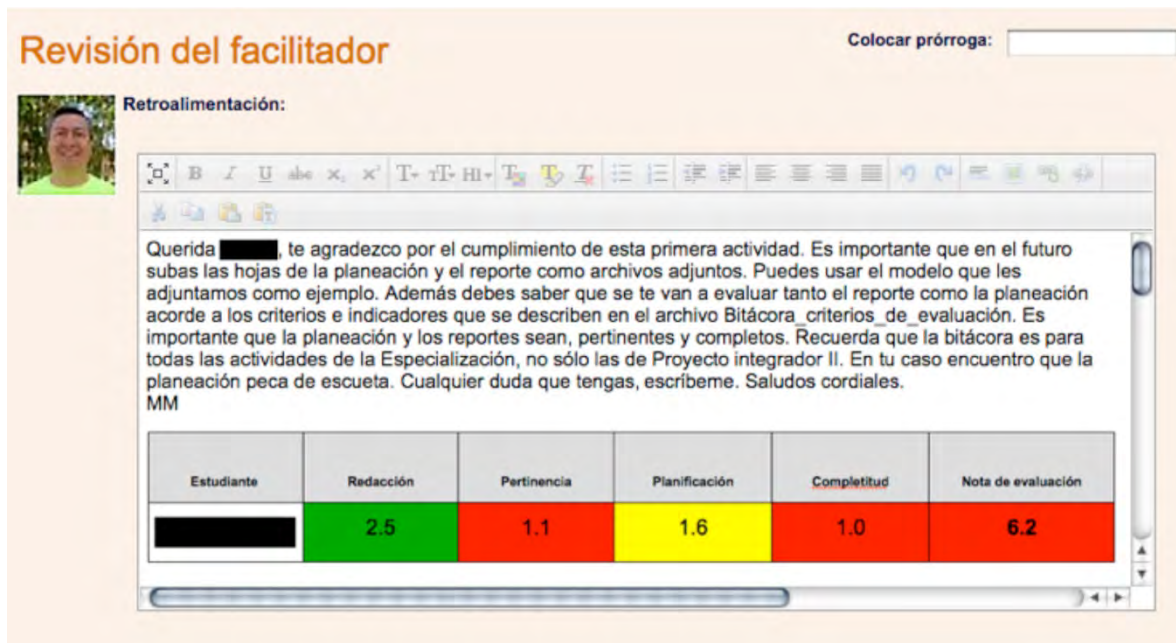
Los estudiantes reportaron su programa de trabajo y avances formativos semanalmente en Eminus a través de una bitácora; en ella se incluyen dos grandes apartados: (1) reporte de las actividades, tiempos de dedicación, contingencias y observaciones; el reporte se hace por día y al final de la semana se realiza una revisión con lo que se realiza una autoevaluación, identificando los retos y actividades pendientes para la siguiente semana; planificación de la semana que sigue, donde acorde a la dinámica del plan de estudios –las actividades de los cursos y las propias del proyecto–, se programan los tiempos de dedicación, estableciendo una lista de prioridades. Para evaluar y dar seguimiento preciso a la bitácora se establecieron criterios, procedimientos e indicadores de evaluación: redacción, pertinencia, planificación y completitud, asignando puntajes y definiendo una categoría de semaforización. En un inicio se hicieron patentes las dificultades en algunos estudiantes en la organización del tiempo y la información, así como algunas carencias formativas.

Encontramos que una de las mayores dificultades que se han identificado en los estudiantes radica en la cantidad de información especializada a la que acceden y que no pueden administrar de forma adecuada, identificando que los procesos dan más peso al consumo de información que al de procesamiento. Para que el estudiante pueda construir su conocimiento debe procesar y ordenar, gradualmente, la información a la que accede, después darle un sentido a lo que aprende, porqué y para qué lo aprende, en función del proceso educativo en el que se encuentra en ese momento; esto le permite dirigir su esfuerzo en función de metas, ordenar lo

que va conociendo, comprendiendo y reflexionando al tiempo que aprende a administrar sus recursos de información.

Se ratifica la idea de que el proceso se debe organizar partiendo de esfuerzos simples que conduzcan hacia otros cada vez más complejos; el mayor riesgo para la formación de los alumnos no es la escasez de recursos materiales, como muchas veces se cree, sino el aburrimiento generado por la dispersión y el derroche de esfuerzos. Esto se pudo constatar en la revisión detallada de las bitácoras.

Figura 1. Ejemplo de retroalimentación a la bitácora correspondiente a la semana 1.



Revisión del facilitador Colocar prórroga:

Retroalimentación:

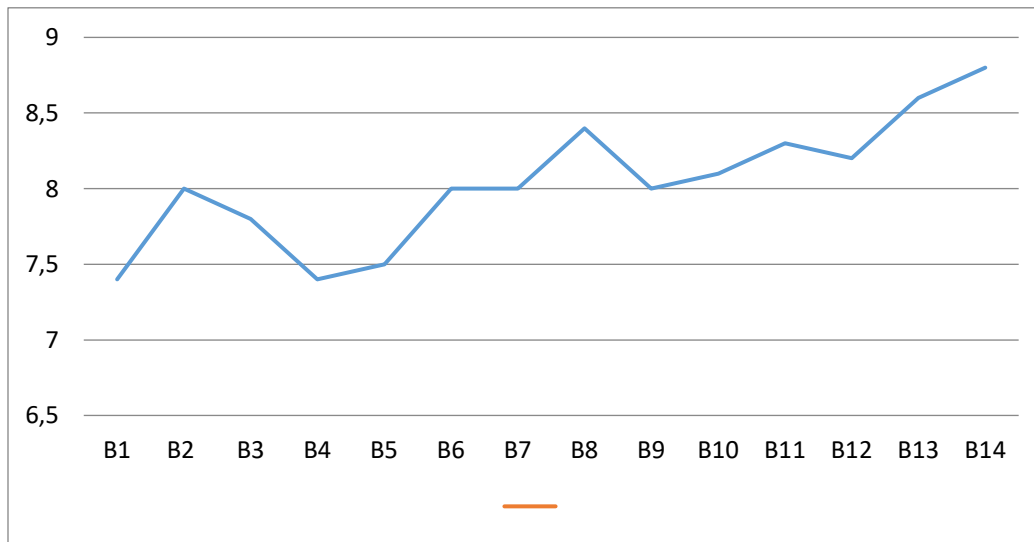
Querida [REDACTED], te agradezco por el cumplimiento de esta primera actividad. Es importante que en el futuro subas las hojas de la planeación y el reporte como archivos adjuntos. Puedes usar el modelo que les adjuntamos como ejemplo. Además debes saber que se te van a evaluar tanto el reporte como la planeación acorde a los criterios e indicadores que se describen en el archivo Bitácora_criterios_de_evaluación. Es importante que la planeación y los reportes sean, pertinentes y completos. Recuerda que la bitácora es para todas las actividades de la Especialización, no sólo las de Proyecto integrador II. En tu caso encuentro que la planeación peca de escueta. Cualquier duda que tengas, escríbeme. Saludos cordiales.
MM

Estudiante	Redacción	Pertinencia	Planificación	Complejidad	Nota de evaluación
[REDACTED]	2.5	1.1	1.6	1.0	6.2

Se observó que los estudiantes que rápidamente se adaptaron a los requerimientos de la bitácora (3 de 19) tuvieron una mayor ventaja académica sobre aquellos que tuvieron resistencia para hacerlo (7 de 19); estos últimos, en sus propias palabras, se resistían porque consideraban que la bitácora era "una carta de buenas intenciones". Encontramos varios estudiantes que adolecían de una cultura de la planificación y programación de su tiempo, pero gradualmente se fueron adaptando a los requerimientos. Ponemos el ejemplo de una trayectoria de desempeños

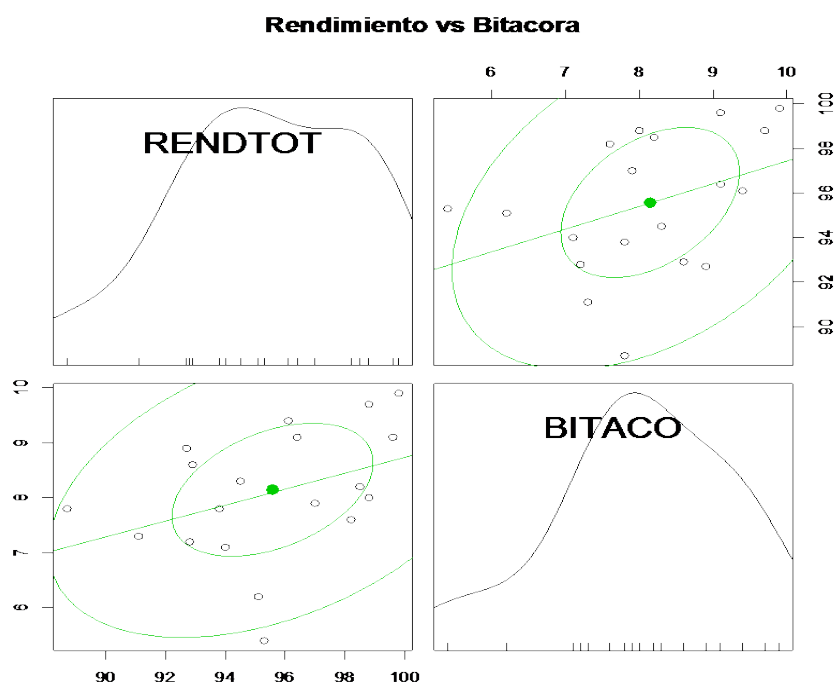
(ver Figura 2), donde claramente vemos un puntaje creciente; cabe destacar que esta estudiante ha concluido sus estudios obteniendo altos rendimientos y una nota laudatoria en su examen para obtener el diploma de la especialización.

Figura 2. Estudiante con una evolución positiva en el uso de la bitácora



Existe la idea equivocada de que programar con precisión los tiempos y actividades se convierte para ellos en un compromiso estricto e inflexible. Si bien es cierto que no todo aquello que es programado en la bitácora se realiza en la fecha señalada, hay que destacar que el evadir la definición de un tiempo para sus actividades no les permite saber en qué punto de su proceso educativo están situados, con el riesgo de desconocer qué han realizado, en dónde se encuentran y qué les falta por hacer. Ignorar estos aspectos tan esenciales, genera ansiedad e incertidumbre; esto último fue reconocido por aquellos que adoptaron el enfoque de autoevaluación y planeación, que como puede verse en la Figura 3 fueron la mayoría; los de mejores desempeños en las bitácoras fueron los de mejores rendimientos totales ($r=0.40$, $p<0.001$).

Figura 3. Asociación entre rendimiento total y calificación en la bitácora



Oportunidades de mejora y conclusiones

No podemos dejar de considerar el valor que los estudiantes le dan a las sesiones presenciales, pero en la medida en que se habitúan al uso de los recursos de la plataforma Eminus se percibe claramente que se adaptan a las nuevas ventajas de tener en un sólo lugar una serie de recursos de información y de organización. El ABP requiere gran cantidad de tiempo disponible para realizar las actividades, las cuales en un principio requieren de la comprensión profunda de lecturas académicas, para posteriormente elaborar reportes de lectura y realizar mapas conceptuales que implican un trabajo individualizado, aunque se comparta estrategias y hasta lecturas, cada proyecto tendrá sus necesidades particulares. El trabajo creativo e independiente hace que los estudiantes aprecien las TIC, ya que ante cualquier duda pueden consultar al tutor o a los académicos a través de diversos canales de comunicación en línea. En la

medida en la que la programación del uso del tiempo destinada a las actividades del proyecto y de las materias toma prioridad, los estudiantes se mueven con más soltura en su proceso de formación, y tienen un mayor rendimiento.

El primer reto a vencer es lograr el convencimiento de que no hay fórmulas mágicas, que lo que siempre se paga es la dedicación, el trabajo de calidad, la concentración y las buenas prácticas de estudio. Los estudiantes de posgrado son, en general maduros, y tienen agendas formativas muy visibles. La dedicación de tiempo completo a su proceso formativo, considerando las reglas de las becas de manutención otorgadas en el programa de la EPL, hacen que sea difícil que se muevan hacia agendas ocultas, lo que indudablemente deja en evidencia los desempeños académicos de los estudiantes.

Los casos que ocasionaron baja, y aquellos que no han concluido aún su trabajo recepcional muestran que el sistema formativo de la EPL es de máxima exigencia, y que una evasión de la planificación y la evaluación ocasionan problemas de impacto en el rendimiento. Aunque se tiene un caso que es la excepción, ya que aunque no logró los mejores rendimientos sí concluyó con éxito el proyecto y obtuvo el diploma. Lo que lo distingue son sus competencias en el uso de las TIC.

La admisión a la EPL debe elevar sus niveles de rigurosidad, ya que hay competencias en la lectura y la escritura académicas que de no contar con ellas el tránsito por el proceso formativo se hace muy arriesgado.

Para finalizar, concluimos que dentro de la EPL se reconoce la necesidad de seguir elaborando recursos de apoyo digitales (tutoriales, guías, videos, etc.) que ayuden en el diseño, desarrollo, evaluación y elaboración de los protocolos y reportes, y que a la vez estos materiales puedan ser consultados en todo momento con la ayuda de Eminus. También se debe afianzar la

coordinación de los profesores y la articulación de los contenidos de las materias; se deben mejorar los procesos de evaluación de las intervenciones y se debe fortalecer el sistema tutorial presencial y en línea. El rumbo es el correcto, pero aún queda mucho camino.

Referencias

- Bará, J. Valero, M. (2006). *Taller de Formación: Aprendizaje Basado en Proyectos*. Universitat Politècnica de Catalunya: España.
- Barberà, E. (s.f.). *Educación en red y tutoría en línea*. España. UOC. Recuperado de:
<http://www.tutoria.unam.mx/EUT2010/memoriaEUT/doc/Losfundamentosteoricodelatutoriaenlinea.pdf>
- Barberá, E. (2006). Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación. *Revista de Educación a Distancia*. <http://www.um.es/ead/red/M6>.
- Blumenfeld, P., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J., Guzdial, M., y Palincsar, A. (1991).
Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning.
Educational Psychologist, 26(3-4), 369-398.
- Belmont, J. M. (1989). las estrategias cognitivas y de aprendizaje estratégico: El enfoque socio-educacional. *American Psychologist*. 44(2),142-148. [Http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.44.2.142](http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.44.2.142)
- Colunga, J. A. y Jiménez, J. C., (2007). *Eminus. Sistema de Educación Distribuida*. La Escuel@ del Futuro. Conferencia presentada en Virtual Educa (Brasil).
<http://repositoral.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/1169/1/16-JCM.PDF>
- Cordón, J. A. y Jarvio, A. O. (2015). ¿Se está transformando la lectura y la escritura en la era digital? *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 38(2), 137-145.
DOI:10.17533/udea.rib.v38n2a05.
- Cruz-González, G. (2016). *La Planeación Estratégica para el Aseguramiento de la Calidad en el Posgrado de la Universidad Veracruzana, Periodo 2009-2014*. Tesis de Maestría en

Gestión de la Calidad, Universidad Veracruzana: México.

www.uv.mx/gestión/generaciones.

Garrison, R. y Kanuka, H. (2004). *Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education*. Canada: Elsevier.

Guisasola, J. y Garmendia, M. (Ed) (2014). *Aprendizaje basado en problemas, proyectos y casos: diseño e implementación de experiencias en la universidad*. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco: España.

Gutiérrez, O. (2003). Enfoques y modelos educativos centrados en el aprendizaje. Estado del arte y propuestas para su operativización en las Instituciones de Educación Superior nacionales. En *Métodos y estrategias para favorecer el aprendizaje en las Instituciones de Educación Superior*. Documento 3. Universidad Politécnica Nacional. México.

Recuperado de

<http://www.lie.upn.mx/docs/docinteres/EnfoquesyModelosEducativos3.pdf>

Díaz-Barriga, F. (2010). Los profesores ante las innovaciones curriculares. *Revista Iberoamericana de Educación Superior* 1(1). Recuperado de:

<http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/35/innova>

Díaz-Barriga, F. y Hernández-Rojas, G. (2003). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una interpretación constructivista. En: *Estrategias para el aprendizaje significativo: fundamentos, adquisición y enseñanza*. México: Mc Graw Hill.

Jarvio, A. O. (2011). *La lectura digital en el ámbito de la Universidad Veracruzana* (Vol. 282). Universidad de Salamanca.

Larmer, J. y Mergendoller, J. (2010). 7 Essentials for project-based learning. *Educational Leadership*, 68(1), 34-37.

- Martí, J., Heydrich, M., Rojas, M. & Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*. 46(158),11-21. Medellín, Colombia: Universidad EAFIT.
- Pozo., J. I., Monereo, C. y Castelló, M. (2001). El uso estratégico del conocimiento. En Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (Coords.). *Psicología de la Educación Escolar*. Madrid: Alianza Editorial, 211-258.
- Reverte-Bernabeu, J., Gallego-Sánchez, A, Molina-Carmona, R. y Satorre-Cuerda, R. (2007). El Aprendizaje basado en proyectos como modelo docente. Experiencia interdisciplinar y herramientas Groupware. <http://hdl.handle.net/10045/1808>
- Ramírez-Martinell, A. y Casillas-Alvarado, M. (2014). *Háblame de TIC. Tecnología Digital en la Educación Superior*. Argentina: Editorial Brujas.
- Sarur, B. y Ojeda, M. M. (2016). Uso del tiempo de los Estudiantes en cursos universitarios Medrados por Tecnologías de la Información y la Comunicación. En Casillas, M. y Ramírez-Martinell, A. (Coords.). *Háblame de TIC 3: Educación Virtual y Recursos Informativos*. Argentina: Editorial Brujas, 185-203.
- Sunkel, G. Trucco, D. y Möller, S. (2011). Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y las comunicaciones en América Latina: potenciales beneficios. *Serie Políticas Sociales*. No. 169. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas.
- Tapscott, D. (2009). *La era digital*. México: McGraw Hill.
- Westch, J. V. (1999). *La mente en acción*. Buenos Aires: Aique.
- Zamora-Barragán, E. L. (2015). *Proceso de acreditación de la Especialización en Promoción de la Lectura*. Tesis de Maestría en Gestión de la Calidad, Universidad Veracruzana: México. (www.uv.mx/gestion/generaciones).

Una experiencia de aprendizaje del pensamiento computacional: Introducción a las series geométricas. Una aproximación al cálculo de su suma y al concepto de límite

Carolina Rebollar, Olatz García, Eugenio Bravo, Concepción Varela y Javier Bilbao

Universidad del País Vasco/EuskalHerriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

Abstract

Computational Thinking is a process for problem solution that trains the skills of the critical thinking. It may be applied to any area of knowledge and can be adapted to the curricula in a transversal way, for any level, without changing the previous one or without the necessity of implementing a new one.

Computational Thinking takes us to organise a problem through the concepts derived from computers and refocuses the human creativity since it permits people to consider chances of solving problems taking the capacity of information processing that computers have. People use Computational Thinking when they read, write, talk and listen, when they study Mathematics, History, etc., and in their own personal and professional lives.

In order to apply Computational Thinking, you should follow these steps:

Problem decomposition: break down data, processes or problems into smaller and more manageable parts.

Pattern recognition within observation, trends and regularities into data.

Abstraction: identify which the general bases are for generating the patterns.

Algorithm design: Development of the instructions, step by step, for solving the problem.

The objective of this paper is to show a learning experience based on Computational Thinking within the field of Mathematics. An example of a learning activity that develops the Computational Thinking competence and which can be used as a complement for the subject of Mathematics is defined. This learning activity is also useful as support material both for teachers and for students.

We present the activity using a problem that consists on deducing the formula for finding the sum of infinity numbers that verify a certain relation. With the activity, we introduce the

ideas of succession and partial sums. For planning the problem, techniques of Computational Thinking are used.

The problem is solved by execution of tasks, and in each one the skills of CT that are used are described. Attitudes of CT related to the skills of CT are also shown, and the vocabulary of CT, too.

The final aim is that students take the Computational Thinking competence and that this methodology can support teacher during teaching of different subjects.

Resumen

El Pensamiento Computacional es un proceso de solución de problemas que ejercita sistemáticamente las habilidades de pensamiento crítico. Tiene carácter interdisciplinario y puede integrarse transversalmente en el currículo (Plan de Estudios), en todos los niveles, sin necesidad de generar o implementar uno nuevo.

El Pensamiento Computacional nos lleva a estructurar un problema mediante los conceptos derivados de los ordenadores y reenfoca la creatividad humana al permitir considerar las posibilidades de resolver problemas con ayuda de la capacidad del procesamiento de información de los ordenadores. Las personas utilizan el Pensamiento Computacional cuando leen, escriben, hablan y escuchan, al estudiar matemáticas, historia, etc., así como en su vida personal y profesional.

Los pasos a seguir para aplicar el Pensamiento Computacional son:

Descomposición del Problema: desglose de los datos, procesos, o problemas en partes más pequeñas y manejables.

Reconocimiento de patrones de observación, de tendencias y de regularidades en los datos.

Abstracción: identificación de los principios generales que generan los patrones.

Diseño del Algoritmo: Desarrollo de las instrucciones, paso a paso, para la solución del problema.

El objetivo de este trabajo es presentar una Experiencia de Aprendizaje basada en el Pensamiento Computacional en el campo de las Matemáticas. Se trata de definir una muestra de Actividad de Aprendizaje que desarrolle las competencias del Pensamiento Computacional y que se puede utilizar como complemento en la asignatura de Matemáticas sirviendo como material de apoyo para los profesores y alumnos.

La actividad se presenta a través de la formulación de un problema que consiste en deducir la fórmula para el cálculo de la suma de infinitos números que verifican cierta relación introduciendo la idea de sucesión y de sumas parciales y de tal manera que el problema se plantee y resuelve aplicando técnicas de Pensamiento Computacional.

El problema se resuelve a través de la ejecución de tareas y en cada una de ellas se describen las habilidades del PC que se trabajan con las actitudes del PC que se necesitan para adquirir estas habilidades, y la correlación con el vocabulario del PC.

El objetivo final es que el alumno adquiera las competencias propias del Pensamiento Computacional y el profesor pueda utilizar esta metodología como apoyo en la enseñanza de las distintas materias.

Una experiencia de aprendizaje del pensamiento computacional: Introducción a las series geométricas. Una aproximación al cálculo de su suma y al concepto de límite

Introducción

El objetivo del Pensamiento Computacional es desarrollar sistemáticamente las habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas con base en los conceptos de la computación. En suma, potenciar el aprovechamiento del poder de cálculo que actualmente tienen los ordenadores.

Los estudiantes y profesionales tendrán la necesidad de aprender y practicar las habilidades del Pensamiento Computacional para poder utilizar las nuevas tecnologías y confrontar los desafíos del Siglo XXI.

La esencia del Pensamiento Computacional es la abstracción. La abstracción es la habilidad que permite al ser humano combatir la complejidad al considerar sólo lo esencial del objeto o fenómeno que se esté estudiando. En función de lo que se pretenda descubrir, la abstracción permite determinar lo relevante, la esencia del problema y los detalles que se pueden eliminar. Es importante en cada caso elegir y seleccionar el nivel de abstracción dependiendo del problema y de su finalidad. Jeannette Wing confirma la importancia de la abstracción en el Pensamiento Computacional, haciendo hincapié en la necesidad de pensar en múltiples niveles de abstracción.

La investigadora Wing define al Pensamiento Computacional como los procesos de pensamiento implicados en la formulación de problemas y representación de sus soluciones, de manera que dichas soluciones puedan ser efectivamente ejecutadas por un agente de procesamiento de información (humano, computadora o combinaciones de humanos y computadoras) [1]. Jeannette Wing es la principal promotora del Pensamiento Computacional y

su visión es que el Pensamiento Computacional es una habilidad y una actitud de aplicación universal para todas las personas.

Los conceptos fundamentales del Pensamiento computacional son:

Recopilar datos: El proceso de reunir la información apropiada.

Analizar datos: Darle sentido a los datos, hallar o establecer patrones y sacar conclusiones

Representar datos: Representar y organizar los datos en gráficas, cuadros, palabras o imágenes apropiadas.

Descomponer problemas: Dividir una tarea en partes más pequeñas y más manejables.

Abstraer: Reducir la complejidad para definir o establecer la idea principal

Algoritmos y procedimientos: Serie de pasos ordenados que se siguen para resolver un problema o lograr un objetivo

Automatización: Hacer que los computadores o las máquinas realicen tareas tediosas o repetitivas

Simulación: Representar o modelar un proceso. La simulación involucra también realizar experimentos usando modelos.

Paralelismo: Organizar los recursos para que simultáneamente realicen tareas con el fin de alcanzar una meta u objetivo común.

Por otra parte, en el año 2006 el Parlamento Europeo y el Consejo Europeo publicaron una recomendación identificando ocho competencias claves para la formación. Entre ellas estaba la Competencia Digital [2]. Posteriormente, esta recomendación se recogió en la llamada Estrategia Europa 2020 [3]. Desde entonces, son varios los países donde se producen movimiento para incluir esta competencia en los vectores docentes, ya sea bien vía planes de estudio, formación de profesorado, modificación de metodologías docentes, etc.

En este sentido, existen diferentes informes y artículos que abogan por la inclusión del Pensamiento Computacional y las nuevas tecnologías en la educación, manteniendo la idea de que la mejora de la competencia digital depende más del conocimiento y de las habilidades que se adquieren que de un posible buen uso y acceso a las tecnologías [4, 5]. Y como se ha dicho previamente, la necesidad de invertir en la adquisición de estas habilidades digitales es importante para un posible crecimiento económico y de la competitividad [4, 6].

Además, la inclusión del Pensamiento Computacional y, en general, de la competencia digital en el sistema educativo podría llegar a disminuir la problemática detectada de que algunas minorías y sobre todo las mujeres se sienten poco atraídas por profesiones o carreras técnicas o por asignaturas del tipo STEM [7, 8, 9, 10]. Y del mismo modo que los conceptos STEM pueden enriquecer el aprendizaje, por ejemplo mediante la aportación de ejercicios y actividades relacionados directamente con la vida real, el uso de competencias y habilidades computacionales pueden favorecer el aprendizaje de áreas tipo STEM [11, 12, 13, 14, 15].

Experiencia de aprendizaje: introducción a las series geométricas. Una aproximación al cálculo de su suma y al concepto de límite.

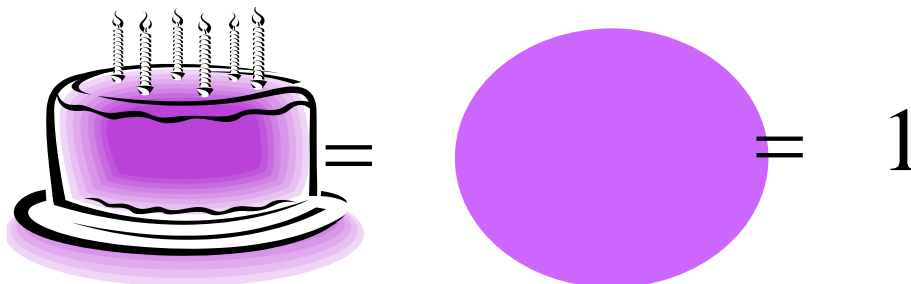
A continuación se presenta una muestra de Actividad de Aprendizaje que desarrolla las competencias del Pensamiento Computacional y que se puede utilizar como complemento en la asignatura de Matemáticas sirviendo como material de apoyo para los profesores y alumnos.

Actividad de aprendizaje

Objetivo de la Actividad es que un alumno de 14 años sea capaz de deducir la Fórmula para el Cálculo de la Suma de Infinitos Números que verifican cierta relación.

Ejemplo 1: Se introduce la idea de sucesión geométrica.

Comenzamos planteando el reparto de una tarta de cumpleaños entre los invitados y abstraemos la idea de la tarta identificándola con un círculo:



Y proponemos realizar el siguiente reparto:

Partimos la tarta en dos partes iguales y le damos la mitad al primer invitado.

A continuación volvemos a partir en dos partes iguales la mitad que nos queda, y le damos uno de los trozos al segundo invitado.

Repetimos la operación con el trozo de tarta que nos queda:

Y volvemos a hacerlo:



En este momento debemos plantear varias preguntas a los alumnos:

¿Queda tarta para seguir repartiendo?

¿Cómo es cada trozo en relación al anterior? (LA MITAD)

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \dots$$

El cociente entre dos números consecutivos es $\frac{1}{2}$:

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \mathbf{K} = \frac{1}{2}, \left(\frac{1}{2}\right)^2, \left(\frac{1}{2}\right)^3, \left(\frac{1}{2}\right)^4, \mathbf{K} = \frac{1}{2}, \frac{1}{2^2}, \frac{1}{2^3}, \frac{1}{2^4}, \mathbf{K}$$

Podemos explicar aquí que estos números forman un conjunto al que se le llama *sucesión*.

Que al ser siempre igual el cociente entre dos números consecutivos, se le llama *sucesión* geométrica. Y que a ese número que se obtiene como cociente de dos números consecutivos se le llama *razón* de la sucesión geométrica. Se podría seguir haciendo preguntas del tipo:

¿Qué trozo de tarta le toca al invitado número 10?

Una vez que se ha introducido el concepto de sucesión geométrica se podrían definir distintas tareas con ejemplos de sucesiones geométricas.

CONCEPTOS DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL QUE SE TRABAJAN EN EL

EJEMPLO 1:

Abstraer

Descomponer problemas

Recopilar datos

Analizar datos

Representar datos

Algoritmos y procedimientos

Automatización

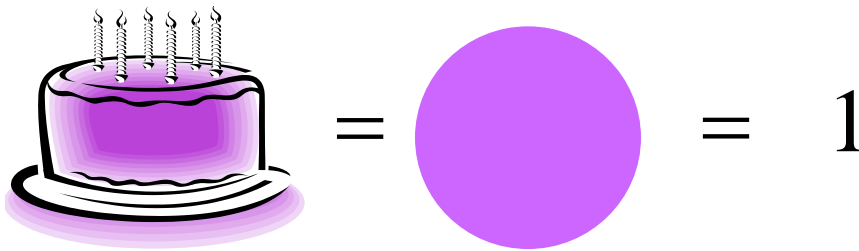
Simulación.

La actividad podría continuar con tareas distintas que sirvan para ir introduciendo la idea de **sumas parciales** y conseguir que deduzcan el algoritmo para calcular las sumas parciales de la serie geométrica:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^n} = 1 - \frac{1}{2^n} = \frac{1 - \frac{1}{2^n}}{1}$$

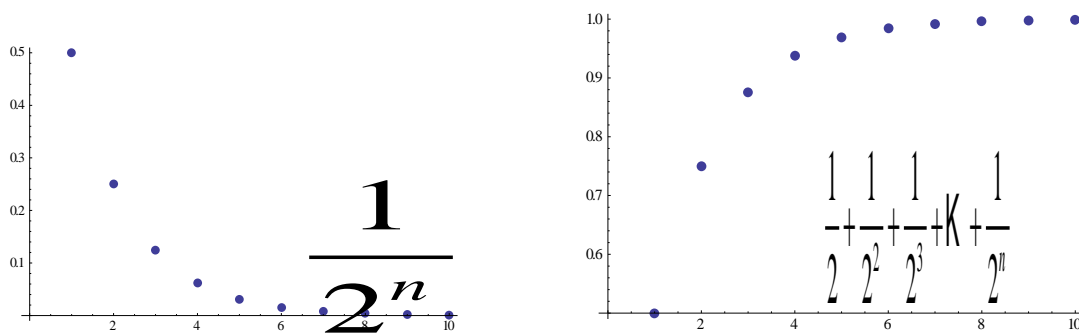
A continuación se introduciría los conceptos de infinito y límite para deducir la fórmula de la **suma de una serie geométrica**.

Y si el número de invitados es TAN GRANDE COMO QUERAMOS y sumamos todos los trozos de tarta repartidos, ¿cuál sería el resultado de esa suma?



$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^n} + \dots = 1$$

Comparando estos dos últimos resultados, ¿cuánto vale $\frac{1}{2^n}$ cuando n es tan grande como queremos?



Podemos introducir aquí los conceptos de *límite* y *serie*.

Conclusión

En este trabajo se ha presentado un resumen a través de varios ejemplos de una Experiencia de Aprendizaje basada en el Pensamiento Computacional en el campo de las Matemáticas. La actividad desarrolla las competencias del Pensamiento Computacional, se puede utilizar como complemento en la asignatura de Matemáticas y sirve como material de apoyo para los profesores y alumnos.

Agradecimientos

Este trabajo se ha podido llevar a cabo gracias en parte al proyecto de Innovación Educativa PIE 28 de la convocatoria 2015-17, “Implementación del ABP/PBL para el estudio de funciones de una variable”, del Servicio de Asesoramiento Educativo, SAE-HELAZ de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, UPV/EHU.

Referencias

- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- European Parliament and the Council. (2006). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning. *Official Journal of the European Union*, L394/310.
- European Commission. (2010). Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth, COM (2010) 2020.
- Eshet-Alkalai, Y. (2004). Digital Literacy. A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital Era. *Journal of Educational Multimedia & Hypermedia*, 13(1), 93-106.
- Sefton-Green, J., Nixon, H., & Erstad, O. (2009). Reviewing Approaches and Perspectives on "Digital Literacy". *Pedagogies: An International Journal*, 4, 107-125.
- Hartley, J., Montgomery, M., & Brennan, M. (2002). *Communication, cultural and media studies: The key concepts*: Psychology Press.
- Margolis, J., Estrella, R., Goode, J., Jellison Home, J., Nao, K. (2008). *Stuck in the shallow end: Education, race, and computing*. Cambridge Mass: MIT Press.
- Kozol, J. (1992). *Savage Inequalities*. New York: Harper Perennial.
- Kao, G. (2000). Group images and possible selves among adolescents: Linking stereotypes to expectations by race and ethnicity. *Sociological Forum* 15 (3): 407-430.
- Noguera, P. (2003). *City Schools and the American Dream*. New York: Teachers College Press.
- Guzdial, M. (1994). Software---realized scaffolding to facilitate programming for science learning. *Interactive Learning Environments*, 4(1), 001-044.
- doi:10.1080/1049482940040101

- National Research Council. (2011). Report of a Workshop of Pedagogical Aspects of Computational Thinking. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Repenning, A., Webb, D., & Ioannidou, A. (2010). Scalable game design and the development of a checklist for getting computational thinking into public schools. In Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education (pp. 265–269).
- Sengupta, P., Kinnebrew, J. S., Basu, S., Biswas, G., & Clark, D. (2013). Integrating computational thinking with K-12 science education using agent-based computation: A theoretical framework. *Education and Information Technologies*, 1–30.
- Wilensky, U., & Reisman, K. (2006). Thinking like a wolf, a sheep, or a firefly: Learning biology through constructing and testing computational theories— an embodied modeling approach. *Cognition and Instruction*, 24(2), 171–209.

La empresa postmoderna y las estrategias de capacitación y desarrollo virtuales: un aporte desde

Clavemat

Jorge Enrique Barrera Moreno⁷², J. Manuel Arévalo Viveros⁷³ y Marlon Felipe Burbano Fernández⁷⁴

Universidad del Cauca

⁷² Universidad del Cauca, Magister (Candidato) en estudios interdisciplinarios del Desarrollo de la Universidad del Cauca. Docente Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas de la Universidad del Cauca. Grupo de investigación Contabilidad, Sociedad y Desarrollo. jebarrera@unicauca.edu.co

⁷³ Universidad del Cauca, Magíster en Estudios Interdisciplinarios del Desarrollo de la Universidad del Cauca, Docente Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas de la Universidad del Cauca, Grupo de investigación Contabilidad, Sociedad y Desarrollo. juanarevalo@unicauca.edu.co

⁷⁴ Universidad del Cauca, Magister en ingeniería telemática. Estudiante de doctorado en Ingeniería Telemática de la Universidad del Cauca, Grupo de investigación en Ingeniería Telemática GIT. mfburbano@unicauca.edu.co

Resumen

De acuerdo con Shumpeter (1934 en Mintzberg, 1998), la empresa es un fenómeno constitutivo y funcional al sistema histórico capitalista. Así, siguiendo a Quijano (2000), se podría inferir que al igual que el capitalismo, una de sus instituciones como la empresa se encuentra en función de los movimientos de la modernidad. Ahora bien, según Castro Gómez (2000), el proyecto de la modernidad ha mutado hacia la globalización y ello ha implicado la emergencia de los contextos postmodernos caracterizados por la incertidumbre e inestabilidad, un mundo complejo, flexible, desregulado, voluble, dinámico, plural y desordenado (Campos, s.f.). Por supuesto, si de subsistencia se trata, las empresas han de responder con un comportamiento consecuente a las características de tal entorno, y por tanto, se maximiza la interacción de las distintas aportaciones, los procesos intersubjetivos son abiertos, complejos, dinámicos y fragmentados, todo esto a fin de innovar y adaptarse a las nuevas realidades. Claro está, avances concretos en esta dirección ya existen en el mundo empresarial, aportaciones como los de la escuela del aprendizaje abogan por un pensamiento estratégico fundado en la lógica postmoderna (Mintzberg, 1998).

Por supuesto, pensar y actuar estratégicamente en el contexto postmoderno, implica para la empresa que sus sujetos se adecuen a las performances organizativas apropiadas. Considerando tal implicación, podría plantearse como cuestión trascendente el diseño e implementación de estrategias de capacitación y desarrollo virtuales. Ahora bien, en esta dirección, parece importante retomar experiencias de educación virtual como las del proyecto Clavemat desarrollado en la Universidad del Cauca desde marzo de 2012 hasta diciembre de 2013, con el objetivo central de ayudar en el fomento y consolidación del desarrollo de la región por medio de la educación matemática.

Lo anterior se enuncia en tanto que, si desde la gestión del talento humano se entiende a la capacitación y desarrollo como el conjunto de actividades tendientes a transmitir conocimientos y desarrollar habilidades que se requieren aplicar en un cargo, ello, en un contexto y empresa postmoderna, cada vez más se encuentra enmarcado en la necesidad de apoyarse en las TIC. Es de anotar que, en la sociedad del conocimiento globalizada, se tiene el reto de formar a las personas con la óptica de erigir una sociedad más humana y en el marco de nuevos perfiles que pueden ser logrados a través de procesos de formación virtual. Por supuesto, las universidades como instituciones responsables de la educación, son las llamadas a liderar responsablemente este tipo de formación y a acompañar en dichos procesos a las empresas que lo requieran.

Palabras claves: *empresa postmoderna, Tic, capacitación*

La empresa postmoderna y las estrategias de capacitación y desarrollo virtuales: un aporte desde

Clavemat

Siguiendo a Camisón y Dalmau (2009), la empresa es una institución social vital por cuanto se trata de una organización⁷⁵ que se constituye en un mecanismo eficiente de asignación de recursos, una unidad técnico – económica que cumple la función productiva de proporcionar a la sociedad los productos que necesita, mediante un proceso de transformación eficiente que añade un valor del cual deriva la capacidad para generar capital y lucro a sus propietarios, y con éste un crecimiento constante. Como condición necesaria para la función técnico – económica, la empresa constituye una realidad socio política, según la cual, debe considerar y armonizar los intereses de individuos, grupos y contextos internos y externos en los que opera. Desde esta óptica, la empresa dinamiza lo social y su economía, al interactuar constantemente con otros agentes del sistema y además contribuye al desarrollo de la sociedad creando empleo, rentas, investigación tecnológica, entre otros aspectos no menos importantes. En esta misma dirección, autores como Daft (2011) y especialmente aquellos que teorizan de forma ortodoxa sobre la responsabilidad social empresarial (RSE), explícita o implícitamente justifican la existencia y operaciones de la empresa en las sociedades, al considerar que se trata de una institución que contribuiría al desarrollo de las colectividades.

⁷⁵ De acuerdo con Johansen (1992), la organización es una totalidad compuesta por individuos que según sus objetivos conforman tres sistemas que actúan en paralelo (formal, social e informal) y que además, como totalidad, mantiene un comportamiento relativamente abierto e interdependiente, en razón a lo cual interactúa con otras organizaciones, no obstante manteniendo su identidad mediante fronteras y una misión principal. Se puede afirmar que toda empresa es una organización, pero no viceversa, en tanto coexisten en las sociedades múltiples organizaciones cuyos intereses y características las diferencian de esta última.

Tal y como lo resalta Joseph Shumpeter (1934 en Mintzberg, 1998:169), el empresario, y por ende la organización empresarial moderna⁷⁶ son actores claves del sistema histórico capitalista, en tanto generan procesos de *destrucción creativa* (innovaciones visionarias) que mantienen en marcha al capitalismo. Según lo planteado, la empresa moderna es un fenómeno constitutivo y funcional al sistema histórico capitalista.

Según Quijano (2000), el patrón global del control del trabajo, recursos y productos en función del capital, es decir el capitalismo mundial, subyace como uno de los elementos clave del nuevo patrón de poder mundial, es decir de la modernidad. De esta forma, en tanto elemento constitutivo, el capitalismo es dependiente de la totalidad (modernidad), la cual lo determina según las pertinencias.

En este orden de ideas, si la empresa es una institución clave del capitalismo y esté último se encuentra en función de los movimientos de la modernidad, entonces la institución empresarial también es dependiente del proyecto civilizatorio occidental. Según lo argumentado, en la medida en que el sistema mundo moderno transmute, sus elementos constitutivos sufrirán los cambios consecuentes. De esta manera, el sistema del capital y sus instituciones clave como la organización empresarial necesariamente afrontarán transformaciones ante los movimientos de la modernidad.

Ahora bien, de acuerdo con Castro-Gómez (2000), el contexto actual se caracteriza por el hecho de que el proyecto de la modernidad ha mutado hacia la globalización. Ello ha implicado que el ejercicio de la sujeción es realizado mediante la producción de bienes simbólicos y la

⁷⁶ En este punto es vital retomar algunos aportes de (Arrighi, 1999: 24), (Braudel, 1984, en Arrigú, 1999: 24) y Dupuis (2010) sobre cómo la organización empresarial clásica no es un fenómeno propio del mundo occidental moderno/capitalista, no obstante la empresa moderna, es decir, aquella que surge entre los siglos XVII/XVIII y mediante la cual se concentró a un conjunto disperso de productores en unas mismas instalaciones, si hace parte del sistema histórico capitalista y contribuye en gran medida a los procesos de la acumulación incesante de capital.

seducción que aquellos ejercen sobre los imaginarios. Se controla la psicología de los individuos de una forma tal que estos puedan construir sus propios perfiles de subjetividad sin cuestionar al sistema. En esta medida, a contrario sensu de la modernidad, ya no hay represión de las diferencias sino promoción de las mismas, siendo todas cooptadas por cualquiera de las múltiples ofertas del mercado. Esta realidad tendencial se ha denominado como poder libidinal, es decir, poder libre sin regulador central. Por supuesto, se debe anotar que la concreción de la globalización se realiza a través de corporaciones que no conocen fronteras ni territorios.

Estas mutaciones del proyecto de la modernidad han implicado la emergencia de contextos sociales renovados, los cuales han sido nombrados por diversos autores como contextos postmodernos, sociedades post industriales, de la información o del saber.

Las nuevas realidades sociales en mención, se encuentran caracterizadas por la incertidumbre e inestabilidad, el cuestionamiento a la individualidad y la racionalidad moderna. Se trata de un mundo comprendido desde la complejidad, la flexibilidad y la desregulación, es voluble, dinámico, plural y desordenado.

De acuerdo con Castells (1997) la postmodernidad genera diversos y heterogéneos acontecimientos de cambio en el mundo, a saber: 1. La emergencia significativa de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones (TIC), 2. La exacerbación de la economía - mundo sistémica, 3. El fin de la guerra fría dejando como resultado la hegemonía concluyente del sistema del capital y las consecuentes crisis de las propuestas socialistas y luchas anti-sistémicas populares 4. Restructuración del capitalismo en cuanto a: 4.1. Flexibilidad de la gestión, 4.2. Empresas descentralizadas e interconectadas, 4.3. Mayor poder del capital sobre el poder del trabajo, 4.4. Trabajo individualizado y diversificado, 4.5. La mujer ingresa al mundo del trabajo (empresarial) de forma más activa, sin querer afirmar que la discriminación haya

desaparecido; 5. Predominio del Estado neoliberal funcional a la lógica del mercado, lo cual ha implicado fuertes procesos de anorexia institucional y las consecuentes crisis sociales; 6. Incremento de la competencia global que pone en escena diferentes geografías y culturas; 7. Integración de mercados financieros; 8. Desarrollo desigual en el norte con respecto al sur y heterogéneo al interior de los contextos; 9. En respuesta a la globalidad y homogeneización, emergen anclajes a las identidades locales, lo cual implica necesariamente la presencia de conflictos entre lo global y lo local.

Para profundizar las analíticas sobre el impacto de las mutaciones de la modernidad sobre el funcionamiento del sistema del capital y el mundo empresarial, resulta menester acudir a los aportes de Moncayo (2012). El autor resalta que el capitalismo en el contexto actual ha sufrido cambios estructurales⁷⁷ para dirigirse hacia su nueva fase de globalización, caracterizada, entre otros aspectos por las siguientes cuestiones, a saber: 1. Nuevo énfasis hacia el trabajo inmaterial no medible, inventivo e innovador, realizado en el transcurso de toda la vida social mediante la comunicación y la cooperación toda vez que se cimenta en torno a la información y el conocimiento; 2. La fuerza laboral más calificada y relevante en los procesos productivos enfrenta mayor movilidad, precariedad laboral, subcontratación, autonomía y polivalencia, mecanismos no directos de supervisión y lugares de trabajo no fijos; 3. La producción es biopolítica: toda la vida social es productiva, ocupados, desocupados, remunerados y los que no lo son conforman un proceso productivo global. Otras alternativas de retribución heterogéneas, no subsidiadas, múltiples, móviles y no permanentes apoyan el proceso; 4. Emergencia del

⁷⁷ Siguiendo los argumentos de Moncayo (2012), se puede resaltar que el cambio estructural se caracteriza por ser un proceso no homogéneo e hibridado, sin embargo se constituye en una realidad, en tanto que se puede determinar una gran diferencia entre el otrora capitalismo industrial/fordista/taylorista/keynesiano y el renovado capitalismo global.

biopoder, es decir, un poder ya no ejercido exclusivamente en los espacios de trabajo sino en el transcurso de toda la vida social e individual; 5. Procesos de explotación biopolíticos que comprenden la totalidad de la vida, en cualquier tiempo y espacio; 6. El capital financiero ya no es factor anti productivo/especulativo sino un insumo vital de las transformaciones, por tal razón debe estar disponible en todo lugar en donde se desarrolle el trabajo; y 7. un modelo neoliberal que para orientar las cuestiones del desarrollo y el control social, privilegia la competencia y la apertura de barreras nacionales e internacionales con el fin de conformar un mercado global único que modifica la actuación del Estado y regula por sí mismo los procesos sociales y productivos.

Por supuesto, en tales marcos contextuales de actuación, las empresas han de operar más como identidades flexibles, fragmentadas, con límites difusos y heterogéneos. Tales organizaciones empiezan a ser entendidas como un flujo incesante de relaciones sociales inestables que se constituye como un fluir discursivo en el que el papel del lenguaje es vital. Claro está, tales transformaciones se hacen relevantes en tanto que, según Drucker (1992, 1993), en el contexto postmoderno la gestión debe estar enfatizada en la innovación (no en la estabilidad) para proporcionar el saber necesario para hacer que el saber de la organización produzca resultados (Campos, s.f.).

En los contextos postmodernos, la viabilidad económica de las empresas requiere un incremento de la competitividad, y esto implica tanto el mejoramiento de las tecnologías de producción (automatización) como nuevas formas de organización del trabajo. En relación a esto último, se debe destacar que las empresas han de operar como una realidad en la cual saberes y personas cambian constantemente, se maximiza la interacción de las distintas aportaciones, es así una realidad intersubjetiva abierta, compleja, dinámica y fragmentada. Incluso la organización

misma ofrece inestabilidad a los miembros para constituir el panorama deseado. Las organizaciones son heterogeneidades en dinamismo constante (Campos, s.f.).

Lo anterior, siguiendo las consideraciones de Escobar (2010), supone superar las jerarquías o estructuras arborecentes o estrata, el control central, los rangos, la planeación, metas y reglas de comportamiento específicas, las jerarquías que implican un único objetivo enmarcadas en un todo único. Trascender estas dinámicas de operación empresariales, se hace necesario para vislumbrar un funcionamiento más hibridado con la lógica de las mallas o meshworks, rizomas o agregados auto-conscientes, la flexibilidad, la no jerarquía que implica que no hay único objetivo, no hay un todo único, la descentralización, la auto-organización, la diversidad, los elementos heterogéneos que no siguen un plan sino las situaciones de la vida real.

Se trata de abogar más por la auto-organización descentralizada no jerárquica lo cual tiene que ver con la complejidad de la vida social, los comportamientos adaptativos complejos que comportan conductas y estrategias emergentes mediante las cuales múltiples individuos interactúan con reglas locales (de abajo hacia arriba) para producir patrones de comportamientos generales y estructuras visibles. Algunas veces estos son sistemas adaptativos, es decir, aprenden con el tiempo para reaccionar ante el entorno.

Claro está, avances en esta dirección ya existen en el mundo organizacional, a modo de ejemplo, la escuela del aprendizaje del Management estratégico, aboga por la idea de que las estrategias emergen (patrones de conducta que funcionan) a partir de actuaciones individuales y sobre todo colectivas que conllevan a un aprendizaje sobre una situación y el relacionamiento con aquella. Ante las crisis de la aplicación de estrategias formuladas racionalmente mediante la fragmentación mente/cuerpo, la escuela del aprendizaje describe la creación de estrategias mediante un proceso que se gesta desde cualquier parte y persona de la organización a partir de

pequeñas acciones y decisiones que reunidas (redes de nodos, acciones y decisiones) a lo largo del tiempo producen grandes transformaciones estratégicas (patrones de conducta generales), así cualquier individuo informado contribuye al proceso estratégico (Mintzberg, 1998).

Lo anterior se plantea en tanto que la creación de estrategias/políticas es un proceso no tan ordenado y controlado, sino más bien desorganizado, en donde los implicados saben que se enfrentan a un mundo complejo y por ende deben enfrentarlo de forma compleja (Mintzberg, 1998).

Ahora bien, ante estas nuevas realidades postmodernas que enfrenta la institución empresarial, entre otros aspectos, lo que subyace como importante es la interacción, los procesos de intersubjetividad, y en suma, el flujo incesante de relaciones sociales inestables entre los actores que constituyen a la empresa, esto en tanto que es a partir de aquellos que se logran los comportamientos organizacionales complejos y dinámicos para enfrentar los contextos postmodernos globalizados.

Ahora bien, pensar y actuar estratégicamente en el contexto postmoderno, implica para la empresa que sus sujetos se adecuen a las performances organizativas apropiadas. Considerando tal implicación, podría plantearse como cuestión trascendente el diseño e implementación de estrategias de capacitación y desarrollo virtuales en las organizaciones, esto en tanto que tales iniciativas podrían permitir e impulsar la interacción social ampliada.

En cuanto a lo relacionado con las actividades de capacitación y desarrollo es importante definir quiénes son los actores y su papel y las estrategias que se desarrollan en este contexto. Aquí es pertinente resaltar en primer lugar que las TIC han contribuido al desarrollo de un nuevo perfil económico y han impactado de manera trascendental los sistemas educativos de los estados. Como plantea Capacho (2011) el planteamiento de un modelo transnacional de

educación virtual basado en estas tecnologías se convierte en un reto para las instituciones de educación superior. Ello demanda la adaptación de la llamada institución transnacional virtual a todas las situaciones de conocimiento y ambientes de desarrollo en educación virtual de los centros de gestión del conocimiento con los cuales esté conectada, y alcanza la máxima flexibilidad mediante la capitalización de los flujos de conocimiento existentes entre sus cooperantes; Teniendo en cuenta que la característica especial, que se convierte en valor agregado en la institución, es la contribución con marcada diferencia de cada una de las entidades participantes en términos de compartir fortalezas y oportunidades. Se visiona, en este sentido, una institución transnacional en la cual su base histórica bien puede estar en un país de la Unión Europea, con base tecnológica ubicada en Japón y centros de productividad en investigación e innovación distribuidos alrededor del mundo, los cuales estén ligados con procesos de tercerización, lo cual trae una interrelación entre industria y academia, entrando las organizaciones transnacionales en alianzas estratégicas con sus estudiantes, que a sus vez son clientes de la institución educativa, proveedores informáticos y de tecnología, con miembros de facultades, y gerentes de organizaciones con pares académicos con el fin de ahorrar tiempo y dinero (Raisinghani,2003, p.77).

En este sentido el cumplimiento de las funciones sustantivas de la Universidad en su esencia de docencia, investigación y extensión o proyección social se consolida no solo como institución de influencia que puede estar reconocida en una comunidad autónoma, sino como institución de educación que con base en su experiencia aporta a la educación de colectivos internacionales de los países pobres o en vías de desarrollo; en este sentido y en términos de desarrollo humano, la donación de capitales es importante para la solución de los problemas de la humanidad, pero el

capital financiero como recurso estratégico es mensurable en el tiempo; en cambio, el capital compartido en conocimientos es perdurable no solo para quien lo da sino para quien lo recibe.

Al ser las Universidades las líderes de los centros de gestión del conocimiento, es de esperarse que se requiera la preparación de un nuevo talento humano con capacidad de formar a las nuevas generaciones. La preparación de un nuevo perfil docente y el nuevo perfil profesional del alumno se convierte en la base fundamental para enfrentar los retos, en términos sociales y económicos, del presente siglo; ello implica que es realmente un reto la identificación y definición de nuevos perfiles en la sociedad del Conocimiento, en los que se interrelacionen de forma coherente, la oferta de enseñanzas ofrecidas por centros educativos con la oferta de trabajo existente en el mercado laboral global. Y Como lo resalta Capacho (2011) citando a Luis Joyanes en “el teletrabajo: El trabajo del futuro” (1998,pp 290-293), el futuro que se ha convertido en una realidad en los primeros años del siglo XXI.

Considerada desde una perspectiva global, la distinción entre capacitación y desarrollo se vuelve imprecisa, señalando los textos de gestión humana consultados como Werthe y Davis (2000) allí se cita que aunque ambos no llegan a ser términos equivalentes, siempre hay un dato inequívoco en todos los casos: la capacitación a todos los niveles constituye una de las mejores inversiones en recursos humanos y una de las principales fuentes de bienestar para el personal de toda organización, las razones para brindar capacitación son muchas. Y a esas razones puede agregarse un breve comentario acerca de uno de los fenómenos de nuestra época, llamado por los sociólogos actuales “la explosión del conocimiento” signo de que el siglo XXI experimenta una sed inagotable de conocimientos.

Cada vez es más común ver un adulto de más de 40 años que vuelve a las aulas universitarias. Desde los casos de hombres y mujeres sencillos que a su edad adulta emprenden

la ardua tarea de aprender a leer y escribir hasta el caso de individuos geniales como Tomas Alva Edison, quien inició sus estudios de botánica a la edad de 80 años; desde el mensajero que cruza toda la ciudad en horas de la mañana para tomar una clase de contabilidad hasta el ejecutivo que dedica unas horas nocturnas a su pasión por la astronomía, el hombre moderno padece una intensa curiosidad y un indomable afán inquisitivo. Con toda probabilidad los miembros de las organizaciones del futuro continuaran experimentando ese deseo de saber, que además de enriquecer sus vidas personales beneficiara a la organización a la que pertenecen.

Al incorporar el concepto de formación según Gómez Mejía y Balkin (2001) existen muchos planteamientos de formación. Entre los más conocidos están los relativos a la formación de habilidades, formación de reciclaje, formación entre funciones, formación en equipos, formación en creatividad, formación en alfabetización, formación en diversidad, formación en resolución de crisis y servicios al consumidor. Cuando pensamos en la formación, la mayoría piensa en un programa que se centra en determinadas necesidades o déficits. En efecto, este tipo de formación, es probablemente el más común en las organizaciones. El proceso es sencillo: la necesidad o déficit de formación se identifica tras una valoración en profundidad, a partir de allí se crean objetivos de formación específicos y se desarrolla el contenido de formación para alcanzar esos objetivos. Los criterios para valorar la eficacia de la formación también parten de los objetivos fijados durante la etapa de valoración.

Una tendencia marcada muestra hoy que aunque las organizaciones de manera tradicional han desarrollado funciones laborales especializadas y detalladas descripciones del trabajo, hoy día están acentuando la versatilidad en vez de la especialización. La formación en distintas funciones implica que los empleados se forman para realizar operaciones en áreas distintas a las de su puesto lo cual genera una posible mejor rotación laboral, además de que los departamentos

pueden intercambiar personal por periodos de tiempo, de forma que cada trabajador, o conjunto de trabajadores, comprenda las operaciones de los demás departamentos.

Caso de estudio de estos procesos formativos, se encuentran en las experiencias vividas en la Universidad del Cauca, quien acompañó como socia al proyecto de Clases Virtuales en Matemáticas y Tutorías, CLAVEMAT (Proyecto Clavemat - alfa III, 2012), donde uno de los objetivos principales fue la capacitación continua y en temas de interés a docentes de educación media y algunos de educación superior en temas relacionados con su campo de acción en la enseñanza de las matemáticas.

Nace de este modo los cursos CMAT-X, donde los profesores tuvieron acceso a través de uso de las TIC a una base de conocimiento impartida por personal experto en las temáticas de los cursos y que trajo consigo retos en dos campos, la organización y administración de los cursos, y el despliegue del curso como tal.

Dentro del primer reto, se debe tener en cuenta que el proyecto CLAVEMAT tuvo siete socios, ubicados en seis países diferentes, lo cual conllevó un desafío en el tema de comunicaciones y en el tema de manejo de documentación. Esto fue afrontado con el uso de herramientas TIC, donde las video conferencias fueron el fuerte para la comunicación síncrona entre los diferentes grupos de trabajo y los diferentes socios. El uso de computación en la nube, fue de gran importancia con editores de texto, hojas de cálculo y otras herramientas en línea, con la característica principal de permitir el trabajo colaborativo y evitar la duplicidad en la información. También se empleó herramientas de gestión de proyectos en línea, para la designación y seguimiento de las tareas otorgadas a los diferentes socios para finalmente converger todo en un sistema de almacenamiento en la nube, donde se permitió el acceso a todos los socios (Barrera, Burbano, Sandoval, Riascos, & Solarte, 2014).

Como segundo reto, se toma que como uno de los productos asociados con el proyecto Clavemat, es la realización de capacitación a docentes de educación media y superior de diferentes países, para lo cual surge la pregunta de ¿cómo se puede llegar a tanta gente?, ¿como se puede hacer seguimiento? y ¿cómo se puede retroalimentar los aportes hechos por los docentes en el curso? Para ello se buscaron alternativas para la realización de este curso, donde en primera medida se tomaron clásicos sistemas virtuales de gestión de aprendizaje, pero en espera de que el curso fuera masivo, que fuera semi-síncrono para unos casos, pero que también para otros fuera a-síncrono y que permitiera la participación de forma más abierta, se descartaron estas herramientas (para este tipo de curso, puesto que en otros productos del proyecto si fueron usados). Tras hacer un análisis a conciencia y en miras de ofrecer un producto que además de dar las directrices para el seguimiento del curso, tuviera una interacción más social entre los participantes, permitiera el seguimiento de curso de forma asíncrona, lograra alojar muchos participantes, tuviera las herramientas o se pudieran desarrollar estas dentro de la plataforma, se eligió un software de red social con licencia abierta, para esta labor dentro del proyecto. Dentro de la red social se pudo realizar el despliegue de los cursos CMAT-X, dirigidos a los diferentes profesores, y los resultados fueron muy buenos, en cuanto de que con esta se cumplieron las diferentes expectativas de los cursos y se tuvo un alto grado de satisfacción por parte de las personas que los usaron con un grado alto de participación en ellos (Barrera, Burbano, Sandoval, Riascos , & Solarte, 2014).

Las herramientas empleadas para esta experiencia, fueron de uso gratuito. Entre ellas se destacan las siguientes:

- Skype y Hungout (de google), empleada para la comunicación entre los diferentes socios.
- Hungout en combinación con Youtube, empleada para transmisiones en vivo.

- Correo Electrónico, para comunicación entre los socios.
- Teambox, para establecer tareas y seguimiento de estas.
- Google Drive, para creación, edición y compartir documentos en la nube, así como para el trabajo colaborativo.
- Elgg, software libre de red social.

Dentro de la administración del proyecto, se utilizaron estas herramientas entre las siguientes instituciones:

- Universidad Técnica de Berlin (Alemania)
- Escuela Politécnica Nacional (Ecuador)
- Universidad Nacional de Colombia (Colombia)
- Universidad del Cauca (Colombia)
- Universidad Católica de Temuco (Chile)
- Universidad de Granma (Cuba)
- Universidad Técnica de Delft (Holanda)

Dentro de la región del Cauca, Colombia, que fue el área de acción del proyecto de la Universidad del Cauca, como resultado del proyecto, se logró la participación de por lo menos 152 personas en los cursos CMAT-12 y CMAT-13, las cuales fueron capacitadas en temas concernientes a educación matemáticas, pedagogía y uso de herramientas tecnológicas.

Cabe anotar, que la realización del proyecto se vio bajo un clima de cooperación internacional, donde las actividades descritas en este documento se realizaron dentro de una gestión de organización apalancada con las herramientas TIC, las cuales fueron fundamentales y logran “romper” aquellas barreras geográficas y temporales existentes entre los socios del proyecto.

En la empresa contemporánea está claro que se debe trascender los límites espacio temporales empleando la virtualidad como herramienta básica para este fin expandiendo los límites geográficos de las organizaciones y haciendo presencia en todos los aspectos que componen las organizaciones, bien sea a través de herramientas de gestión, o bien sea a través de productos virtuales que puedan ser desplegados. En el caso del proyecto Clavemat, en la Universidad del Cauca, estas herramientas TIC fueron pieza clave para lograr su desarrollo mostrando que en la empresa moderna, muchos de los límites pueden ser superados con la ayuda de estas tecnologías.

Referencias

- Arcand, S., Muñoz, R., Facal, J., & Dupuis, J. P. (2010). Sociología de la empresa del marco histórico a las dinámicas internas. *Revista Colombiana de Sociología*, 23 - 64.
- Arrighi, & Giovanni. (1999). *El largo siglo XX: dinero y poder en los orígenes de nuestra época*. Madrid: Ediciones Akal, S.A.
- Barrera, J. E., Burbano, M. F., Sandoval, J. K., Riascos, Y. O., & Solarte, M. F. (2014). Análisis y resultados del proyecto CLAVEMAT en el departamenteo del Cauca (Colombia). *VII Conferencia Intenacional Guide*. Guatemala City: Guide Association.
- Camisión, C., & Dalmau, J. I. (2009). *Introducción a los negocios y su gestión*. Madrid: Madrid: Pearson Educación.
- Campos, V. S. (2004). *Teoría(s) Organizacional(es) Postmoderna(s) y la Gest(ac)ión del Sujeto Postmoderno*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Capacho Portilla, J. R. (2012). *Evaluacion del aprendizaje en Espacios Virtuales-Tic*. Ecoe Ediciones.
- Castells, M. (1997). *La era de la información: economía, sociedad y cultura. Vol. 1. La sociedad red*. Madrid: Alianza.
- Castro Gómez, S. (s.f.). *Ciencias sociales, violencia epistémica y el problema de la invención del otro*.
- Daft, R. (2011). *Teoría y diseño organizacional (10 Ed)*. Ciudad de Mexico: alleres de Data Color Impresores S.A. de C.V.
- Drucker, P. (1992). *La sociedad Post-Capitalista*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Dupuis, J. P. (s.f.). *El capitalismo: origen, esencia y variedad*. 2010.

- Escobar , A. (2010). *Una minga para el postdesarrollo: Lugar, medio ambiente y movimientos sociales en las transformaciones globales*. Bogota: Ediciones desde abajo.
- Gomez Mejia, L. R., & Balkin, D. B. (2001). *Dirección y Gestión de Recursos Humanos*. 3 Edición. Prentice Hall.
- Johansen, O. (1992). *Anatomía de la empresa: una teoría general de las organizaciones sociales*. Ciudad de México: Grupo Noriega Editores.
- Lander, E. (2000). La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas. *Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales* (págs. 122 - 151). Buenos Aires: CLACSO.
- Mintzberg, H. (1998). *Safari a la estrategia: una visita guiada por la jungla del Management estratégico (Ira Ed.)*. Buenos Aires: Ediciones Granica S.A.
- Moncayo, V. (2012). *¿Cómo aproximarnos al Estado en América Latina?* .
- Proyecto Clavemat - alfa III. (06 de 2012). *Clavemat, Aula virtual de Matemática y Tutoría*. Recuperado el 17 de 06 de 2013, de www.clavemat.org
- Quijano, A. (2000). *Colonialidad del poder, Eurocentrismo y América Latina*. CLACSO.
- Thwaites, M. (2012). *El estado en América Latina: continuidades y rupturas*. Santiago de Chile: Editorial ARCIS.
- William R , W., & Davis, J. K. (2000). *Administración de Personal y Recursos Humanos*, 5 Edición. Mc Graw Hill.

Analizando la interacción de estudiantes de educación infantil y primaria con un agente
conversacional pedagógico

Silvia Tamayo Moreno y Diana Pérez-Marín

Universidad Rey Juan Carlos

Abstract

Pedagogical Conversational Agents (PCA) are interactive e-learning systems which teach students through a conversation in natural language. These systems have been successfully used at high levels of education, and in recent years an increasing interest in their use at lower levels from Primary Education to childhood education has been generated. Big Data, its analytical capabilities and its integration with intelligent systems and technologies in general, including agents, are an important resource to understand and improve the educational process. Thus, in order to make further progress in the design of increasingly effective agents and improve teaching by conducted analysis, it is proposed in the research of PCA the use of Big Data techniques for analyzing agents. In particular, It is presented a proposal and an analysis case using Big Data techniques with a PCA, called Dr Roland (Tamayo, S., 2012), applied to childhood education and primary education, and how this analysis emphasizes to improve the quality of the agent.

Resumen

Los Agentes Conversacionales Pedagógicos (ACP) son sistemas e-learning interactivos que enseñan a los estudiantes mediante una conversación en lenguaje natural. Estos sistemas se han utilizado en niveles superiores de Educación con éxito, y en los últimos años se ha generado un interés creciente en su uso en niveles inferiores desde Educación Primaria a Infantil. El Big Data, sus capacidades analíticas e integración con sistemas inteligentes y tecnologías en general, entre ellos los agentes, supone un recurso importante para entender y mejorar el proceso educativo. De esta manera, para poder seguir avanzando en el diseño de agentes cada vez más efectivos y mejorar la enseñanza mediante el análisis realizado, se propone en la investigación de Agentes Pedagógicos Conversacionales utilizar técnicas de Big Data para el análisis de los agentes. En

particular, se presenta una propuesta y un caso de análisis empleando técnicas Big Data con un agente conversacional pedagógico, Dr. Roland (Tamayo, S., 2012), aplicado a educación infantil y primaria y cómo este análisis redonda en mejorar la calidad del agente.

Analizando la interacción de estudiantes de educación infantil y primaria con un agente conversacional pedagógico

Introducción

La tecnología se encuentra presente en diversos ámbitos de la sociedad, aumentando su importancia y su uso en las diferentes áreas, entre ellas la educación. En este contexto, es de vital importancia la confluencia de sistemas y técnicas informáticas y su aplicación a las prácticas y metodologías educativas (Herold, B., 2016).

En este sentido, en el ámbito tecnológico, son relevantes los Agentes Pedagógicos Conversacionales, que se definen como sistemas interactivos que permiten a los estudiantes repasar de una forma entretenida y amigable (Johnson, W., Rickel, J. & Lester, J., 2000). En la actualidad, existen gran cantidad de agentes distintos (Pérez-Marín, D. & Pascual-Nieto, I., 2011) aplicados en dominios muy diversos desde la enseñanza de Sistemas Operativos en la Universidad (Graesser, A., Person, N., & Harter, D., 2001), Ciencias Naturales en Educación Primaria (Lester, J., Converse, S., Kahler, S., Barlow, S., Stone, B. & Bhogal, R., 1997), o competencias como la capacidad de contar cuentos o establecer empatía con otras culturas en Educación Primaria.

Los resultados conseguidos en niveles universitarios son prometedores, con mejoras de hasta 0.8 en la puntuación final del examen de los estudiantes que repasaron con Autotutor según los experimentos realizados por sus creadores. En el caso de Educación Secundaria y Primaria aunque no siempre se reportan mejoras significativas en la puntuación de la evaluación final, se reportan beneficios como el efecto Persona (Lester, J., Converse, S., Kahler, S., Barlow, S., Stone, B. & Bhogal, R., 1997) según el cual la mera presencia del agente en el entorno educativo puede tener un efecto positivo en la percepción de la experiencia educativa por parte del

estudiante; el efecto Proteo (Yee, N., & Bailenson, J., 2007) según el cual los estudiantes pueden aprender motivados por conseguir las características de sus agentes y parecerse a ellos; y, el efecto Protégé (Chase, C., Chin, D., Oppezzo, M., & Schwartz, D., 2009) según el cual los estudiantes pueden hacer un esfuerzo mayor para enseñar a su agente que para aprender ellos mismos.

Además, también está adquiriendo especial relevancia en el ámbito tecnológico el Big Data y las posibilidades que ofrece, entre ellas, capacidades analíticas. Una de las definiciones de Big Data es la propuesta por (Beyer, M. & Laney, D., 2012) que la define como *“un alto volumen, alta velocidad y/o amplia variedad de activos de información que requieren nuevas formas de procesamiento para permitir la toma de decisiones mejorada, el descubrimiento de conocimiento y la optimización de procesos”*. El panorama de la tecnología está cambiando rápidamente en los últimos años, tanto es así que como resultado de ello, algunos límites entre áreas y prácticas se están empezando a difuminar, a lo que se añade la aparición de nuevas categorías. En este sentido, es importante el conocimiento de las mismas y cómo se relacionan entre sí.

De esta manera, Business Intelligent (BI), se podría considerar como la toma de decisiones basada en datos.

Como analítica, se entienden las diferentes maneras de desglosar los datos, evaluación de tendencias en el tiempo, comparativas, las diferentes formas en las que el dato se puede visualizar para detectar las tendencias y relaciones de un vistazo. El Big Data es la tecnología que almacena y procesa datos (en general gran cantidad) de fuentes internas y externas, que requieren un gran poder de computación para recopilar y analizar.

La Minería de Datos o Data Mining hace referencia a la búsqueda de información relevante y apropiada en grandes conjuntos de datos y su transformación en una estructura comprensible.

Es el proceso que trata de identificar patrones en grandes conjuntos de datos, siendo un campo de la estadística y las ciencias de la computación (Maimon, O & Rokach, L., 2010). La minería de datos ha ganado popularidad en el campo de las bases de datos y en este punto cabe destacar el concepto de “Knowledge Discovery in Databases” (KDD), acuñado en 1989 por Piatetsky-Shapiro (Piatetsky-Shapiro, G., 1991), que se refiere al proceso global de descubrimiento de conocimiento útil a partir de datos, mientras que minería de datos se refiere a un determinado paso en este proceso, concretamente, es la aplicación de algoritmos específicos para la extracción de los patrones de datos.

Otra disciplina relevante en el área del análisis de datos es el machine learning, aprendizaje automático o de máquinas (Mitchell, T., 1997), que consiste en el desarrollo de técnicas que permitan aprender a las máquinas.

En el ámbito educativo, cada vez es más patente la necesidad de aprovechar las posibilidades que ofrece la tecnología, y por tanto, de nuevos métodos sustentados en ella para poder hacer seguimiento de los alumnos, mejorar tutorías, métodos de enseñanza, obtener datos objetivos de sus evaluaciones, aprendizaje y comprensión de los alumnos o predecir los riesgos académicos. En este sentido, el uso de Big Data en la educación y la analítica que ofrece juega un papel fundamental, traduciéndose en mejoras de gestión educativa, desarrollo de nuevos métodos para la enseñanza y el aprendizaje o explotación y aprovechamiento de recursos generados. Además, en la actualidad, a partir de la analítica Big Data y su integración con dispositivos inteligentes y tecnología en general, entre ella web, se derivan una serie de métodos que ya se están aplicando al ámbito educativo como son el aprendizaje adaptativo (Fleming, B. 2014), educación basada en competencias (Vázquez, Y., 2001) o aula invertida y aprendizaje (Strayer, J. 2012).

Aunque el uso de Big Data y las posibilidades analíticas que ofrece son ampliamente utilizadas y en constante crecimiento, en la revisión de literatura realizada no se encuentran ejemplos del empleo de las mismas aplicadas a agentes conversacionales pedagógicos en Educación Infantil. Por lo tanto, se pretende investigar la viabilidad de la aplicación de este tipo de técnicas a estos agentes o si resulta beneficioso su uso. De esta manera, en este trabajo, se presenta una propuesta y un caso de análisis empleando técnicas Big Data con un agente conversacional pedagógico aplicado a la educación infantil, Dr. Roland (Tamayo, S., 2012).

El artículo está organizado en cinco secciones: la sección 2 contendrá la revisión del estado del arte; la sección 3 centra la propuesta de análisis Big Data para los datos de la conversación del agente; la sección 4 recoge la experiencia realizada; y, la sección 5 concluye el artículo con las principales conclusiones obtenidas y trabajo futuro.

Estado del Arte

Agentes Conversacionales

Los agentes conversacionales se definen como guías, maestros, ayudantes, la personalidad de la máquina o de un programa específico. En interfaces conversacionales, el uso que se le da es la búsqueda de una interacción más personalizada entre la máquina y el usuario (Mas, A. 2005). En muchas ocasiones, los agentes son considerados como un sistema informático, puesto que se ubica y percibe un entorno, a partir del cual, mediante técnicas de resolución de problemas determina y ejecuta acciones de forma flexible y autónoma, alcanzando unos objetivos, incluso cambiar su entorno. Entre las características de los agentes está la autonomía, pro actividad, sociabilidad, tienen que tener una personalidad de acuerdo al objetivo que persiguen, reactividad (ya que el contexto en el que operan es percibido por ellos, y reaccionan en consecuencia) y

persistencia (ejecutándose el código continuamente y decidiendo en qué momento debería realizar alguna acción).

Más concretamente, los agentes animados o conversacionales, son tecnologías de comunicación que emplean lenguaje natural y técnicas de lingüística computacional, que se pueden representar con personas, animales, cosas que pueden hablar con sonido o texto. Los agentes son un apoyo para una amplia gama de aplicaciones en empresas comerciales, salud, entrenamiento, educación. Proporciona una manera de describir una entidad de software compleja, que puede actuar con cierta autonomía, en el cumplimiento de la representación de personas, quedando definido un agente por su propio comportamiento (Alegsa, L., 2016).

De esta manera, puede hablarse de agentes inteligentes, que utilizan la inteligencia artificial como aprendizaje y razonamiento; agentes autónomos, que pueden modificar cómo llevan a cabo sus objetivos; distribuidos, que se ejecutan en distintas máquinas; multi-agentes que no pueden alcanzar solos sus objetivos por lo que necesitan comunicarse; agentes móviles, que pueden trasladar su ejecución a diferentes procesadores.

En relación a las interacciones en el proceso de la comunicación (Morales-Rodríguez, M. & Domínguez-Martínez, J., 2011), en una conversación cara-a-cara, es importante la expresión de comportamiento no-verbal y de lenguaje, puesto que es una actividad en la que la sincronización entra en juego, ya que la información se puede transmitir por varios canales, incluyendo palabras, entonación de la voz, gestos, expresión facial, postura, orientación y la mirada, en definitiva permite una mejor comunicación. Con ello, se puede lograr un análisis de la comunicación, que se enfoca en el análisis conversacional (basado en la etnometodología cuyo objetivo es identificar las normas y principios que sustentan el funcionamiento de las conversaciones y los diferentes tipos de intercambios que se producen) y el análisis del discurso

(tiene por fundamento la teoría de los actos del habla). En las interacciones con los agentes son importantes los aspectos emocionales, como han puesto de manifiesto investigaciones psicológicas y tecnológicas (Brave, S. and Nass, C, 2003), y los aspectos afectivos (Hudlicka, E., 2003; Picard, R., 2010), por lo que se trabaja en la detección y reconocimiento de los mismos, su evaluación, procesamiento y elaboración de respuestas. De esta manera, en el ámbito pedagógico alguno de los aspectos en los que se trabaja son en el reconocimiento de las emociones de los estudiantes (Ahmed, F., Tang, A., Azmed, A, Ahmad, M. et al., 2013) o en el diseño de agentes pedagógicos afectivos (Hayashi, Y., 2012).

Existen diversas técnicas para el funcionamiento de agentes conversacionales, y las categorías principales en las que se clasifican son: aquellas que se basan en el emparejamiento de palabras y frases, y las técnicas estadísticas (Kerly, A., Ellis, R & Bull, S., 2009). Las primeras, obtienen las frases de la entrada del usuario, y las emparejan con palabras y frases específicas para categorizar las respuestas del usuario. Mientras que las segundas, tienen que ver con el análisis de la frecuencia y asociaciones de palabras según aparezcan en los textos. Además, con el objetivo de mejorar la forma de generar diálogos, se trabaja también en el desarrollo de técnicas para el marcado de diálogos, con un posterior análisis de la conversación.

Para el desarrollo de un agente conversacional, las recomendaciones principales a considerar, recopiladas en la literatura del campo son (Kerly, A., Ellis, R & Bull, S., 2009):

- Alcance del agente conversacional (rol que va a desempeñar, nivel de experiencia, delimitación del nivel de libertad que tendrán los usuarios, quién controla la dirección de la conversación y la iniciativa en el flujo).
- Marcar pautas del procedimiento de los usuarios a través del sistema, considerando la finalidad del mismo.

- Definir pautas a seguir cuando el usuario inserta preguntas o frases inesperadas.
- Realización de análisis de la estructura de los diálogos humano-humano.
- Obtener información sobre el contexto, que influye en la interpretación del significado.
- En relación a la taxonomía, solo se ha encontrado una en la literatura de clasificación de agentes conversacionales pedagógicos, siendo la propuesta en (Pérez-Marín, D., 2010), que los clasifica en función de diez criterios: rol y actitud (profesor, estudiante, acompañante), capacidad de interacción (en función de quién inicia la conversación), tipo de animación (multimodalidad), posibilidades afectivas, personaje virtual, posibilidades de adaptación-evolución, ubicuidad, dominio, idioma y edad del estudiante.

En cuanto a los ejemplos de agentes, existen infinidad de ellos (Theodoridou, K. & Yerasimou, T., 2008; Graesser, A., Person, N., & Harter, D., 2001), de diversos tipos y utilidades, y en diferentes áreas. Algunos de los más habituales son: agente de compras, de usuario para automatizar tareas, de monitoreo y vigilancia predictiva, los robots (arañas) de los buscadores de Internet, etc.

Otro ejemplo de agentes son los conversacionales animados, de los que existen diversos tipos, resultando interesantes los ECA's (Embodied Conversational Agents) (Cassell, J., 2001) o Agentes Conversacionales Corpóreos o Animados. Estos son interfaces gráficas con la capacidad de utilizar modos de comunicación verbal y no verbal para interactuar con usuarios en ambientes virtuales. En relación a los humanos creíbles, cabe destacar, que la construcción de ECA's (Cassell, J., 2001) es una tarea multidisciplinaria, puesto que lleva asociados los problemas tradicionales de la Inteligencia Artificial con las Ciencias Sociales. Estos deben actuar y reaccionar en sus ambientes simulados, basándose en las disciplinas de razonamiento automático y planeación. Lo cual para mantener una conversación, se debe hacer uso de las diferentes

investigaciones realizadas sobre lenguaje natural, reconocimiento de voz, y comprensión del lenguaje para la generación de síntesis del habla, así como un cuerpo humano con movimientos reales, tal como los haría uno mismo. También son importantes los asistentes virtuales, que son una herramienta informática, con la apariencia de un personaje virtual, y permiten responder de forma automática a las necesidades de información de sus usuarios. Los asistentes virtuales creíbles son una mezcla de agentes autónomos y personajes por computadora basados en las artes, como lo son la animación, películas o literatura.

En relación al uso de agentes conversacionales pedagógicos como profesores que enseñan, estudiantes que aprenden o compañeros que proporcionan soporte efectivo, algunos ejemplos son:

- **Con rol de profesor: autotutor**, se basa en teorías constructivistas, teniendo iniciativa mixta de dialogo y animación 3D (Graesser, A., Person, N., & Harter, D., 2001); **Laura**, se ha empleado con alumnos de un curso de aprendizaje de lengua española (Theodoridou, K. & Yerasimou, T., 2008); **Willow**, se trata de un sistema de evaluación automática y adaptativa de respuestas en formato de texto libre (Pérez-Marín, D., 2010) o **Dr. Roland** (Tamayo, S., 2012) orientado inicialmente a que el estudiante sea capaz de comprender, y con ello, mejorar su capacidad de resolver problemas de matemáticas.
- **Agentes como estudiante**, en la universidad de Vanderbilt, el Dr. Biswas, junto con su grupo han desarrollado varios agentes: **Betty**, que emplea mapas de conceptos para responder de forma razonada a las preguntas del alumno; **Lucy** al que los estudiantes enseñan a resolver una ecuación algebraica empleando la tecnología Sim Student (Matsuda,N., Cohen,W. & Koedinger, K., 2014); **the Teachable Agent Math Game**,

pretende desarrollar la competencia lógica de los niños mediante el aprendizaje por medio de juegos de razonamiento matemáticos y lógicos orientados a niños (Pareto, L., 1014).

- **Agente como acompañante.** El rol es de apoyo emocional/social (Antoli, A., Fajardo, I., Canas, J. & Salmerón, L., 2005) algunos ejemplos son MyPet (Chen, Z., Liao, C., Chien, T. & Chan, T., 2009), troublemaker, donde el estudiante trata de demostrar que el agente está equivocado y buscaría información, sirviéndole para aprender. O agentes SBEL para aprender portugués brasileño.

Análisis Big Data

El término Big Data según Gartner hace referencia al “alto volumen, alta velocidad y/o amplia variedad de activos de información que requieren nuevas formas de procesamiento para permitir la toma de decisiones mejorada, el descubrimiento de conocimiento y la optimización de procesos” (Beyer, M. & Laney, D., 2012). Se puede considerar que el Big Data es la tecnología que almacena y procesa datos (en general gran cantidad) de fuentes internas y externas, que requieren un gran poder de computación para recopilar y analizar. Los datos, debido a su diversa procedencia, en muchas ocasiones requieren un proceso de limpieza para poder extraer información útil de ellos.

El panorama de la tecnología está cambiando rápidamente en los últimos años, tanto es así que como resultado de ello, algunos límites entre áreas y prácticas se están empezando a difuminar, a lo que se añade las categorías nuevas que están surgiendo, desconocidas o inexistentes hace unos años. En este sentido, es importante el conocimiento de las mismas y cómo se relacionan entre sí.

De esta manera, Business Intelligent (BI) en el glosario IT de Gartner es definido como “un paraguas que incluye aplicaciones, infraestructura y herramientas y las mejores prácticas que

hacen posible el acceso y el análisis de información para mejorar y optimizar decisiones y rendimiento” (Gartner, 2016). De tal manera, que puede entenderse como una categoría amplia que, al menos en el contexto de negocios IT, abarca los conceptos de analítica, Big data y Data Mining. Se podría considerar como la toma de decisiones basada en datos, abarcando los procesos y procedimientos de recolección de datos, intercambio, presentación de informes, aportación de información... incluyendo la generación, agregación, análisis y visualización de datos para facilitar la toma de decisiones, gestión y estrategia.

Como analítica, se entienden las diferentes maneras de desglosar los datos, evaluación de tendencias en el tiempo, comparativas, las diferentes formas en las que el dato se puede visualizar para detectar las tendencias y relaciones de un vistazo. Se pueden plantear además cuestiones acerca del futuro con sistemas que realizan análisis predictivo. Hay quienes tratan el análisis y el BI como sinónimos, sin embargo, el análisis hace referencia a la explotación de los datos, a la fase de preguntas y respuestas que conduce a la fase de toma de decisiones en el proceso global de BI.

La Minería de Datos (Data Mining) hace referencia a la búsqueda de información relevante y apropiada en grandes conjuntos de datos y su transformación en una estructura comprensible. Es el proceso que trata de identificar patrones en grandes conjuntos de datos, siendo un campo de la estadística y las ciencias de la computación (Maimon, O & Rokach, L., 2010). La minería de datos ha ganado popularidad en el campo de las bases de datos, y es en este punto donde cabe destacar el concepto de “Knowledge Discovery in Databases” (KDD) que, acuñado en 1989 (Piatetsky-Shapiro, G., 1991), hace hincapié en que el conocimiento es el producto final de un descubrimiento impulsado por los datos. De esta manera, KDD hace referencia al proceso global de descubrimiento de conocimiento útil a partir de datos, mientras que minería de datos se refiere

a un determinado paso en este proceso, más concretamente, es la aplicación de algoritmos específicos para la extracción de los patrones de datos.

En 1996 (Brachman, R., and Anand, T. 1996) proporcionan una visión práctica del proceso KDD, enfatizando la naturaleza interactiva del mismo, que en términos generales es el siguiente: comprensión del dominio de aplicación; selección del conjunto de datos; limpieza de datos y preprocesamiento; reducción y proyección de los datos; establecer una sintonía en los objetivos del proceso KDD (paso 1) con un particular método de Data Mining; análisis explicativo y selección de hipótesis y modelo; Data Mining; interpretación de patrones (y quizá sea necesaria una vuelta a los pasos 1 a 7 para una iteración completa), y por último, actuar sobre el conocimiento.

Las técnicas de minería de datos son algoritmos con diferente nivel de sofisticación que se aplican sobre un conjunto de datos para obtener resultados, y proceden de la inteligencia artificial y de la estadística. Algunas técnicas importantes, que se clasifican en función del objetivo de análisis de los datos (Weiss, S. & Indurkha, N., 1998) en supervisados (o predictivos, a partir de datos conocidos predicen un dato o un conjunto de datos desconocidos previamente) y no supervisados (o del descubrimiento del conocimiento, descubren tendencias y patrones en los datos) son las siguientes:

- Redes neuronales, inspiradas en el funcionamiento del sistema nervioso, son técnicas analíticas de aprendizaje y procesamiento automático, que siguen un modelo capaz de predecir nuevas observaciones a partir de otras después de un proceso de aprendizaje a partir de datos existentes. Algunos de los usos estándar son: reconocimiento de patrones, predicción de series temporales, procesamiento de señal, control, sensores, detección de anomalías, etc. (Shiffman, D., 2012). Algunas redes neuronales son: perceptrón simple,

perceptrón multicapa, red de Hopfield, competitiva simple, Online ART1, competitivas ART2 y mapas auto organizados (kohonen).

- Regresión lineal, rápida y eficaz, es útil para establecer relaciones entre datos, pero no es suficiente en espacios en los que se puedan relacionar más de dos variables (multidimensionales).
- Modelos estadísticos. Expresiones simbólicas (ecuación o igualdad) usadas en los diseños experimentales y en la regresión para identificar factores que modifican la variable de respuesta.
- Árboles de decisión, son modelos de predicción que forman diagramas de construcciones lógicas. Se usan para representar y categorizar condiciones que se dan sucesivamente para resolver un problema (Rokarch, L. & Maimon, O., 2008).
- Clustering (análisis de agrupamiento). Proceso de agrupación de vectores en base a un criterio, generalmente de distancia o similitud. El objetivo es que vectores de entrada se coloquen de manera que estén más cercanos los que tengan características comunes. Algunos algoritmos son: clustering basados en la conectividad, centroide, la distribución, la densidad, entre otros.
- Reglas de asociación, usadas para identificar hechos que suceden en común en un determinado conjunto de datos.

En cuanto a las herramientas de software para el desarrollo de modelos de minería de datos, cabe destacar: dVeloX de APARA, KXEN, KNIME, Neural Designer, OpenNN, Orange, KEEL, Powerhouse, Quiterian, RapidMiner, R, SPSS Clementine, SAS Enterprise Miner, Weka, STATISTICA Data Miner.

Otra disciplina relevante en el área del análisis de datos es el machine learning, aprendizaje automático o de máquinas (Mitchell, T., 1997), rama de la inteligencia artificial que consiste en el desarrollo de técnicas que permitan aprender a las máquinas, construyendo programas con la capacidad de generalizar comportamientos a partir de información no estructurada proporcionada en forma de ejemplos, es un proceso de inducción al conocimiento.

Aunque a veces el campo de actuación del machine learning y la estadística coinciden al basarse ambas en el análisis de datos, el primero está más centrado en la complejidad computacional de los problemas, pudiendo considerarse como un intento de automatización de partes del método científico mediante modelos matemáticos.

El resultado del machine learning es un modelo para la resolución de una determinada tarea. Entre los modelos (Flach, P. 2012), cabe destacar: geométricos (se construyen en el espacio de instancias y que pueden tener desde una hasta múltiples dimensiones), probabilísticos (tratan de determinar la distribución de probabilidades descriptora de la función que enlaza los valores de las características con valores determinados) o lógicos (expresan en forma de árboles de decisión las probabilidades de reglas organizadas). Los modelos también se agrupan como modelos de agrupamiento (intentan dividir el espacio de instancias en grupos) y de gradiente (representan un gradiente en el que se puede diferenciar cada instancia).

Existen diferentes tipos de algoritmos (Flach, P. 2012) que se agrupan en una taxonomía teniendo en cuenta la salida de los mismos, algunos son: aprendizaje supervisado, no supervisado, semisupervisado, por refuerzo, transducción y multitarea, que se explicarán más detalladamente en el siguiente apartado.

Existen diferentes enfoques en el aprendizaje automático (Witten, I. & Frank, E., 2011):

- Árboles de decisión, este aprendizaje usa un árbol de decisiones como modelo predictivo. Se mapean observaciones sobre un objeto con conclusiones sobre el valor final del mismo. Destacan el desarrollado por Quinlan de medir la impureza de la entropía en cada rama (Quinlan, J., 1986, 1993), y el basado en el índice de GINI.
- Reglas de asociación, los algoritmos intentan descubrir relaciones entre variables. Destacan el algoritmo a priori, el algoritmo Eclat y el algoritmo de Patrón Frecuente.
- Algoritmos genéricos, son procesos de búsqueda heurística que simulan la selección natural.
- Redes neuronales artificiales, sistema de enlaces de neuronas que colaboran entre sí para producir un estímulo de salida.
- Máquinas de vectores de soporte, son una serie de métodos de aprendizaje supervisado usados para clasificación y regresión. Los algoritmos usan un conjunto de ejemplos de entrenamiento clasificado en dos categorías para construir un modelo que prediga si un nuevo ejemplo pertenece a una u otra de dichas categorías.
- El análisis por agrupamiento o clustering es la clasificación de observaciones en subgrupos (clusters) para que las observaciones en cada grupo se asemejen entre sí según ciertos criterios.
- Redes bayesianas (de creencia o modelo acíclico dirigido) es un modelo probabilístico que representa una serie de variables de azar y sus independencias condicionales a través de un gráfico acíclico dirigido.

Con el aprendizaje automático se pueden obtener 3 tipos de conocimiento: crecimiento (adquirido de lo que nos rodea), reestructuración (con la interpretación de los conocimientos, el individuo razona y genera nuevo conocimiento al cual se le llama de reestructuración), y ajuste (obtenido de generalizar varios conceptos o generando los propios). Las aplicaciones del

aprendizaje automático son desde motores de búsqueda, hasta diagnósticos médicos, detección del fraude, minería de datos, en la economía por ejemplo para análisis de mercado de valores o ciclos económicos, etc.

En cuanto a la aplicación del big data en la educación, es un recurso clave para analizar, visualizar, entender y mejorar la educación. El método tradicional de observación en el aula va perdiendo fuerza en cuanto a la forma más efectiva para mejorar el proceso educativo, entrando en juego otras opciones como por ejemplo la analítica del big data, siendo un recurso importante para entender y mejorar el proceso educativo (Salazar, J., 2016). En este contexto, se hace necesaria la actualización tecnológica de los docentes para poder ofrecer una educación más efectiva y adecuada a las necesidades de la población escolar actual, así como el aprovechamiento de las posibilidades y los recursos creados en el ámbito educativo u otro que pueda ser de utilidad. Además, es importante la integración en el lago de datos para mejorar su difusión, explotación y aprovechamiento en los procesos de analítica de big data y por toda la sociedad.

A partir de la analítica Big Data y su integración con dispositivos inteligentes y tecnologías, se derivan una serie de métodos que ya se están aplicando en el ámbito educativo. Cabe destacar además, que en todos ellos, el uso de plataformas, tecnologías o dispositivos son una fuente importante para recolectar información de estudiantes (hábitos de aprendizaje, conocimientos, debilidades y fortalezas de cada estudiante) y procesos educativos, generando así bases de conocimiento que permiten alimentar lagos de datos, y por tanto, facilitar la analítica del aprendizaje con la tecnología de big data e identificar nuevas áreas de oportunidad para mejorar la educación. Los métodos son:

- El aprendizaje adaptativo (Fleming, B. 2014) se basa en la modificación de los contenidos y formas de enseñanza acorde a las necesidades particulares de cada estudiante, teniendo en cuenta sus características para crear plan de estudios a la medida. Se hace énfasis en las áreas en las que los estudiantes tienen más dificultades, para adecuarse a su forma y ritmo de aprendizaje y crear un camino de enseñanza personalizado, diferenciado, único, acoplado y adaptado para cada estudiante y a sus necesidades. Un ejemplo de estas tecnologías es Knewton.
- Educación basada en competencias (Vázquez, Y., 2001), consiste en adaptar el proceso de aprendizaje al ritmo y las necesidades de cada estudiante, de manera que el alumno sólo superará una determinada materia cuando consiga dominarla con destreza, independientemente del tiempo que necesite para conseguirlo, siendo el único responsable de fijar su ritmo de aprendizaje, lo cual disminuirá notablemente sus niveles de estrés y elevará su motivación hacia el estudio. Un ejemplo de estas tecnologías es Mastering.
- Aula Invertida y Aprendizaje Combinado o Flipped Classroom y Blended Learning (Strayer, J. 2012), se basa en el estudio en casa y la práctica en clase, las nuevas tecnologías de información, apoyadas también por la facilidad de creación y acceso a contenidos digitales, han contribuido al crecimiento de metodologías de enseñanza basadas en este modelo. Una plataforma que utiliza estos métodos educativos es Moodle.
- Gamificación, es el empleo de mecánicas de juego en entornos de aprendizaje para estimular el proceso de enseñanza–aprendizaje entre los miembros de una comunidad estudiantil con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el compromiso, la participación dinámica y proactiva o el esfuerzo. Un ejemplo es ClassDojo.

- Aprendizaje Móvil, con el objetivo de ofrecer una educación más amigable y eficaz, estos dispositivos promueven el aprendizaje por medio de contenidos que ayudan a la mejora del rendimiento escolar, traduciéndose para los alumnos en la disponibilidad de archivos e información, posibilidad de compartirlos, hacer aportes o participar desde cualquier lugar en el que se encuentren, atender a sus obligaciones académicas, retroalimentar el aprendizaje entre estudiantes con intereses similares, interactuar con sus profesores u otros estudiantes.

La analítica del aprendizaje en el ámbito educativo consiste en la medición, recopilación, análisis y presentación de datos sobre los estudiantes, sus contextos y las interacciones generadas, con el fin de comprender el proceso de aprendizaje que se está desarrollando y optimizar los entornos en los que se produce. En este caso, el lago de datos para el análisis se forma a partir de acciones explícitas de los estudiantes y otras actividades que no son parte del trabajo del alumno y que pueden englobar los sitios web que visitan, su ubicación, las obras que consultan, su actividad social en línea, etcétera. Una vez extraídos los datos, éstos se analizan, relacionan y evalúan con el objetivo de poder enfocar la enseñanza a las capacidades específicas de cada estudiante.

La analítica del aprendizaje es usada para (Salazar, J. 2016): detectar las debilidades y fortalezas de los sistemas educativos; buscar técnicas para personalizar y adaptar la educación; conocer, predecir e intervenir sobre las capacidades del estudiante con el objetivo de mejorarlas; desarrollar nuevos planes de estudios y métodos educativos; mejorar los cursos que se imparten; reflexionar sobre los logros y los patrones de comportamiento de cada alumno; predecir en qué ámbitos específicos los estudiantes necesitarán apoyo y atención personalizada; ayudar a los maestros y personal de apoyo en sus intervenciones; adecuar los procesos de evaluación, etc.

En cuanto a los aspectos técnicos a considerar para la adopción y uso de la tecnología de big data, son importantes los recursos económicos, de infraestructura y de personas con experiencia. También es importante el software para distribuir y procesar rápidamente conjuntos de datos con algoritmos especializados dentro de los sistemas computacionales. En este sentido, Apache Hadoop y Spark permiten resolver aspectos importantes como: relación con la ciencia de los datos (data science) proporcionando técnicas para manipular y tratar la información desde un punto de vista estadístico/matemático (con la incorporación de herramientas y librerías para el desarrollo, aplicación y ejecución de dichas técnicas aplicadas a Big Data como Mahout en el entorno de Hadoop y MLlib de Spark), procesamiento distribuido, escalabilidad, o ejecutar procesos en paralelo, entre otros.

En cuanto a los sistemas de gestión de bases de datos (SGBD) usados para el Big Data, se emplean tanto las SQL (MySQL o Postgres) como las NoSQL (MongoDB, MemcacheDB, CouchDB, Apache Cassandra o HBase).

En relación a los aspectos legales y éticos sobre el uso del big data en la educación (Salazar, J., 2016), estamos ante un gran desafío, ya que hay que tener presente que detrás de cada dato hay una persona que cuenta con derechos y privacidad. De esta manera, es importante considerar la propiedad de los datos, su uso, finalidad, e intención que hay detrás de su recolección. El trabajo en el ámbito educativo en materia de big data debe enmarcarse en el esquema legal para generar un entorno seguro y de confianza, los datos se deben analizar para poder extraer conocimiento, pero siempre en un marco ético-legal que permita reportar múltiples beneficios.

Propuesta de Análisis

En este apartado se van a presentar propuestas de análisis Big Data aplicados a agentes pedagógicos conversacionales. El contexto en el que se enmarca es un agente pedagógico conversacional, que ha sido aplicado y utilizado en un área educativa, concretamente, en el ámbito de educación infantil y primaria.

Con el objetivo de descubrir conocimiento útil a partir de los datos, se puede aplicar el KDD (Piatetsky-Shapiro, G., 1991), y en su paso 7 emplear el algoritmo que mejor se ajuste a aquello que se quiera obtener para extraer patrones de los datos (data mining). En el proceso, los pasos adicionales son esenciales para asegurar el conocimiento útil derivado de los datos, ya que la aplicación a ciegas de métodos de minería de datos puede ser una actividad peligrosa, que desemboque en el descubrimiento de patrones sin sentido y no válidos (Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. & Padhraic, S. 1996). Los pasos, siguiendo la aproximación práctica del proceso propuesta por (Brachman, R., and Anand, T. 1996) son:

Comprensión del dominio de aplicación, el conocimiento previo relevante e identificación del objetivo del proceso. En este punto es fundamental contar o haber contando con personas con experiencia en el área de aplicación del agente conversacional, y de todas las áreas implicadas en el desarrollo, y si es posible involucrarlas en el proceso (formando parte del mismo), con el objetivo de una mejor comprensión del contexto, de los factores que pueden afectarle, y mejor interpretación de los resultados que pretenden obtenerse.

Selección del conjunto de datos, identificación de variables objetivo que se quiere predecir, calcular o inferir y de variables independientes útiles para hacer el cálculo o proceso, muestreo de los registros disponibles,... teniendo en cuenta el agente conversacional pedagógico y sus características, así como las de las personas con las que interactúa y el contexto en el que lo hace.

Limpieza de datos y pre procesamiento. Esta etapa es muy importante, aunque a veces no se le otorgue la consideración que debiera, especialmente si el proceso de recolección de los datos no es controlado. Es importante que los datos tengan valores con sentido, y tomar decisiones respecto al ruido (valores faltantes, atípicos, incorrectos...) pues de lo contrario su introducción en un algoritmo de data mining lleva a dificultar el proceso de aprendizaje o que los resultados se alejen del comportamiento real.

Reducción y proyección de los datos. El objetivo es localizar las características más significativas para representar los datos, en función del objetivo del proceso. Para ello, pueden utilizarse procesos de transformación con el objetivo de reducir el número efectivo de variables o encontrar otras representaciones de los datos.

Establecer una sintonía en los objetivos del proceso KDD (paso 1) con un particular método de data-mining.

Análisis explicativo y selección de hipótesis y modelo.

Data mining, mediante técnicas de minería de datos, en general cada una obliga a un preprocesado diferente de los datos, se obtienen modelos de conocimiento, que representan patrones de comportamiento observados en los valores de las variables del problema o relaciones entre variables. En este paso se realiza la búsqueda de patrones en una determinada forma de representación o sobre un conjunto de representaciones.

Interpretación de patrones, y quizá una vuelta a los pasos 1 a 7 para una iteración completa si se considera necesario, el proceso se puede retroalimentar, repitiéndose desde el principio si el modelo final no supera la evaluación, o a partir de cualquiera de los pasos si un experto lo considera oportuno todas las veces que se crea necesario hasta la obtención de un modelo válido.

Actuar sobre el conocimiento descubierto, el modelo está listo para su explotación cuando se valida considerándose aceptable con salidas adecuadas y/o márgenes de error admisibles.

Un aspecto fundamental que puede ser incorporado y de gran utilidad para los agentes conversacionales pedagógicos, es el desarrollo de técnicas que les permitan aprender, siendo capaces de generalizar comportamientos (machine learning). Para ello, un proceso que puede seguirse es el que a continuación se presenta. Es importante destacar que se parte de la base de que ya se cuenta con un primer conjunto de datos sobre los que hacer el análisis, resultado de la interacción del agente conversacional pedagógico con los estudiantes en su área de aplicación.

Identificación de la tipología del agente conversacional de que se trata, con el objetivo de determinar qué técnicas pueden ser mejores para los resultados que quieren obtenerse. Se puede usar cualquier taxonomía existente para ello, como puede ser la propuesta en (Pérez-Marín, D., 2010) que los clasifica en función de 10 criterios. O según el rol que tenga el agente conversacional pedagógico, como profesores que enseñan, estudiantes que aprenden o compañeros que proporcionan soporte efectivo.

Establecer qué tipo de salida quiere obtenerse, para seleccionar el grupo de algoritmos que mejor se adapte. Se puede seleccionar uno de los siguientes tipos de algoritmos (Flach, P. 2012) que se agrupan en una taxonomía teniendo en cuenta la salida de los mismos:

- Aprendizaje supervisado, si el algoritmo produce una función que establece correspondencias entre las entradas y salidas del sistema
- Aprendizaje no supervisado, si el proceso de modelado se realiza sobre el conjunto de ejemplos formado por las entradas del sistema, sin información de las categorías de esos

ejemplos, de tal manera que el sistema tiene que tener la capacidad de reconocer patrones para etiquetar las nuevas entradas.

- Aprendizaje semisupervisado, combina los aprendizajes anteriores para clasificar adecuadamente, se consideran datos marcados y no marcados.
- Aprendizaje por refuerzo, se aprende observando al mundo que le rodea, siendo la información de entrada el feedback del mundo exterior como respuesta a sus acciones, aprendiendo del ensayo-error.
- Aprendizaje transducción, que es similar al supervisado pero no construye explícitamente una función, basándose en los ejemplos de entrada, intenta predecir las categorías de los futuros.
- Aprendizaje multitarea, usa el conocimiento aprendido previamente por el sistema para enfrentarse a problemas parecidos a los ya vistos.

Identificación del algoritmo o algoritmos a aplicar, pertenecientes al grupo de algoritmos identificado en la fase previa.

Aplicación de los algoritmos a los datos de que se disponen, en función del algoritmo de que se trate, se aplicará el procedimiento correspondiente para su aplicación.

Análisis de los resultados obtenidos

Si los resultados son los esperados, seguir trabajando en cómo seguir potenciado y usando esa información, retroalimentando al agente. *Si no son los esperados*, analizar qué puede estar fallando centrándose en las siguientes líneas:

- a. Si los datos que tengo son suficientes y adecuados para obtener el resultado que se pretende.
 - i. Si los datos sobre los que se hace el análisis no son correctos o son insuficientes, analizar de nuevo qué datos necesito para obtener el resultado que pretendo.

- ii. Identificar los datos a capturar.
 - iii. Analizar qué modificaciones hay que hacer en el agente conversacional para capturar esos datos.
 - iv. Modificar el agente para corregir la captura de los datos erróneos y/o capturar los nuevos que son necesarios.
- b. Si se está aplicando el conjunto de algoritmos adecuado.
- i. Si no es así, analizar qué conjunto de algoritmos, por sus características y las del agente conversacional se adapta mejor.
 - ii. Seleccionar ese conjunto de algoritmos para realizar el análisis.
- c. Si el algoritmo o algoritmos concretos dentro de ese grupo seleccionado previamente es el adecuado.
- i. Si no es así, analizar qué algoritmo podría ser el adecuado de acuerdo a sus características.
 - ii. Seleccionar un algoritmo.
 - iii. Aplicar dicho algoritmo.
- d. Si se está aplicando adecuadamente el algoritmo.
- i. Si no es así, estudiar cómo se aplica el algoritmo.
 - ii. Repetir el proceso y aplicar el algoritmo.
 - iii. Aplicar dicho algoritmo.

2. *Uso de resultado*

- a. Si los resultados son los esperados y se quiere continuar mejorando el proceso de aprendizaje, se puede seguir trabajando de la siguiente forma:
- i. Analizar qué conocimiento adicional o nuevo quiere incluir.
 - ii. Identificar qué datos se necesitan para ello.

- iii.* Analizar el agente y sus características para identificar qué modificaciones se le podrían hacer para adaptarlo al objetivo que se pretende.
 - iv.* Realizar las modificaciones en el agente.
 - v.* Repetir la fase experimental para la recogida de datos.
 - vi.* Cuando se disponga de datos suficientes, volver al paso uno del proceso.
- b.* Si no eran los esperados, y habiendo realizado el proceso indicado en el paso 6, volver al paso 4.

Finalmente, en relación a los modelos educativos, los agentes conversacionales pedagógicos pueden ser clasificados por las características que reúnan en uno de estos métodos, y enfocar el análisis realizado a las particularidades de dicho método en concreto, comprobando si el agente cuenta con las singularidades que el uso de este método podría otorgar, si se están empleando los recursos de los que se podría hacer uso, análisis comparativo en relación a la posición que se ocupa frente a otros sistemas similares respecto a las características del método educativo, o un análisis de los resultados obtenidos con el uso de este método.

Tipos de modelos educativos en los que podría clasificarse y realizarse el análisis son los presentados en el apartado anterior: aprendizaje adaptativo, educación basada en competencias, aula invertida y aprendizaje combinado, gamificación o aprendizaje móvil.

Caso de estudio

En este apartado se va a realizar un análisis conforme a la propuesta del apartado anterior para el agente conversacional pedagógico aplicado a estudiantes de Educación Infantil y Primaria, el agente es Dr. Roland (Tamayo, S., 2012).

Dicho agente ha sido modificado para su aplicación a las áreas de educación física y de educación infantil, esta última objeto de estudio en este análisis. Para dicha evolución, al ser uno de los autores de este artículo profesor en asignaturas tanto de informática como de educación

Infantil, se pidió la colaboración de ambos perfiles para investigar cómo llevar a cabo este primer estudio piloto de adaptación de un agente de niveles superiores a inferiores y su aplicación al área infantil. Además, se contó con la presencia y experiencia de docentes de educación infantil, pedagogos e informáticos, que fueron involucrados en el proceso de desarrollo como parte del mismo y en fase experimental del agente. En las fases iniciales de trabajo con Dr. Roland (Tamayo, S., 2012) ya se había contado con docentes del área del lenguaje, al ser la mejora de la comprensión uno de los objetivos a conseguir, y jugar el lenguaje un papel fundamental en el agente.

De esta manera, se propuso la adaptación del agente Dr. Roland (Tamayo, S., 2012) que se había utilizado en Educación Secundaria para enseñar matemáticas (Tamayo, S., Pérez-Marín, D., 2013) a educación infantil. El dominio escogido en esta ocasión fue conocimiento del medio (por su importancia en el currículum de infantil según nos asesoró la profesora de los estudiantes). En cuanto a la parte experimental en el área de infantil, Dr. Roland fue usado en un aula con 23 niños, y dos profesores de educación infantil, en otra aula con 25 alumnos de tres años (empleando pizarras digitales interactivas), y en otra aula con 24 niños de edades comprendidas entre los 4 y los 5 años.

Partiendo de este contexto, a continuación se aplican las propuestas realizadas en el apartado anterior al agente conversacional pedagógico Dr. Roland, aplicado al ámbito de educación infantil.

Para realizar el análisis, se podría haber hecho uso de diferentes tecnologías; en este caso se ha empleado Weka (Weka, 2016) ya que es un software que tiene licencia GPL, contiene una extensa colección de técnicas para pre-procesamiento y modelado de datos, así como herramientas necesarias para realizar transformaciones sobre los datos, tareas de clasificación,

regresión, clustering, asociación y visualización. Permite ubicar patrones de comportamiento de la información a procesar, siendo de gran ayuda en la toma de decisiones. Proporciona interfaces para la comunicación con el usuario, permitiendo también realizar tareas complejas y es portable. Con todo ello, cubre las necesidades que se tenían para realizar el análisis.

Aplicación del proceso KDD, y cada uno de sus pasos:

Comprensión del dominio de aplicación, el conocimiento previo relevante e identificación del objetivo del proceso. En este punto, desde el primer momento se contó con la experiencia y se involucró en todo el proceso, tanto de desarrollo como de la parte experimental, a personas relacionadas con las áreas de aplicación (educación infantil) y con el agente (informática, comprensión y pedagogía). Además, aportaron su experiencia, análisis e interpretación tras poner en práctica el agente Dr. Roland.

Selección del conjunto de datos, identificación de variables objetivo y de variables independientes.

De todos los datos presentes en la Base de Datos, recogidos durante la interacción de los alumnos con el agente, el conjunto de datos y las variables seleccionadas son: *Conjunto de datos:* los relacionados con las respuestas de los alumnos, la interacción y los caminos seguidos durante la misma. *Variables objetivo:* influencia de la ayuda prestada en la comprensión y resultados, caminos seguidos con mejores resultados, tiempos medios, motivación, concentración e impacto del algoritmo en la comprensión y resolución. *Variables independientes:* ejercicios, preguntas, tipos de preguntas, modos de interacción y resolución, ayuda prestada, estructuras clave para la comprensión y características de la interfaz.

Limpieza de datos y pre procesamiento. Se han eliminado todos los valores incorrectos, como respuestas sin sentido, tiempos excesivamente cortos para considerarse tiempo de

respuesta de niños tan pequeños en cualquier proceso de la interacción, ejercicios comenzados en los que no había ninguna acción, etc.

Reducción y proyección de los datos. Se ha trabajado sobre los datos para intentar localizar características más significativas para representar los datos, y se han realizado transformaciones para ello. Una vez realizado el proceso, los datos resultantes, y por tanto las características y variables sobre las que se va a centra el análisis son las siguientes [Tabla 1]:

Tabla 1. Características y variables para el análisis

Variable	Características/Información
duration-ejercicio	Duración de cada ejercicio en segundos
numero-acciones-usuario-agente	Número de acciones dle agente con el usuario durante la interacción con un ejercicio
tiempo-medio-entre-acciones	Duración del tiempo medio entre acciones en segundos
tipo-interacción	Indica si la interacción se ha producido por teclado o por voz ['voice', 'keyboard']
Ayuda	Indica si el usuario ha recibido ayuda
comprension-inicial	Indica si inicialmente el usuario ha comprendido el ejercicio
finalizacion-ejercicio	Indica si el usuario ha finalizado el ejercicio, es decir, ha pasado a otro o ha finalizado su trabajo con el agente (usuario y agente se despide)
resolucion	Indica si se ha hecho algún intento de resolución del ejercicio, independientemente de si se ha resuelto correctamente o no. ['yes', 'no', 'na'] Siendo na que no aplica
resolucion-correcta	Indica si se ha resultado el ejercicio correctamente ['yes', 'no', 'na'] Siendo na que no aplica
intentos-resolucion	Número de veces que se ha intentado resolver el ejercicio
comprension-despues-ayuda	Indica si una vez proporcionada la ayuda, el usuario comprende el ejercicio
numero-repeticion-ejercicio	Indica en esa interacción el número de veces que se ha intentado el ejercicio (volviendo al inicio del mismo repitiendo el proceso, habiendo permanecido en el mismo ejercicio)
continuacion-trabajo-con-agente	Indica si una vez finalizado el ejercicio, continua trabajando con el agente
explicacion-resolucion	Indica si el usuario ha recibido la explicación de la resolución del ejercicio
visualizacion-respuesta-correcta	Indica si el usuario ha visualizado la respuesta correcta del ejercicio

Establecer una sintonía en los objetivos del proceso KDD (paso 1) con un particular método de data-mining.

Para este proceso de análisis, se ha decidido emplear algoritmos de agrupamiento o clustering, con el objetivo de intentar identificar grupos de instancias que tengan características similares conforme a criterios de comparación entre valores de atributos de las instancias que

estarán definidos en los algoritmos. Concretamente, se van a emplear los algoritmos de Esperanza-Maximización (EM) (Dempster, A, Laird, N. & Rubin, D., 1977) y el de clustering jerárquico Cobweb (Fisher, D., 1987).

El objetivo que quiere obtenerse es realizar un análisis de la información capturada por agente, para saber si se está capturando la información que se pretende, si esa es o no significativa, qué otra información quiere seguir potenciándose o qué información deseable no se está capturando y sería interesante capturar, para, teniendo en cuenta las características del agente, identificar qué cambios y cómo tendrían que realizarse en el agente en la siguiente fase del proceso de desarrollo iterativo e incremental.

Análisis explicativo y selección de hipótesis y modelo.

Con el algoritmo EM se pretende encontrar estimadores de máxima verosimilitud de parámetros en modelos probabilísticos, que dependan de variables no observables. Este algoritmo alterna pasos de esperanza (E) en los que se calcula la esperanza de verosimilitud (incluyendo variables latentes como si fueran observables) y un paso de maximización (M) en el que se calculan estimadores de máxima verosimilitud de los parámetros (maximizando la verosimilitud esperada de E). Los parámetros que están en M son usados para comenzar el siguiente paso E, así el proceso se repite.

El algoritmo Cobweb utiliza aprendizaje incremental realizando las agrupaciones instancia a instancia y durante su ejecución se crea un árbol de clasificación donde las hojas representan los segmentos y el nodo raíz engloba todos los datos de entrada.

Data mining.

La aplicación del **algoritmo EM** sobre los datos haciendo uso de Weka ha dado los resultados que pueden verse en [Ilustración 1]. De ello puede extraerse que el grupo uno es el

mayor concentrando el 78% de la información. En los atributos que son numéricos, la información proporcionada se centra en el promedio y la desviación estándar. Así, por ejemplo, se puede apreciar una variabilidad importante en la duración de los ejercicios de ambos grupos, así como una gran dispersión dentro de cada uno. En cuanto al número de intentos de resolver el ejercicio, hay bastante homogeneidad en ambos grupos, situándose en una cifra cerca a 1, existiendo una dispersión relativamente pequeña en cada grupo. En relación al número de acciones del agente con el usuario, si hay diferencias entre los grupos, duplicando el grupo 0 al 1, siendo además la desviación bastante más grande. Cabe destacar también en cuanto al tipo de interacción, el predominio de la voz en ambos grupos, de lo que puede extraerse que la caracterización de la población se desarrolla por voz (lo que tiene sentido puesto que al ser niños tan pequeños muchos aún no saben escribir bien). Se aprecia además la diferencia en la comprensión inicial, en la que el grupo uno comprende mayoritariamente al inicio mientras que el grupo cero no lo hace, lo que además, se relaciona con recepción de ayuda, ya que el grupo cero (cifra mayor de no comprensión inicial) tiene un valor más alto de recepción de ayuda, mientras que el grupo 1 (comprendía inicialmente más) no ha recibido ayuda. En cuando a la comprensión tras la ayuda, en el grupo 0 tiene un valor relativamente más alto, lo que tiene sentido puesto que inicialmente no comprendía, y una vez recibida la ayuda correspondiente, le supone una mejora en la comprensión.

La aplicación del **algoritmo Cobweb** sobre los datos haciendo uso de Weka ha dado los resultados que pueden verse en [Ilustración 2] que es el algoritmo y un árbol. Inicialmente el árbol es un único nodo-raíz. Después se va actualizando en cada paso a medida que se van añadiendo las instancias una a una en el mejor sitio encontrado (en ocasiones se reestructura todo el árbol). Para determinar dónde y cómo se va a actualizar el árbol se usa la medida utilidad de

categoría, que valora la calidad general de una partición de instancias en un segmento. La reestructuración que mayor utilidad de categoría proporciona es la adoptada en ese paso. Cabe destacar también la sensibilidad del algoritmo a los parámetros: acuity (representa la medida de error de un nodo con una sola instancia, estableciendo la varianza mínima de un atributo) y cut-off (usado para evitar el crecimiento desmesurado del número de segmentos, y representa el grado de mejoría que se debe producir en la utilidad de categoría para que la instancia sea tenida en cuenta individualmente).

Figura 1: Resultado algoritmo EM

```

EM
==
Number of clusters selected by cross validation: 2
Number of iterations performed: 1

Attribute          Cluster          Cluster          compression-inicial
                   0              1              yes              no
                   (0.3)         (0.7)
-----
duration-ejercicio mean          173.2312      56.6969      2.0537      23.9463
                   std. dev.      190.8394      50.8877      10.6292      3.3708
                   [total]              12.6829      27.3171
numero-acciones-usuario-agente mean          11.7267      6.6645      finalizacion-ejercicio
                   std. dev.      4.9848      0.867       yes              no
                   [total]              13.6829      28.3171
tiempo-medio-entre-acciones mean          13.8772      8.3563      resolucion      yes
                   std. dev.      8.0927      7.3535      [total]          yes
                   [total]              13.6829      28.3171
tipo-interacción   voice          8.6799      22.3201      no              1
                   keyboard      4.003       4.997       na              1
                   [total]      12.6829      27.3171      [total]          2
ayuda              yes            10.6797      6.3203      intentos-resolucion
                   no              2.0032      20.9968      mean            1.5618      1.0394
                   [total]      12.6829      27.3171      std. dev.      0.7878      0.1946
                   [total]              12.6829      27.3171
comprehension-despues-ayuda
yes              9.6795      3.3205
no              1          1
na              3.0034      23.9966
[total]      13.6829      28.3171

continuation-trabajo-con-agente
yes              9.6322      23.3678
no              3.0507      3.9493
[total]      12.6829      27.3171

explicacion-resolucion
yes              4.003       3.997
no              8.6799      23.3201
[total]      12.6829      27.3171

visualizacion-respuesta-correcta
yes              2          1
no              9.6829      26.3171
na              2          1
[total]      13.6829      28.3171

Time taken to build model (full training data) : 0.06 seconds

=== Model and evaluation on training set ===

Clustered Instances

0          8 ( 22%)
1         28 ( 78%)
    
```

Figura 2: Resultados algoritmo Cobweb

```

=== Model and evaluation on test split ===
Number of merges: 3
Number of splits: 1
Number of clusters: 22

node 0 [16]
| node 1 [2]
| | leaf 2 [1]
| node 1 [2]
| | leaf 3 [1]
node 0 [16]
| node 4 [10]
| | node 5 [7]
| | | leaf 6 [1]
| | node 5 [7]
| | | leaf 7 [1]
| | node 5 [7]
| | | node 8 [4]
| | | | leaf 9 [3]
| | | node 8 [4]
| | | | leaf 10 [1]
| | node 5 [7]
| | | leaf 11 [1]
| node 4 [10]
| | node 12 [3]
| | | leaf 13 [1]
| | node 12 [3]
| | | leaf 14 [1]
| | node 12 [3]
| | | leaf 15 [1]

node 0 [16]
| node 16 [4]
| | node 17 [3]
| | | leaf 18 [1]
| | node 17 [3]
| | | leaf 19 [1]
| | node 17 [3]
| | | leaf 20 [1]
| node 16 [4]
| | leaf 21 [1]

Time taken to build model (percentage split) : 0 seconds

Clustered Instances
4      2 ( 10%)
5      5 ( 25%)
7      1 (  5%)
8      2 ( 10%)
9      2 ( 10%)
11     1 (  5%)
13     1 (  5%)
16     3 ( 15%)
17     2 ( 10%)
19     1 (  5%)

```

Cada clúster se considera un modelo que puede describirse intrínsecamente, y no es necesario proporcionar número exacto de clusters deseados, ya que encuentra el número óptimo en base a los parámetros mencionados. Se ha usado la implementación del algoritmo existente en Weka, con los parámetros por defecto a los atributos indicados en los pasos previos, siendo el resultado el mostrado en las imágenes.

Interpretación de patrones. La interpretación de los patrones se ha realizado en el paso previo junto con la aplicación de los algoritmos, por lo que lo dicho en cuanto a interpretación en el paso 7, se extrapola a este paso 8. Además, a la luz de los resultados, se considera que la información proporcionada es suficiente para el objetivo inicialmente planteado, por lo que no es necesario retroceder a pasos anteriores.

Actuar sobre el conocimiento descubierto. Con la información que del modelo puede obtenerse, se realizará un análisis detallado de las variables sobre qué relaciones quieren mantenerse y/o potenciarse, qué cambios se pueden hacer en las que no guardan relación y se quiere que la haya, o qué nuevas variables, información o relaciones quieren obtenerse. Con ello,

teniendo en cuenta las características del agente, se analizará e identificará qué cambios y cómo se tendrían que realizar en el agente en la siguiente fase del proceso de desarrollo iterativo e incremental.

Además, para la incorporación de técnicas que permitan aprender a los agentes conversacionales pedagógicos, siendo capaces de generalizar comportamientos (machine learning) puede seguirse la propuesta que se presentó en el apartado previo, partiendo de los datos recogidos durante las interacciones con el agente. La aplicación del proceso a los datos es el siguiente:

Identificación de la tipología del agente conversacional de que se trata, con el objetivo de determinar qué técnicas pueden ser mejores para los resultados que quieren obtenerse.

Haciendo uso de la taxonomía según el rol que tenga el agente conversacional pedagógico, Dr. Roland tiene rol de profesor, puesto que en su objetivo de mejorar la comprensión y los resultados de los alumnos, les enseña.

Establecer qué tipo de salida quiere obtenerse, para seleccionar el grupo de algoritmos que mejor se adapte. El grupo de algoritmos seleccionados, será por un lado, por refuerzo, ya que el agente conversacional pedagógico usa las respuestas y reacciones de los alumnos en cada interacción, para producir la siguiente respuesta, y además adaptarse e ir aprendiendo de las acciones, reacciones, necesidades y respuestas de los alumnos, para ofrecerles cada vez una mejor respuesta en la interacción. Y por otro lado, multitarea, al usar la experiencia y el conocimiento adquirido en interacciones previas con otros alumnos, para enfrentarse a situaciones, respuestas e interacciones similares con otros alumnos. Una vez que en la fase previa se aplicaron algoritmos de agrupamiento o clustering, se va a aplicar la clasificación como un refinamiento en el análisis.

Identificación del algoritmo o algoritmos a aplicar, pertenecientes al grupo de algoritmos identificado en la fase previa. La evaluación se puede realizar de diversas formas: use training set (sobre el mismo conjunto sobre el que se construye el modelo predictivo para determinar el error), supplied test set (sobre un conjunto independiente), cross-validation (con validación cruzada) o percentage split (se dividen los datos en dos grupos, de acuerdo con el porcentaje indicado).

En este caso se usará el modo cross-validation, dividiéndose las instancias en tantas carpetas como indica el parámetro folds(10) y en cada evaluación se cogen los datos de cada carpeta como datos de test, el resto son de entrenamiento. Los errores calculados son el promedio de todas las ejecuciones. De los algoritmos posibles, se va a aplicar el árbol de decisión de tipo C4.5 – J48 (Quinlan, J., 1993) para predecir atributos.

Aplicación de los algoritmos a los datos de que se disponen, en función del algoritmo de que se trate, se aplicará el procedimiento correspondiente para su aplicación. Los resultados de la aplicación del árbol de decisión C4.5 a cada uno de los atributos son los presentados en la tabla.

Tabla 2: Resultados aplicación algoritmo C4.5

Atributo	Relación	Matriz confusión	Árbol
tipo-interacción	explicacion-resolucion = yes: keyboard (6.0) explicacion-resolucion = no: voice (30.0/1.0) Number of Leaves: 2 Size of the tree : 3	a b <-- classified as 29 0 a = voice 1 6 b = keyboard	
ayuda	comprension-despues-ayuda = yes: yes (11.0) comprension-despues-ayuda = no: no (0.0) comprension-despues-ayuda = na: no (25.0/4.0) Number of Leaves: 3 Size of the tree: 4	a b <-- classified as 11 4 a = yes 1 20 b = no	
comprension-inicial	comprension-despues-ayuda = yes: no (11.0/1.0) comprension-despues-ayuda = no: yes (0.0) comprension-despues-ayuda = na: yes (25.0/2.0) Number of Leaves : 3 Size of the tree: 4	a b <-- classified as 23 1 a = yes 2 10 b = no	
finalizacion-ejercicio	intentos-resolucion <= 2: yes (34.0/1.0) intentos-resolucion > 2: no (2.0) Number of Leaves: 2 Size of the tree: 3	a b <-- classified as 33 0 a = yes 3 0 b = no	
resolucion	yes (36.0/1.0) Number of Leaves: 1 Size of the tree : 1	a b c <-- classified as 35 0 0 a = yes 0 0 0 b = no 1 0 0 c = na	
resolucion-correcta	finalizacion-ejercicio = yes: yes (33.0/1.0) finalizacion-ejercicio = no: no (3.0/1.0) Number of Leaves : 2 Size of the tree : 3	a b c <-- classified as 32 0 0 a = yes 1 2 0 b = no 0 1 0 c = na	
continuacion-trabajo-con-agente	duration-ejercicio <= 196: yes (34.0/3.0) duration-ejercicio > 196: no (2.0) Number of Leaves: 2 Size of the tree : 3	a b <-- classified as 30 1 a = yes 5 0 b = no	
explicacion-resolucion	tipo-interacción = voice: no (29.0) tipo-interacción = keyboard: yes (7.0/1.0) Number of Leaves : 2 Size of the tree : 3	a b <-- classified as 6 0 a = yes 1 29 b = no	
comprension-despues-ayuda	ayuda = yes numero-acciones-usuario-agente <= 7: na (3.0) numero-acciones-usuario-agente > 7: yes (12.0/1.0) ayuda = no: na (21.0) Number of Leaves: 3 Size of the tree: 5	a b c <-- classified as 10 0 1 a = yes 0 0 0 b = no 2 0 23 c = na	
visualizacion-respuesta-correcta	intentos-resolucion <= 2: no (34.0) intentos-resolucion > 2: yes (2.0/1.0) Number of Leaves: 2 Size of the tree : 3	a b c <-- classified as 0 1 0 a = yes 0 34 0 b = no 0 1 0 c = na	

Para las variables duration-ejercicio, numero-acciones-usuario-agente, tiempo-medio-entre-acciones, numero-repeticion-ejercicio y intentos-resolucion no devuelve resultados.

Identificación del algoritmo o algoritmos a aplicar, pertenecientes al grupo de algoritmos identificado en la fase previa. En relación a la interpretación, en lo que respecta a las matrices de confusión, los valores de la diagonal son los aciertos y el resto errores. De esta manera, del porcentaje del número total, se sabe para cada valor, cuántos fueron clarificados bien y cuántos con error. En cuanto a las relaciones, su resultado e interpretación, pueden verse en su columna correspondiente, así por ejemplo de aquellos que no comprendían inicialmente, excepto un caso de error, una vez recibida la ayuda, todos comprendían después (comprehension-despues-ayuda = yes: no (11.0/1.0)), por lo tanto, no habiendo ninguno que una vez que haya recibido la ayuda no comprenda (comprehension-despues-ayuda = no: yes (0.0)) y para aquellos que comprendían inicialmente, la pregunta de comprensión después de ayuda no aplicaba (comprehension-despues-ayuda = na: yes (25.0/2.0)).

Los resultados, la interpretación y objetivo va en línea con lo que se comentaba en el proceso anterior (paso 8 y 9 de KDD). Por lo que, los siguientes pasos a seguir para la incorporación de todo ello en el agente, serían los siguientes.

Acciones en función de los resultados. Por un lado, para aquellos resultados esperados, se seguirá trabajando en cómo seguir potenciado y usando esa información, retroalimentando al agente. En cuanto a los datos incorrectos e insuficientes, los pasos a dar van a ser: analizar de nuevo qué datos necesito para obtener el resultado que pretendo, identificar los datos a capturar, analizar qué modificaciones hay que hacer en el agente conversacional para capturar esos datos, modificar el agente para corregir la captura de los datos erróneos y/o capturar los nuevos que son necesarios.

Uso de resultado. En cuanto al uso de los resultados, los siguientes pasos a dar, serán los ya comentados: analizar qué conocimiento adicional o nuevo quiere incluir; identificar qué datos se necesitan para ello; analizar el agente y sus características para identificar qué modificaciones se le podrían hacer para adaptarlo al objetivo que se pretende; realizar las modificaciones en el agente y repetir la fase experimental para la recogida de datos.

En cuanto a la modificación del agente, se consideraran sus características para ver qué cambios y cómo habría que realizarlos en el agente en la siguiente fase de desarrollo del proceso iterativo e incremental.

Finalmente en relación a los modelos educativos, Dr. Roland se puede clasificar, como modelo educativo de aprendizaje adaptativo, puesto que en función del tipo de alumnos de que se trate permite una enseñanza, ayuda o modo de interacción adaptado a sus características, por ejemplo, en el área de infantil, permite una interacción de voz o de teclado, al ser los alumnos tan pequeños que muchos no saben escribir. Mientras que en cuanto a la adaptación del contenido, cuando se aplica en el área de matemáticas, el ejercicio y su nivel se adapta a las características del alumno, mientras que de momento en el área de infantil, el contenido es el mismo para todos los niños. Sin embargo, toda la información recolectada y sus conclusiones, serán usadas para en una siguiente fase incremental del agente, poder avanzar en la consideración de las debilidades y fortalezas de cada estudiante, para adaptarse a sus necesidades y que la interacción sea más a medida.

En relación al modelo de educación basada en competencias, el agente, en cierta manera, cumple con estas características, ya que el proceso de aprendizaje se adapta al ritmo y necesidades de cada estudiante, pudiendo interactuar los alumnos en el momento que consideren, realizar los ejercicios las veces que crean necesario, así como recibir ayuda para mejorar la

comprensión cuantas veces sea necesario, de esta forma, es el alumno quien tiene la posibilidad de establecer su ritmo de aprendizaje. Por último, en cuanto al aula invertida y aprendizaje combinado, el agente ofrece dicha posibilidad, ya que incorpora contenidos digitales, como imágenes o videos que ayudan a los alumnos en la comprensión, además están accesibles vía internet desde cualquier parte, incluyendo desde casa o las aulas. Y en el área de matemáticas, el profesor tiene la posibilidad de incorporar nuevo contenido, desde ejercicios, hasta nuevas preguntas o ayuda para el estudiante.

Conclusiones

Estamos en una sociedad en la que abunda la cantidad de datos al alcance, y que por tanto, pueden ser recolectados, y con ello, la necesidad de sacar información útil de los mismos. Es en este punto donde adquieren especial relevancia las técnicas de análisis de Big Data, aplicables a casi cualquier área, entre ellas la educación.

En este trabajo se ha realizado una propuesta de aplicación de técnicas de análisis para el estudio de datos recolectados por un agente conversacional pedagógico, y se ha presentado un caso práctico aplicando dicha propuesta a los datos recolectados por el agente pedagógico conversacional Dr. Roland durante su uso en el área de educación infantil.

Queda patente la importancia, utilidad y gran aportación del uso de estas técnicas con diferentes tecnologías y aplicadas en diferentes áreas, concretamente en agentes conversacionales pedagógicos para educación infantil; al igual que el uso de sus resultados para retroalimentar y mejorar los agentes, su aportación a los alumnos e interacción con ellos (por ejemplo haciéndola más personalizada), entendimiento y mejoría del proceso educativo y permitiendo el acceso a gran cantidad de recursos. Sin embargo, queda aún mucho trabajo por hacer, como mejorar y afinar todo lo comentado previamente, incorporar un aprendizaje

automático más preciso, una interacción más personalizada, y en general todo aquello que esté encaminado a hacer de los agentes una apariencia y respuesta más humana y con mejores resultados en los objetivos para los que fueron concebidos.

Agradecimientos

Se agradece la financiación al proyecto TIN2015-66731-C2-1-R.

Referencias

- Ahmed, F., Tang, A., Azmed, A, Ahmad, M. et al. (2013). Recognizing student emotions using an agent-based emotion engine, *International Journal of Asian Social Science*, vol. 3, no. 9, pp. 1897-1905.
- Alegsa, L. (2016). Definición de agente de software, [En línea], [Fecha de consulta: 28 mayo 2016]. Disponible en: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/agente%20de%20software.php>
- Antoli, A., Fajardo, I., Canas, J. & Salmerón, L. (2005). Problemas asociados al uso inexperto de la técnica card sorting, in *Actas del Congreso Interacción, AIPO (Asociación Interacción Persona-Ordenador)*, Granada.
- Beyer, M. & Laney, D. (2012): *The Importance of 'Big Data': A Definition*, Gartner Research Report.
- Brachman, R., and Anand, T. (1996). The Process of Knowledge Discovery in Databases: A Human-Centered Approach. In *Advances in Knowledge Discover yand Data Mining*, 37–58, eds. U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth, and R. Uthurusamy. Menlo Park, Calif.: AAAI Press.
- Brave, S. and Nass, C (2003). Emotion in human-computer interaction, *Human-Computer Interaction*, p. 53.
- Cassell, J. (2001). Embodied conversational agents: Representation and intelligence in user interfaces, *AI Magazine*, vol. 22, no. 4, pp. 67-83
- Chase, C., Chin, D., Oppezzo, M., & Schwartz, D. (2009). Teachable agents and the protégé effect: Increasing the effort towards learning, *Journal of Science Education and Technology* 18, 334-337.

- Chen, Z., Liao, C., Chien, T. & Chan, T. (2009). Animal companion approach to fostering students effort-making behaviors, in AIED Artificial Intelligence in Education, pp. 728-730.
- Dempster, A, Laird, N. & Rubin, D. (1977). Maximum Likelihood from Incomplete Data via the EM Algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B* 39 (1): 1–38
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. & Padhraic, S. (1996). From data mining to knowledge discovery: an overview. In *Advances in knowledge discovery and data mining*, Usama M. Fayyad, Gregory Piatetsky-Shapiro, Padhraic Smyth, and Ramasamy Uthurusamy (Eds.). American Association for artificial Intelligence, Menlo Park, CA, USA 1-34.
- Fisher, D. (1987). Knowledge acquisition via incremental conceptual clustering. *Machine Learning* 2 (2): 139–172
- Flach, P. (2012). *Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data*. Cambridge University Press.
- Fleming, B. (2014) *Adaptive Learning Technology: What It Is, Why It Matters*, Eduventures, April. [En línea], [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.eduventures.com/2014/04/adaptive-learning-technology-matters/>
- Gartner (2016). *Business Intelligence*. IT Glossary. [En línea], [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi/>
- Graesser, A., Person, N., & Harter, D. (2001). Teaching tactics and dialog in AutoTutor, *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 12(3), 23-29.
- Hayashi, Y. (2012). Designing an affective pedagogical agents: How learners' and agents' gender and age influence emotion in an online tutoring task, in *The 20th International Conference on Computers in Education (ICCE 2012)*.

- Herold, B. (2016) . Technology in Education: An overview, Education Week, February, 5. [En línea],[Consultado: 28 de mayo de 2016]. Disponible en:
<http://www.edweek.org/ew/issues/technology-in-education/>
- Hudlicka, E. (2003). To feel or not to feel: The role of effect in human-computer interaction, *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 59, no. 1, pp. 1-32.
- Johnson, W., Rickel, J., & Lester, J. (2000). Animated Pedagogical Agents: Face-to-Face Interaction in Interactive Learning Environments, *Journal of Artificial Intelligence in Education* 11, 47-78.
- Kerry, A., Ellis, R. & Bull, S (2009) Conversational agents in e-learning, in *Applications and Innovations in Intelligent Systems XVI*, T. Allen, R. Ellis, and M. Petridis, Eds. Springer London, 2009, pp. 169-182.
- Lester, J., Converse, S., Kahler, S., Barlow, S., Stone, B. & Bhogal, R. (1997). The person effect: affective impact of animated pedagogical agents, *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*.
- Luhn, H. P. (1958). A business intelligence system, *IBM J. Res. Dev.* 2 (4), 314-319
- Maimon, O & Rokach, L. (2010). *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*. Springer, New York. ISBN 978-0-387-09823-4.
- Mas, A. (2015). *Agentes software y sistemas multiagente: conceptos, arquitecturas y aplicaciones*. Pearson Educación.
- Matsuda,N. Cohen,W. & Koedinger, K. (2014). Teaching the teacher: Tutoring simstudent leads to more effective cognitive tutor authoring, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*.
- Mitchell, T. (1997). *Machine Learning*, McGraw Hill.

- Morales-Rodríguez, M. & Domínguez-Martínez, J. (2011) Agentes conversacionales como un sistema de diálogo, in V Encuentro de Investigadores del I.T.C.M., 2011.
- Pareto, L. (2014). A teachable agent game engaging primary school children to learn arithmetic concepts and reasoning, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, vol. 24, no. 3, pp. 251-283.
- Pérez-Marín, D. (2010). Uso de agentes conversacionales pedagógicos en sistemas de aprendizaje híbrido (b-learning).
- Pérez-Marín, D. & Pascual-Nieto, I. (2011). *Conversational Agents and Natural Language Interaction: Techniques and Effective Practices*. IGI Global.
- Picard, R. (2010) Affective computing: from laughter to ieee, *Affective Computing, IEEE Transactions*, vol. 1, no. 1, pp. 11-17.
- Piatetsky-Shapiro, G. 1991. Knowledge Discovery in Real Databases: A Report on the IJCAI-89 Work-shop. *AI Magazine* 11(5): 68–70.
- Rokach, L. & Maimon O. (2008). *Data mining with decision trees: theory and applications*. World Scientific.
- Salazar, J. (2016). "Big Data en la educación", *Revista Digital Universitaria*, 17(1).
- Shiffman, D. (2012). "The Natural of Code: Simulating Natural Systems with Processing". Chapter 10.
- Strayer, J. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15(2), 171-193.
- Tamayo, S. (2012) Propuesta de desarrollo centrado en el usuario de un agente conversacional pedagógico para la comprensión lectora de ejercicios de matemáticas a nivel escolar, Master's thesis, Universidad Rey Juan Carlos

- Tamayo, S., Pérez-Marín, D. (2013). Análisis De La Experiencia De Uso De Un Agente De Comprensión Lectora Con Niños En Edad Escolar. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 14, núm. 2, pp. 403-429 Universidad de Salamanca, España 52.
- Theodoridou, K. & Yerasimou, T (2008). Learning Spanish with "Laura": The role of an intelligent agent in a Spanish language course, in *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, vol. 2008, no. 1, 2008, pp. 4907-4912.
- Tuning Cognitive Tutors into a Platform for Learning-by-Teaching with SimStudent Technology (2010), Hawaii.
- Quinlan, J. (1986). Induction of decision trees. *Machine Learning*, 1(1):81–106, 1986.
- Quinlan, J. (1993). *C4.5: Programs for Machine Learning*. Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, 1993.
- Vázquez, Y. (2001). Educación basada en competencias. *Educación: revista de educación/nueva época*, 16, 1-29.
- Weka (2016). Weka, University of Waikato, New Zealand Rep [En línea], [consultado: 28 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>
- Witten, I. & Frank, E. (2011). *Data Mining: Practical machine learning tools and techniques* Morgan Kaufmann.
- Yee, N., & Bailenson, J. (2007). The Proteus effect: The effect of transformed self-representation on behavior, *Human Communication Research* 33, 3.

Simulando con tecnología en eLearning

Ester Micó Amigo

Universidad de las Islas Baleares

Abstract

This article highlights the importance of studying the subject “Technology” at High School level in order to consolidate knowledge related to innovative methodology by using simulators.

The significance of knowledge awakens the interest of the students. Solving daily problems and using technological mechanisms are competences that are practiced in the Technology classroom and help to consolidate knowledge.

These processes are key factors in the encouragement of curiosity at young ages, as in Research and Development. Competences such as Mathematics or Language are already studied at Primary School. However, the development of projects is not openly included at early educational levels and it should carefully be studied.

Simulation tools play a special role in the development of processes, since all these concepts are present in the resolution of daily-life problems. In such a way, the students transfer their routine reality in the classroom through a common “language”, Programming and Drawing.

The significance of knowledge needs a real simulation that, through an active and participative methodology, fosters the interest of the students in the achievement of technical challenges. Focusing on competences such Robotics and Mechanisms supports the acquirement of evaluative competences.

Moreover, designing Simulation-Based education activities like simulation of mechanisms or digital processes, play a special role, as it awakens the attention, emotions and other sensations of young students on the Technology classroom related themes, taking into account the diversity of content developed in the workshop or computer classroom, as for nowadays technologies like programming or others like structures, mechanisms or electric and automation circuits.

Keywords: *Technology, Simulation, Programming, Competences, Methodology*

Resumen

Con el siguiente artículo pretendo destacar la vital importancia que implica el área de Tecnología en Educación Secundaria Obligatoria para consolidar conocimientos en el campo de la innovación docente, empleando la simulación. La significación de conocimientos despierta el interés de nuestro alumnado, saber interpretar procesos y situaciones cotidianas así como los mecanismos y operadores tecnológicos que intervienen, son competencias que se trabajan con especial atención en el aula de Tecnología y ayudan a consolidar conocimientos. Estos procesos son clave si pretendemos incentivar en educaciones tempranas sus curiosidades. Es decir la investigación en el campo de la ciencia y la técnica así como su capacidad de análisis y razonamiento. Las competencias en lectoescritura así como la matemática se trabajan en la aula desde la educación infantil pero en cambio la proyección no se trabaja abiertamente y es un proceso de aprendizaje que debiera inculcarse con detenimiento. La metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) es el eje vertebrador del área de Tecnología y pone de manifiesto un abanico de conocimientos procedimentales como la robótica, la neumática, la electrónica o la mecánica en un lenguaje común como la programación y la expresión gráfica. La simulación juega un rol fundamental en la puesta en marcha de estos procesos dado que todos estos conocimientos se plasman en proyectos que resuelven problemas sencillos del día a día, de manera que los jóvenes plasman su realidad cotidiana en el aula de una forma pragmática. Esta significación de contenidos necesita de una simulación real acompañada de una metodología activa y participativa que despierta en los adolescentes, como es el objeto de estudio, el interés por la resolución de problemas técnicos. Focalizando el estudio de caso a la clase de robótica y a la programación de mecanismos sencillos, podemos constatar que el estudio sensorial simplifica las competencias evaluables de los participantes en la clase.

Así mismo, el diseño de experiencias educativas basadas en la simulación de mecanismos o procesos a través de medios digitales, juega un rol trascendental, despierta las inquietudes e intereses de este público juvenil así como otras sensaciones y emociones vinculadas al paradigma de la clase de Tecnología, siempre referenciando la gran diversidad de bloques de contenidos desarrollados en el aula-taller y en el aula de informática, tanto para temas de actualidad tecnológica en auge como la programación así como para la simulación de estructuras, de movimientos mecánicos o circuitos eléctricos y automáticos entre otros.

Simulando con tecnología en eLearning

¿Qué es el diseño de experiencias?

El diseño de experiencias, en auge en las comunidades y profesionales del diseño, surge como consecuencia del análisis de las diferencias existentes entre las personas, diferencias de características, comportamientos y necesidades. Este sector profesional necesita diseñar productos o servicios estándares para que sean utilizados por diversos públicos. Cuando se diseña una experiencia se debería conocer los medios, los procesos y las formas en las que las personas van a interactuar con él. El diseñador del producto, investiga qué, cómo y por qué una persona utiliza un producto o se decanta por cualquier otro. Se encarga de todo lo que afecta a la interacción de una persona, objeto, dispositivo o espacio físico. El diseño de experiencias, no se desarrolla a partir de una disciplina de diseño individual sino a partir de una disciplina interdisciplinaria que considera todos los aspectos del mercado. El valor experiencial puede ser distribuido de diversas formas; entretenimiento, educación, espiritualidad, etc.. pero todas las experiencias pretenden cubrir aspiraciones o necesidades humanas. El mundo del diseño siempre ha pretendido ofrecer una experiencia enriquecedora a los usuarios pero los mercados se han dado cuenta de la importancia de esa experiencia y de su impacto en el individuo, en el consumidor o en el usuario de ese objeto, productos o servicios.

La experiencia de usuario es un punto de conexión entre usuarios y sistemas, en ciertas ocasiones están influenciados por experiencias previas y las expectativas que nos hayamos marcado pero siempre definidas por nuestro contexto sociocultural aquel en el que le vamos a dar una utilidad. La experiencia de usuario no es algo focalizado o derivado de la tecnología sino que se centra en la condición humana; de manera colectiva y aportando mucho más que un procesador de información. Precisamente aquí es donde quiero incidir dado que la experiencia de

usuario la quiero tratar desde el punto de vista educativo, para ver las motivaciones de nuestros alumnos y alumnas ante ciertos contextos y prácticas.

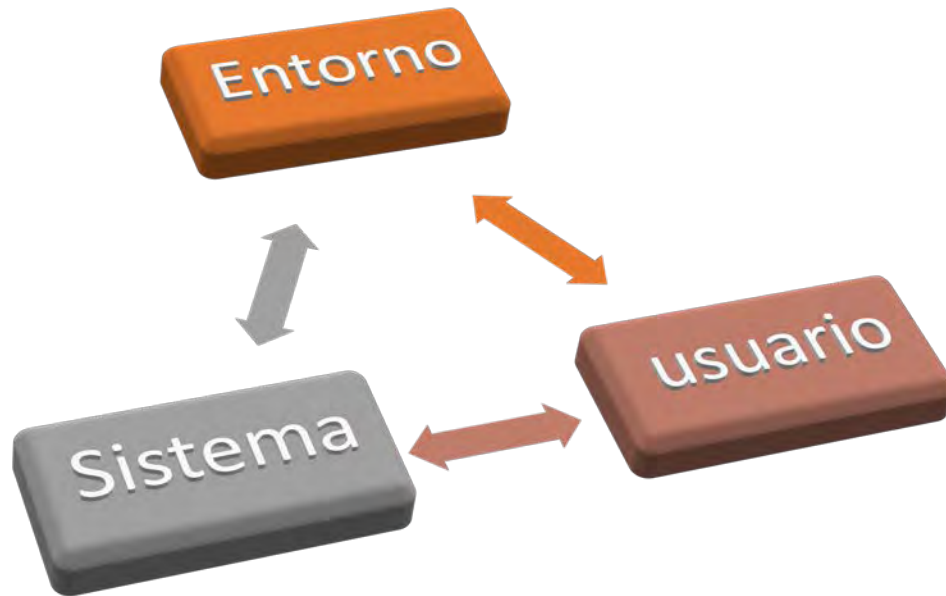
Estos factores que componen la experiencia de usuario, los clasificamos según *Hassan y Martín (2005)*:

1.-Entorno y contexto: que hace referencia al contexto social (grupo-clase de alumnos y alumnas), contexto físico (la simulación que realizamos es de un objeto o sistema real), en nuestro caso hacemos referencia al taller de Tecnología, sensores, motores eléctricos, materiales de construcción, resistencias o cualquier otro dispositivo tecnológico según currículum. Por último hemos de hacer referencia al contexto técnico o de información, utilizando programas como son SketchUp, CrocodrileClip, Block Craft, etc, vinculados a los diferentes bloques del área de Tecnología.

2.-Usuario: Nuestro usuario es nuestro alumnado. Es muy importante que la experiencia de la clase sea motivadora. También es muy importante que con la experiencia de la simulación, se cubran las expectativas del alumno/a, es decir que con esta experiencia de aprendizaje encuentren una similitud respecto a procesos, construcciones, movimientos y circuitos reales.

3.-Sistema: La percepción acerca del sistema influye en la percepción de la Experiencia del Usuario. Por eso es muy importante que el aprendizaje sea significativo, funcional e interactivo, parámetros que se logran con una propuesta de simulación educativa.

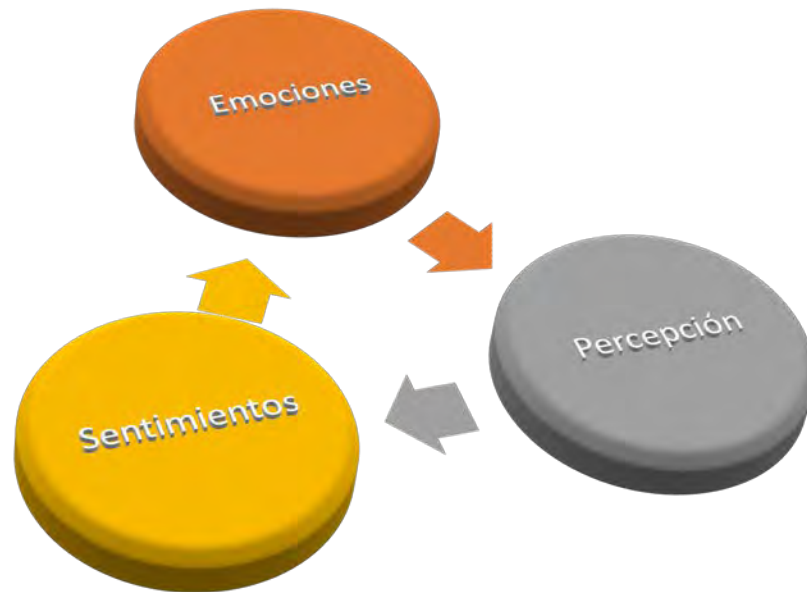
Figura 1. Factores experiencia de usuario según Hassan y Martin



En cambio, *Kankainen (2002)* afirma que la Experiencia de Usuario es el resultado de una acción motivada en un contexto determinado, haciendo especial énfasis en la importancia condicionante de las expectativas del usuario y las experiencias previas, y por tanto en la capacidad de influencia de la actual experiencia en sus expectativas y futuras experiencias. Es decir que en el campo de la simulación educativa una experiencia de simulación positiva, en la que el alumno visualice aquel dispositivo genera nuevos intereses para seguir construyendo otros dispositivos. Se ha dado el caso de simular mecanismos sencillos como engranajes que al girar han simulado un movimiento real que interconectado en un tren de engranajes, ha supuesto una transmisión de movimientos reales que a su vez son la base de otras máquinas sencillas y/o complejas que simular. El diseño de experiencias añade factores importantes como los sentimientos, las percepciones y las emociones. Todo diseñador de experiencias adopta soluciones de compromiso, seleccionando entre los requerimientos que deben cumplir y es

realmente complicado valorar los resultados de estas decisiones. Por esta razón es realmente importante identificar los factores necesarios para el diseño de la simulación, pues los sentimientos, las percepciones y las emociones, son una combinación clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 2 Factores experiencia de usuario



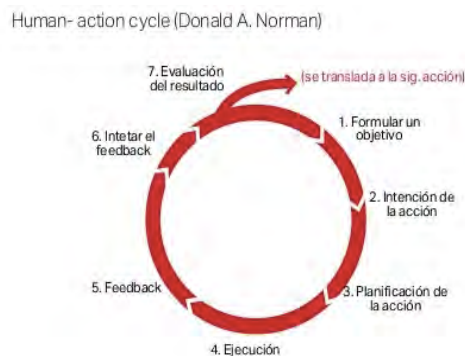
La simulación, la ingeniería de nuestra aula

La simulación, vinculada en nuestro caso al aprendizaje abre la puerta a ilimitadas posibilidades en el análisis del diseño de experiencias, ofreciendo posibilidades de visualización, interacción y percepción únicas que al igual que la realidad virtual, sólo pueden ser superadas por la realidad.

Para lograr un objetivo hay que empezar después de una lluvia de ideas a desarrollarlo, de manera que debemos tener en cuenta varios factores además del objetivo que se desea cumplir, el

contexto en el que lo desarrollamos, el público al que va dirigido (en este caso nuestro alumnado de Secundaria) y a la asimilación del mismo, que sería la verificación. No siempre los objetivos que nos marcamos en el aula, objetivos curriculares y didácticos, marcan con precisión lo que se ha de hacer, cómo se ha de hacer y cuando se ha de realizar, es decir que no siempre detalla las coordenadas espacio-manera-tiempo. Las acciones puntuales pueden dotar de información los vacíos que figuran para que nos hagamos una concepción de la realidad, aproximando nuestras objetivos e intenciones a nuestras acciones y todos los actos físicos posibles. Para ejecutar una acción que será la base de nuestra simulación, seguiremos siete fases clasificadas en tres estados; la elaboración de los objetivos, la ejecución de los mismos y la evaluación del proceso seguido, *Norman (1988)* Una vez formulados los objetivos hemos de detallar su ejecución indicando la intención de los mismos detallando cual será la acción, con qué medios y orden cronológico antes de la misma realización del proceso que se analizará e interpretará para ser evaluado.

Existe una similitud con la metodología ABP que se sigue en la clase de Tecnología mediante el método del proyecto técnico. Veremos más adelante que estas etapas, aunque sólo son un modelo aproximado, fundamentan el *las fases del proceso tecnológico de Lev Vigotski*. La mayor parte de las simulaciones, no exigen pasar por todas las fases en secuencia, y la mayor parte de las actividades no se consolidará con acciones únicas. La casuística general puede durar horas e incluso días aunque siempre retroalimentándose, es decir que utilizando los resultados de una actividad para secuenciar la siguiente, desglosando de esta manera nuestros objetivos en subjetivos y las intenciones en subintenciones.

Figura 3 Secuencia ciclo según Norman

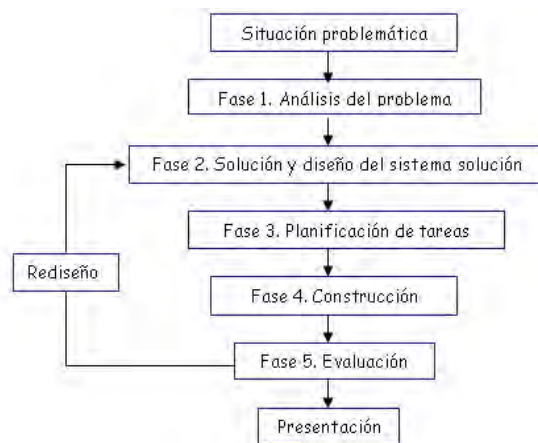
El ABP, aprendizaje basado en problemas

La metodología basada en problemas (ABP) es eje vertebrador en el que se desarrolla la propuesta de simulación. Mediante esta metodología intentamos resolver un problema, secuenciados en etapas concretas, desde la investigación ante la propuesta del problema cotidiano a resolver mediante la simulación al trabajo planificado y en equipo para construir el dispositivo simulado que siempre que no sea semejante al real se deberá rediseñar. Se fundamenta en el aprendizaje constructivista de Piaget y Vigotsky para construir nuevos aprendizajes mentales a partir de conocimientos previos y siempre partiendo de situaciones reales que pretendemos simular. El rol de los docentes es guiar este aprendizaje pero son ellos mismos, los alumnos y alumnas que serán los protagonistas del proceso, desarrollando así sus habilidades sociales, su autonomía e iniciativa personal y lo que es más importante, aprendiendo a aprender. Con este tipo de experiencias, la simulación, creamos un estímulo aula-realidad, para que nuestros alumnos vean una implicación directa en aquello que hacen, desde la construcción o el movimiento al uso de las Nuevas Tecnologías, tratando datos proporcionados por los sensores y/o los programas de simulación que describiremos ulteriormente, así como compartirlos de

forma colaborativa con sus compañeros y compañeras. De esta manera, estimulan su crecimiento emocional entre otro tipo de conocimientos más explícitos que ya hemos destacado.

La base es el aprendizaje significativo. Los alumnos verán la realidad virtual de mecanismos, construcciones u objetos cosa que les resultará útil, práctico y familiar a la par que estimula su aprendizaje.

Figura 4. Secuencia proyecto tecnológico



Debemos tener en cuenta que resolver un problema con medios técnicos es mucho más amplio que el diseño y construcción de objetos y sistemas técnicos. El problema puede estar relacionado con cualquiera de las facetas de nuestra vida cotidiana o con el entorno de ella. La ventaja que tiene es que un problema nos lleva a estudiar distintas soluciones, nos permite analizarlas desde distintos puntos de vista, como es el económico, efectos en la salud, mejora de la calidad de vida, etc., de manera que ponemos en relieve la educación en valores a través de diversas competencias básicas. El problema propuesto tiene que permitir soluciones distintas, con diferentes niveles a simular, con un grado de elaboración y complejidad graduales, con el fin de atender la diversidad del alumnado. Los alumnos investigarán previamente en Internet y a

modo de yincana (guiados con pistas a través de los docentes) para poder indagar en las realidades existentes del campo de la mecánica, estructuras, electricidad, electrónica, robótica o el dibujo técnico.

Simulando con tecnología

El abanico de contenidos de Tecnología es realmente amplio, y abarca desde la electrónica a la electricidad, pasando por el dibujo técnico, la mecánica, la robótica, los materiales, la informática, la neumática o la automática entre otros muchos. Cada bloque de contenidos curriculares podemos trabajarlo siempre siguiendo la metodología del proyecto técnico y podemos simular procesos, mecanismos y construcciones con sensores y programas de CAD.

Figura 5. Principales bloques de contenidos del área de tecnología



A continuación describiré algunas herramientas usuales para simular que utilizamos en el área de Tecnología como el *Scratch*, *Crocodile Clips*, *MineCraft*, *SketchUp* y *SketchyPhysics*.

Scratch

El trabajo con Scratch acerca a los estudiantes a conceptos de programación de objetos mediante el uso de una sencilla interfaz gráfica. Permite desarrollar el pensamiento lógico y algorítmico. Se programa siempre para resolver problemas, que es el objetivo principal de la metodología del proyecto tecnológico. A través de la asignatura de Tecnología, y mediante la simulación con Scratch los estudiantes asumen conceptos matemáticos y físicos que de otra manera en estas áreas estos conocimientos se presentan de manera más árida y teórica. Con la simulación descubrimos junto con nuestro alumnado un programa que nos integra y nos hace ser partícipes como un eslabón más del aprendizaje. Éste hecho aumenta muchísimo la motivación de nuestros alumnos y alumnas así como competencia básica de la autonomía e iniciativa personal. El trabajo colaborativo favorece la consecución de los objetivos didácticos previstos así como la resolución técnica del problema que queremos simular pero además integra y facilita la competencia social y ciudadana, es decir que los alumnos aprenden a compartir roles, conocimientos y responsabilidades. Trabajar con el resto de compañeros y compañeras, expresando opiniones y generando debate facilita las relaciones entre los estudiantes, confianza y conocimiento mutuo. Siguiendo la metodología del proyecto técnico, la planificación y el debate nos invita a la reflexión y al consenso de decisiones, conducente posteriormente a la manipulación y a la construcción. La corrección de errores en el caso de que nuestro dispositivo no esté bien programado o dibujado nos permite rediseñar o reprogramar la simulación recreada.

El robot que se programa con Scratch dispone de sensores de posición, luz, sonido, aunque en etapas avanzadas como Bachillerato, utilizamos Arduino en su lugar.

Figura 6. Logo de Scratch



Figura 7. Ejemplificación de simulación con Scratch



Crocodile Clips

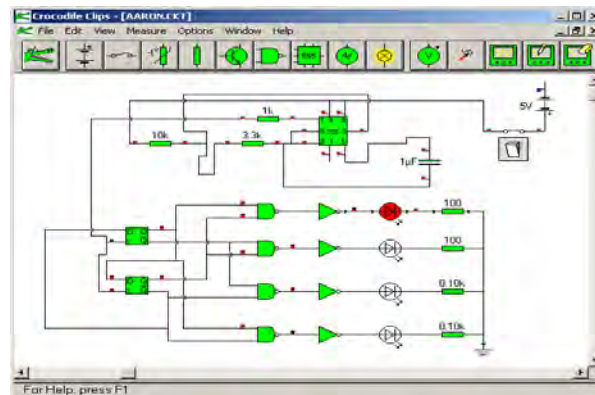
Permite simular circuitos básicos de electricidad y electrónica con componentes basados prácticamente en imágenes reales. Permite ver el sentido de la corriente e incluso con viñetas de color verde se pueden usar magnitudes de voltaje, intensidad o potencia. Así mismo las últimas versiones nos permiten incorporar sistemas mecánicos y electromecánicos. En los componentes especiales como interruptores de nivel de líquido, potenciómetros o fototransistores, resistencias LDR⁷⁸ o NTC⁷⁹ pueden ser modificadas sus características con el circuito activo, desplazando el ratón sobre el elemento. Los circuitos pueden ser configurados para que se visualicen las flechas de corriente, señales lógicas o voltímetros. Esta práctica es realmente interesante para el área de

⁷⁸ LDR: Light Dependent Resistor.

⁷⁹ NTC: Negative Temperature Coefficient

Tecnología ya que la electricidad y la electrónica son bloques de contenidos curriculares realmente importantes que han de tratarse de forma competencial.

Figura 8. Ejemplificación de simulación con Crocodile Clips



MineCraft

En este caso se trata de un videojuego. La gamificación es un punto clave en la simulación dado que un juego es un sistema en el que uno o más jugadores se embarcan o involucran en un reto abstracto definido por reglas, interactividad y retroalimentación que produce un resultado medible y que suele ir vinculado a una reacción emocional. Minecraft es un juego de construcción que permite que los jugadores traten de crear un objeto a partir de una librería de materiales.

Figura 9. Ejemplificación de gamificación con Minecraft



SketchUp

SketchUp es un programa de simulación en el diseño (2D y 3D) y construcción de edificios e interiores. Permite trabajar diferentes perspectivas, y vistas en alzado, planta y perfil. Así mismo tiene una amplia librería de materiales para poder elegir las texturas y acabados superficiales de los principales materiales constructivos. Del mismo modo facilita la acotación de las piezas a escala y generar extrusiones.

Es relevante la permisión al diseñador/a para introducirse dentro de la casa, observándola con un giro de 360°. Es una herramienta de Google.

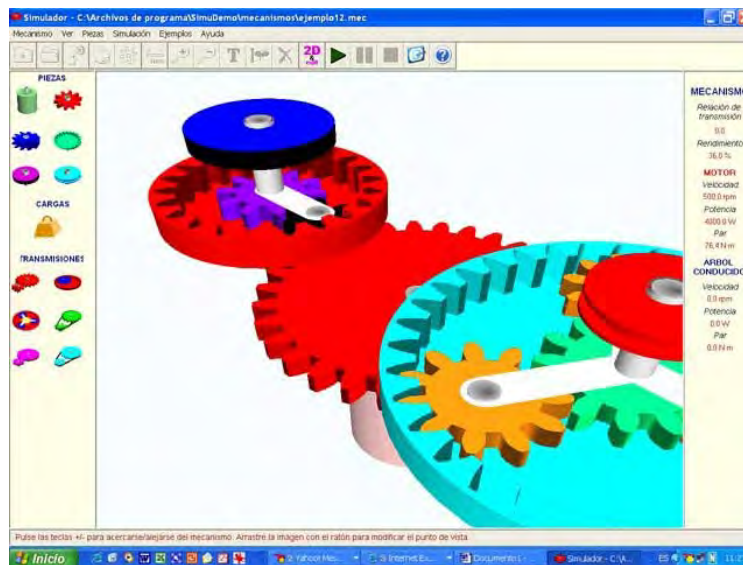
Figura 10. Ejemplificación de diseño interactivo con SketchUp



SketchyPhysics

En este caso, el programa así mismo de Google, simula todo tipo de mecanismos y máquinas simples. Engranajes, poleas, cremalleras, bielas, manivelas, motores etc, que se pueden conectar de manera que se realice la transmisión de movimiento. A estos dispositivos se les pueden asignar cargas y perfilar el número y tipo de dientes de engrane.

Figura 11. Ejemplificación de diseño interactivo con SketchyPhysics



Análisis de resultados

He valorado el diseño de esta experiencia en simulación en el contexto del aula de tecnología valorando no sólo el aprendizaje sino también sensaciones y emociones de 338 alumnos y alumnas de ESO⁸⁰ que han vivido esta enseñanza.

El alumnado valora esta experiencia educativa positivamente para poder aprender por sí mismo, cosa que supone asumir la competencia de aprender a aprender y autonomía e iniciativa personal, cosa que les permite afrontar situaciones-problema reales, encontrando un fuerte vínculo entre la teoría y la práctica.

Valoran esta experiencia con una media de 7,38/10, destacando los bloques de contenidos de electrónica (20,4%), mecanismos (18,9%), materiales (16%) y proyectos (13%) impartidos mayoritariamente en cuarto de la ESO, que es el nivel que desarrolla mayoritariamente los bloques de electrónica y robótica.

Figura 12. Respuestas sobre las situaciones reales



⁸⁰ ESO: Educación Secundaria Obligatoria

Figura 13. Respuestas sobre la autonomía en el aprendizaje

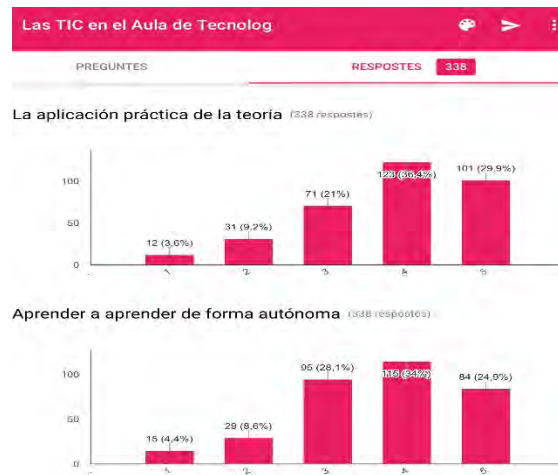
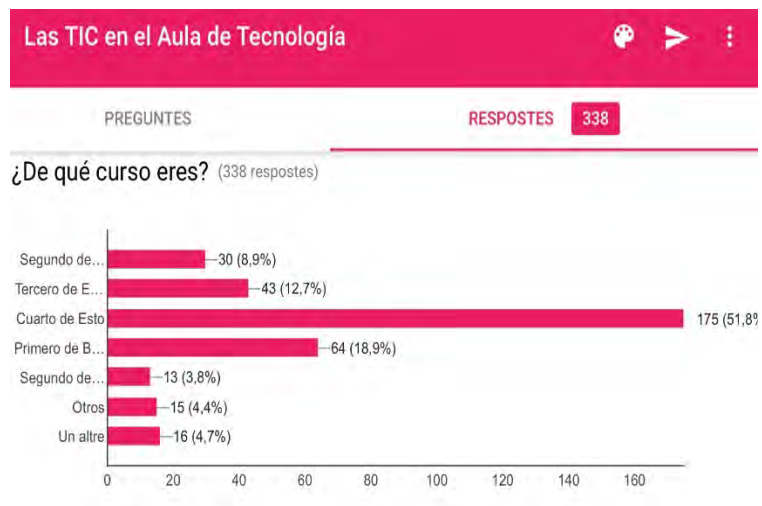


Figura 14. Grado de satisfacción con la experiencia



Figura 15. Bloques de contenidos destacados



Figura 16. Cursos implicados en la ESO

Referencias

- Hassan-Montero, y.; Martín-Fernández, F. J. (2005). La Experiencia del Usuario. Obtenido de :
No Solo Usabilidad, no 4, 2005. <nosolousabilidad.com>. ISSN 1886-8592
- Kankainen, A. (2002). Thinking model and tools for understanding user experience related to
information appliance product concept. Tesis Doctoral, Helsinki University of
Technology, 9 de Diciembre de 2002. Obtenido de:
<http://lib.tkk.fi/Diss/2002/isbn9512263076/>
- Real Decreto 1631/2006 de 29 de diciembre por el que se establecen las enseñanzas mínimas
correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. p. 766-771
- Real Decreto 1467/2007 de 2 de noviembre por el que se establece la estructura del bachillerato
y se fijan sus enseñanzas mínimas. p.45453-45456
- Morales, P, Aprendizaje basado en problemas. Theoria, (2004)
- Norman, D. (2002). Emotion and Design: Attractive things work better. Interactions Magazine.
Obtenido de: http://www.jnd.org/dn.mss/emotion_design_at.html