

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

HEZKUNTZA  
ETA KIROL  
FAKULTATEA  
FACULTAD  
DE EDUCACIÓN  
Y DEPORTE

**LAS MARAVILLAS DE MI ENTORNO**

**PROPUESTA**

**DE PARTICIPACIÓN Y ROBÓTICA**

**EDUCATIVA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

AUTORÍA: Rojo Castañeira, Aarón

DIRECCIÓN: Basasoro Ciganda, Maitane

**2021**

## Resumen

Este trabajo de fin de grado ha querido mostrar la robótica educativa como una herramienta aplicada al marco escolar. El método para introducirla en el marco escolar ha sido mediante una unidad didáctica. Esta, tiene como peculiaridad que además de trabajar una materia del currículo mediante la robótica educativa, está diseñada para tener un alto grado de participación en el alumnado. Veremos como la robótica educativa ayuda a la participación del alumnado y de la participación del alumnado obtendremos diferentes beneficios para el desarrollo integral del alumnado.

Gradu amaierako lan honen helburua, ikaskuntzarako robotikak daukan indarguneak plazaratzea da. Lan honetan erabili den metodologia tresna unitate didaktikoa izan da. Izan ere, curriculumak ezartzen duen gaitegia, natur zientzietan hain zuzen, robotikarekin landuz nola izango litzateke ikertu da. Horrela, ikasleen parte hartzea sustatzea eta handitzea lortuko da euren garapen integrala lortuz.

This final degree project has tried to show educational robotics as a tool applied to the school framework. The method to introduce it in the school setting has been through a didactic unit. This, has the peculiarity that in addition to working on a subject of the curriculum through educational robotics, it is designed to have a high degree of participation in the pupils. We will see how educational robotics helps the participation of the students and from the participation of the pupils we will obtain different benefits for the integral development of the students.

# ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Justificación personal	1
3. Marco teórico	2
3.1. La participación	2
3.1.1. ¿Qué es?	2
3.1.2. Grados de participación y sus beneficios	3
3.2. La robótica Educativa	7
3.2.3. Como fomentar la robótica educativa dentro del aula	8
4. Objetivos del Trabajo de Fin de Grado	11
5. Método	11
5.1. Participantes	11
6. Resultados	13
6.1. Unidad Didáctica	13
6.1.1. Introducción	13
6.1.2. Relación curricular	13
6.1.2.1. Competencias	13
6.1.2.2. Objetivos generales de etapa	13
6.1.2.3. Contenidos	14
6.1.2.4. Objetivos didácticos	14
6.1.3. Metodología	15
6.1.4. Secuencia didáctica	16
6.1.5. Actividades	18
6.1.5.1. Sesión 1	18
6.1.5.2. Sesión 2	19
6.1.5.3. Sesión 3	20
6.1.5.4. Sesión 4	21
6.1.5.5. Sesión 5	22
6.1.5.6. Sesión 6	23
6.1.5.7. Sesión 7	24
6.1.5.8. Sesión 8	25
6.1.6. Cronograma	26
6.1.7. Evaluación	27
6.1.8. Atención a la diversidad	29
7. Conclusiones	29
8. Limitaciones y propuestas de mejora	30
9. Bibliografía	32

## **1. Introducción**

El Trabajo de fin de grado se basa en la propuesta de una unidad didáctica que trabaja contenidos curriculares de forma participativa mediante la robótica educativa. Es en el marco teórico donde se exponen y explican estos dos conceptos; participación y robótica educativa. La robótica educativa es una herramienta actual y que cada día cuenta con más recursos educativos. Esto sumado a la participación del alumnado, la cual queremos fomentar con la unidad didáctica nos ayudará a trabajar de forma diferente en el aula, con herramientas novedosas para el alumnado y de gran beneficio. La robótica educativa podría utilizarse en el aula como una herramienta transversal y multidisciplinar, con la cual poder dar diferentes contenidos. Esta unidad didáctica que propongo, es una adaptación de la robótica educativa a las ciencias naturales fomentando la participación del alumnado.

## **2. Justificación personal**

La justificación personal de este trabajo está destinada a crear una unidad didáctica la cual sea participativa para el alumnado junto con la robótica educativa como herramienta principal. Esta unidad didáctica se puede implantar en los diferentes ciclos de educación primaria, adecuando las competencias y los contenidos curriculares. Llevo dos años como docente de esta extraescolar y dentro de mí surgió esta motivación para poder impartir algo parecido a mis clases, pero dentro del marco escolar. Creo que el trabajo de fin de grado nos da la oportunidad al alumnado de poner ideas en práctica y en este caso voy a fusionar una actividad extraescolar al marco escolar. Una unidad didáctica en donde el alumnado pueda tener una gran participación a diferentes niveles, tanto en las tomas de decisiones sobre lo que se va a trabajar, como en la autonomía de su propio trabajo. El docente es guía de la clase y reconoce que debe dejar en manos de la clase el derecho a elegir qué se debe trabajar.

Por lo tanto, en este trabajo de fin de grado vamos a ver una unidad didáctica que combina una alta participación del alumnado junto a la robótica educativa. Yo voy a trabajar las ciencias naturales como materia, pero se puede implantar en cualquier otra. Solo es necesario conocer las herramientas y discurrir sobre cómo sacarle el máximo partido para el alumnado y el docente.

### 3. Marco teórico

#### 3.1. La participación

##### 3.1.1. ¿Qué es?

La RAE define la palabra **participación** como “acción y efecto de participar”. Otra definición más encaminada sobre lo que vamos a tratar la dan Thomson y Holdsworth (2003) que dicen que, “la participación en la escuela puede tomar formas, significados e interpretaciones muy diversas: desde la mera presencia y retención de contenidos hasta el compromiso, iniciativa y toma de decisiones colectivas en busca del bien común” (371).” Por lo tanto, la participación puede tomar significaciones y acciones muy diversas, como más adelante veremos en la escala de Roger Hart.

La participación es necesaria en las aulas ya que engloba otras palabras importantes dentro de sí misma. Palabras como, negociación, pluralidad, diversidad, seguridad, confianza y cooperación y en este contexto, el académico, está ligado a la democracia (Touraine, 1994).

En la escuela se tiene que dar una atmosfera de seguridad y confianza, otro rasgo de la participación para que toda persona pueda aprender y experimentar sus habilidades participativas. La cooperación está ligada a estos términos ya que mediante las dinámicas que se den en el aula los estudiantes deben sentirse apoyados a participar, a expresar ideas sin miedo al error (Print et al., 2002).

La participación es algo a lo que debemos dar la importancia que necesita ya que es un derecho básico para todo el alumnado. Además, es beneficioso para enriquecer los procesos de aprendizaje y de esta forma lo recoge el currículum Heziberri 2020:

“Convertir las aulas en espacios privilegiados de comunicación que favorezcan la participación eficaz de los alumnos y alumnas en situaciones comunicativas diversas para favorecer su participación en la vida social y democrática de la comunidad educativa y social. Esta conversión de las aulas es necesaria para sacar el máximo beneficio participativo y de esta forma crear y conseguir un desarrollo integral para el alumnado” (Departamento de Educación, 2015, pp.57).

Participar es ser parte y tomar parte (Echeita, 2006; Santos Guerra, 2007). Y por ello, el docente debe llevar a cabo procesos educativos en los que el alumnado se sienta parte activa del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El alumnado tendría el papel protagonista, contribuyendo a tener un papel activo en su aprendizaje y siendo consciente de este. Cuando entramos a dialogar no sólo lo hacemos aportando y valorando ideas fríamente, sino que también nos implicamos emocionalmente (Burbules, 1999), surgiendo la disputa, la competición, la lucha por ser escuchado y el poder (Lefstein, 2006). Por eso el diálogo y su construcción ayudarán al alumnado en la toma de confianza y en la alta participación en clase siempre apoyados por una atmosfera inclusiva en la cual puedan desarrollarse.

La negociación dentro de la participación es fundamental. Querer el bien común del grupo requiere negociar los significados y que estos sean válidos y representen las diferentes posturas de todas las personas que forman el entorno de aprendizaje. En este caso la participación está encaminada a un beneficio o al bien común (Apple y Beane, 1997; Beane, 2002; Fielding, 2007). El reconocimiento de la pluralidad dentro de la escuela es imprescindible para que la participación se produzca, ya que toda persona tiene que sentirse representada por lo que se hace y dice y que se engloben sus pensamientos. Si no es plural o no es reconocida por el docente, no se conseguirá la participación completa del alumnado. La diversidad debe reconocerse en todo momento y no excluir a nadie ni hacer que nadie se sienta excluido. Como dice Echeita (2006), la escuela debería ser un espacio “en el que todos estuvieran llamados a aprender lo máximo posible en relación a sus intereses, capacidades y motivación” (p. 96).

### **3.1.2. Grados de participación y sus beneficios**

Entre los diferentes modelos que existen para identificar el nivel de participación del alumnado, Roger Hart (1993) propone una escalera de ocho grados. De los ocho niveles tres de ellos se dan cuando el alumnado no participa en clase, niveles en rojo, mientras que, por el contrario, los niveles en verde representan diferentes formas que tiene el alumnado de participar en el aula.

A continuación, se muestra la tabla de niveles de participación realizada por Roger Hart en “La participación de los niños: de la participación simbólica a la participación auténtica” (1993).

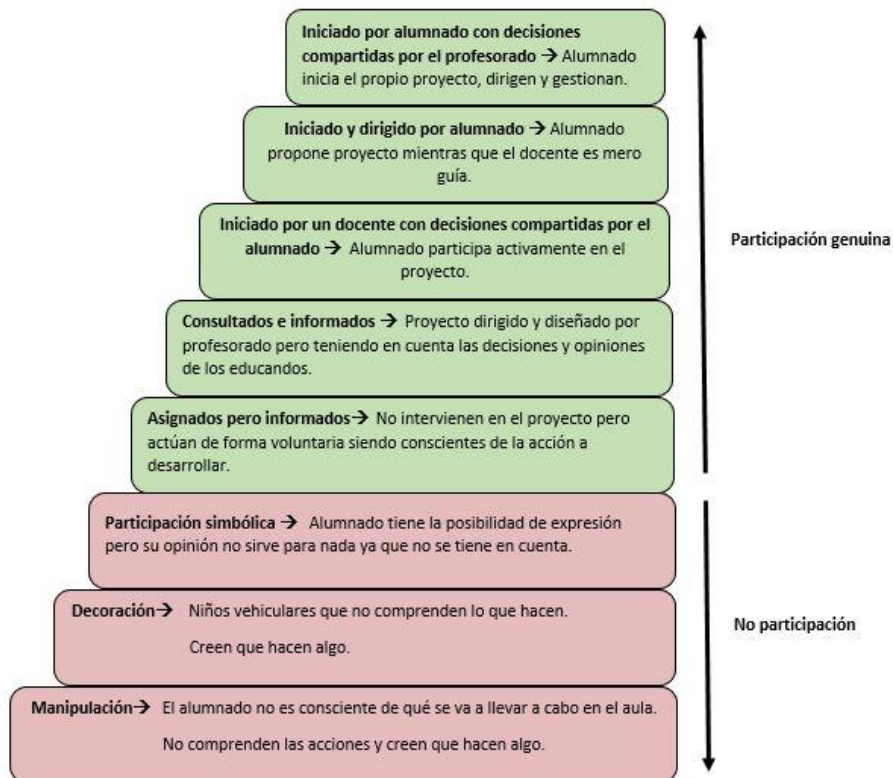


Imagen 1: Escala de participación de Roger Hart (1993). Elaboración propia

En esta imagen se encuentra definida la escala de participación de Roger Hart, en la cual explica todos los niveles de participación que se pueden dar en el aula y su definición. A los tres primeros niveles (en rojo) se les denomina no participación y a los otros cinco niveles (en verde) se les denomina participación genuina del alumnado.

Según Hart (1993), el primer peldaño, el más bajo de la escalera de participación es el de manipulación. El alumnado no comprende por qué participa, no lo sabe, lo desconoce. Este peldaño es común que se de en la infancia, ya que se tiene la idea de que no se es capaz de pensar por uno mismo. El segundo peldaño es la decoración, donde se utiliza al alumnado de forma vehicular con fin de fortalecer una causa propia de manera indirecta. Alumnado cree que hace algo, pero en realidad no comprende lo que hace. El tercer peldaño es el de participación simbólica, se da la oportunidad de participar al alumnado, pero su opinión no se tiene en cuenta para nada. Tras estos tres

primeros peldaños damos fin a la no participación y continuamos con los peldaños de participación genuina del alumnado.

En el cuarto peldaño, asignados pero informados, el alumnado comprende las intenciones del proyecto y tiene un papel significativo y no decorativo como en los peldaños anteriores. Actúan de forma voluntaria siendo conscientes de la acción a desarrollar. El quinto peldaño es consultados e informados, en donde el proyecto es dirigido y diseñado por el profesorado, pero teniendo en cuenta los intereses, decisiones y opiniones del alumnado. El sexto peldaño corresponde al iniciado por un docente con decisiones compartidas con el alumnado. El alumnado participa activamente en el proyecto junto con el docente. El séptimo peldaño corresponde a iniciado y dirigido por el alumnado, donde el alumnado propone un proyecto mientras que el docente solo es guía. El alumnado lleva las riendas del proyecto. El último peldaño corresponde a, iniciado por el alumnado con decisiones compartidas por el profesorado, la diferencia con el anterior es que ahora el alumnado inicia el proyecto, lo dirige y gestiona.

Dicho esto, y para complementar la escala de Hart, existen cuatro niveles que diferencian el grado de participación. Hablamos de cuatro clases más amplias de participación que sirven como subtipos o grados internos a la escala de Hart que se complementan. Desde el primero hasta el último tipo se da un incremento progresivo en cuanto a la complejidad en la participación. Estos niveles son: participación simple, consultiva, proyectiva y metaparticipación. Estos niveles no son excluyentes entre sí, pueden darse de forma alterna o sucesiva, al comienzo de una etapa o proyecto o al final. Estos se definen de la siguiente forma. En el primer nivel, participación simple, debe tenerse en cuenta al alumnado para poder participar. Se trata de comprender las intenciones que se quieren llevar a cabo, ya que si el alumno conoce lo que se va a crear en la clase podrá participar con mayor acierto. El segundo nivel corresponde a la participación consultiva, es la consciencia de quien toma esas decisiones, si el alumno sabe que va a ser protagonista, podrá involucrarse y participar con mayor confianza y soltura ya que su idea será aceptada o por lo menos escuchada. La participación proyectiva es el tercer grado. El alumnado tiene que ser capaz de participar de una forma en la cual se involucra positivamente en su proceso de aprendizaje. Este grado es más difícil de alcanzar para el alumnado, ya que es él el que debe dar directrices a sus compañeros durante el proyecto. Solo se da en situaciones puntuales. Y por último la metaparticipación, en la cual los sujetos piden o exigen nuevos mecanismos de participación.



Todos estos niveles se retroalimentan positivamente y están ligadas a un clima positivo en clase y de inclusión; es un proceso en el que si falla un componente se verá afectado negativamente en el desarrollo del alumnado.

Explicada la escala de Hart y los niveles de participación del alumnado, vamos a determinar los beneficios que se dan cuando existe una buena participación. Dentro del aula, que exista una media o alta participación del alumnado conlleva a una serie de beneficios que como explican Trilla y Novella (2001), contribuyen a fomentar las relaciones sociales. Sentirse parte de una comunidad, como es la clase, da pie a un clima de aula con una comunicación cómoda por parte del alumnado y con un aumento de las interacciones sociales. Otro de los beneficios que existen cuando el alumnado participa de forma genuina es el desarrollo de la autonomía. Que el alumnado sea el que desarrolla todo su aprendizaje lo hace partícipe de este. Que pueda elegir y que sus ideas se puedan desarrollar en clase hace que su implicación con lo escolar aumente y, por tanto, favorecerá su autonomía tomando sus propias decisiones. Para defender tus propias decisiones es necesaria la capacidad de argumentar, otro de los beneficios que encontramos en la participación. Si el alumnado se quiere involucrar y participar va a tener que desarrollar la capacidad de argumentar. Mediante el ensayo error o mediante aprendizaje visual al resto de compañeros, poco a poco el alumnado irá obteniendo herramientas de oratoria, argumentos y frases tipo o muletillas que definen a las personas y nos dan la capacidad de argumentar (p. 143).

Como dice Hart (1993), “los beneficios de la participación son principalmente de dos clases: aquellos que permiten que los individuos se desarrollen como miembros más competentes y seguros de sí mismos en la sociedad y aquellos que mejoran la organización y el funcionamiento de las comunidades” (p. 9).

En otras palabras, nos encontramos con dos grupos de beneficios, uno destinado al alumnado y a su desarrollo en la sociedad y otro destinado a la organización y el funcionamiento del aula. El primer grupo de beneficios Hart (1993), engloba el desarrollo del pensamiento crítico, autonomía, confianza y capacidad de argumentar. El segundo grupo engloba el factor social y las relaciones sociales y el clima del aula (p. 10).

Estos beneficios son positivos para el alumnado si el grado de participación es el adecuado y se dan. Por lo tanto, dar importancia a la participación en el aula nos dará muchos beneficios de los cuales no solo el alumnado se va a beneficiar sino también el docente. Controlar el clima del aula es algo necesario para que el docente pueda impartir su docencia y fomentar la participación y las relaciones sociales, ayudará a crear un buen clima de aula.

### **3.2. La Robótica educativa**

La robótica según la RAE es la “técnica que aplica la informática al diseño y empleo de aparatos”. Es un proceso difícil de llevar al aula ya que habitualmente se da en un ámbito extraescolar. Por lo tanto, se propone la robótica educativa como herramienta. Dentro de esta herramienta existen diferentes paradigmas o técnicas para desarrollarla dentro del aula, entre ellas el construccionismo y la programación.

Un paradigma novedoso de trabajo en el aula es el construccionismo. El construccionismo es el paradigma educativo que deriva de los resultados de diferentes investigaciones del aprendizaje (Papert y Piaget, 1960).

Papert considera que el alumnado al construir estructuras físicas con materiales didácticos desarrolla y obtiene una mejor comprensión del conocimiento. Por eso el docente debe proporcionar a su clase recursos y propiciar estímulos de acuerdo al contexto en el que se desarrolla (Corrales, 1996). Además, al construir cosas en el mundo externo o virtual, simultáneamente está construyendo conocimientos mentales, generándose un ciclo auto reforzante en el cual, el nuevo conocimiento adquirido les permite construir cosas más sofisticadas en el mundo externo, generando nuevos conocimientos (Falbel, 1993).

Utilizar la robótica en la educación implica el diseño y construcción de un robot físico o informatizado. La robótica educativa abarca temas multidisciplinares como lo son la electrónica, la informática, la mecánica y la física, entre otros (Encarta, 2008). El propósito de utilizar la robótica en la educación, a diferentes niveles de enseñanza, va más allá de adquirir conocimiento en el campo de la robótica. Lo que se pretende es trabajar en el alumnado competencias básicas que son necesarias en la sociedad de hoy día, como son el aprendizaje colaborativo o la toma de decisión en equipo (Educativa, 2011).

La robótica, a la hora de programar un aparato, y el construccionismo, a la hora de crear un robot, nos llevan a adecuar estos dos conceptos al marco escolar y por lo tanto surge la robótica educativa. Según la propuesta realizada por García y Castrillejo (2007), esta se desglosa en cuatro fases: imaginar, diseñar, construir y programar.

En la primera fase, el alumnado debate sobre qué construir. Es importante que para poner empeño en el proceso hay que trabajar con materiales interesantes para el alumnado, no puede ser impuesto por el docente. Para esto, se pone énfasis en la importancia de imaginar dispositivos que resuelvan problemas concretos. De esta

manera se pone en juego la creatividad del alumnado, tanto en la realización de un análisis de las posibilidades de trabajo como en la propuesta de soluciones específicas a problemáticas que pueden detectar o imaginar

La segunda fase, se centra en el diseño. Una vez acordada la temática a trabajar, es necesario realizar un diseño más concreto del dispositivo a crear, lo que implica una fuerte vinculación entre la imaginación y el mundo físico, donde procuran plasmar cómo se construiría. Esta etapa favorece el proceso de plasmar ideas en proyectos, a través de una ida y vuelta entre imaginación y capacidad de concreción. Esto provoca también la necesidad de recurrir a conocimientos previos o de investigar en función de lo que se necesita para el desarrollo. En las aplicaciones pueden elaborar diferentes diseños y ver cual convence más y por qué.

La tercera fase se centra en la construcción, en la cual los proyectos imaginados y diseñados se montan, conjugando los saberes teóricos con las habilidades manuales necesarias para su desarrollo. Se reivindica aquí el trabajo manipulativo como parte del proceso creativo.

La cuarta y última fase del proyecto trata de programar. Para esta tarea es indispensable un ordenador. Esta tarea desarrolla tanto pensamiento lógico como capacidad de autopercepción y análisis espacial. Para poder indicarle al robot los movimientos que se quieren realizar es necesario conceptualizarlos, muchas veces con el propio cuerpo, así como anticipar qué ocurrirá con el mecanismo cuando se ejecuten las órdenes dadas a través del programa. La programación en esta modalidad es motivada por el interés de que el artefacto realice las tareas para las que fue diseñado.

Cuando mostramos estas cuatro fases debemos saber que no es un proceso lineal, sino que interactúan constantemente entre sí, la retroalimentación positiva influye en los diferentes apartados y está sujeta a mejoras y adaptaciones o cambios.

### **3.2.3. Como fomentar la robótica educativa dentro del aula**

Una vez explicado cómo encaja la robótica educativa en el marco escolar, vamos a ver qué es lo que fomenta dentro del aula. Según dice Barranquero (2007), es necesario entender en qué consiste el proceso de educación-comunicación aplicado a la robótica y, observar cómo afecta de forma significativa al hecho del nacimiento de nuevas técnicas o métodos para impartir una clase.

Por un lado, es primordial para el buen funcionamiento del aula conocer sus necesidades. Conseguir un buen clima de trabajo basado en rutinas dará como

resultado en el alumnado, un diferente manejo de nuevas técnicas y métodos aplicados a la robótica. Además de las rutinas, la robótica proporciona un trabajo sistemático donde será más sencillo trabajar e implantar la rutina. Mediante la introducción de la participación en nuestro aula, conseguiremos conocer las necesidades de nuestro alumnado lo que nos dará pie a trabajar con nuevas técnicas y métodos ligados a la robótica educativa dentro del aula.

Por otro lado, Rogers (1992), identifica cuatro métodos de la enseñanza aprendizaje aplicados a la robótica. Estos métodos nos ayudarán a fomentar la robótica educativa en el aula y se pueden clasificar en métodos de descubrimiento, métodos participativos, métodos de presentación y métodos de aplicación.

- En los métodos de descubrimiento se incentiva a los estudiantes a explorar, investigar y experimentar con sus aptitudes por sí mismos, y a aprender de las experiencias (proyectos, encuestas, investigación independiente, visitas de campo, lectura, etc.).

- En los métodos participativos; los estudiantes comparten en grupos sus opiniones y reflexiones, y aprenden entre sí (a través de espacios como trabajos grupales, debates, seminarios, sesiones de reflexión y juegos, entre otros).

- En los métodos de presentación; el docente-capacitador o los estudiantes hacen presentaciones estructuradas (lecturas, demostraciones, películas, videos, etc.).

- Por último, se encuentran los métodos de aplicación en los cuales los estudiantes aplican y comprueban lo que han aprendido mediante retroalimentación al docente capacitador (dada por ejercicios, problemas, ensayos prácticos, dramatizaciones o simulaciones).

Este amplio abanico de métodos nos da diferentes opciones de trabajo en el aula. Enriquecer a nuestra clase y a uno mismo probando diferentes formas de aprendizaje, ayudaría en el proceso de enseñanza aprendizaje del alumnado.

Según dice Ramón Martínez (2010) mediante la práctica de la robótica educativa se fomentan tanto beneficios inmediatos como beneficios a largo plazo:

## Beneficios Inmediatos

- Se involucra activamente en su propio proceso de aprendizaje
- Desarrollo de la intuición científica y de ingeniería
- Desarrollo de intereses matemáticos y de tecnología científica
- Potencia habilidades de investigación y resolución de problemas, lectura, escritura, habilidades de presentación y creatividad.

## Beneficios a largo plazo

- Construye auto-pensadores que además son capaces de apreciar el valor de la auto-motivación y de sentirse con recursos
- Convertirse en un autodidacta activo
- Fomenta la habilidad para resolver los problemas mediante estrategias centrándose en el razonamiento lógico, analítico, y pensamiento crítico

Imagen 2: Tabla sobre los beneficios de la robótica educativa. Elaboración propia

Sin embargo, a pesar de los beneficios que aporta habitualmente la robótica educativa se imparte de forma extracurricular y es necesario incluirla en el currículo escolar para ser trabajada de forma interdisciplinar en el aula junto con la participación del alumnado. Todos estos beneficios están relacionados con la robótica educativa y los diferentes procesos que se pueden dar en cada aula al aplicarla. Aunque el punto de mayor importancia el cual queremos fomentar mediante la robótica educativa es la participación real, alta y protagonista de nuestro alumnado. Con todos los beneficios que aporta al alumnado, es normal que quiera estar tan presente en nuestros centros educativos. Entendemos que la robótica educativa entonces no debe ser vista como privativa para alumnado que trabajará en áreas técnicas, sino como dispositivo pedagógico para un aprendizaje creativo. Poco a poco se está haciendo ver esta nueva forma de enseñar contenidos y cada vez surgen ideas diferentes para explicar los diferentes contenidos que encierra el currículo.

Por lo tanto, mi propuesta va a estar dirigida a plantear la robótica educativa dentro del aula mediante una unidad didáctica que combina robótica educativa y participación como recursos para trabajar contenidos y competencias curriculares dentro del marco escolar.

#### **4. Objetivos del TFG**

Este Trabajo de Fin de Grado está destinado a la propuesta de una unidad didáctica para trabajar contenidos curriculares de manera participativa mediante la robótica educativa. Veo la necesidad de incluir la robótica educativa de manera efectiva en el aula por los beneficios que conlleva. Para ello es necesario adecuarse al ámbito escolar, donde se debe adecuar a cada contenido y a cada materia. Mi propuesta es hacerlo mediante la unidad didáctica que promueva una alta participación, inclusión y autonomía del alumnado teniendo como recurso la robótica educativa.

. Esta herramienta se encuentra en auge y cada día tiene más recursos educativos. Estos recursos se encuentran de forma libre y a disposición de todo el mundo. Por esto, la robótica educativa es una de las herramientas para llevar a cabo los objetivos propuestos en la unidad didáctica.

Además, la forma que tiene de enseñar esta metodología es mediante proyectos grupales donde se crea un objetivo común. Esto ayudará al educando a su desarrollo no sólo mental, sino también social haciendo un aprendizaje mucho más enriquecedor.

Resumiendo, este trabajo de fin de grado está destinado a trabajar las ciencias naturales mediante la robótica educativa, todo esto incluido en una unidad didáctica por proyectos grupales, que nos dará una mayor participación del alumnado, trabajando de una forma más estructurada, dando mayor importancia al aprendizaje del alumnado.

#### **5. Método**

##### **5.1. Método del TFG**

Como se ha mencionado en el apartado anterior, el apartado práctico de este trabajo consiste en realizar una propuesta didáctica para desarrollar en la asignatura de ciencias naturales.

Una característica importante en esta propuesta es la participación, ya que las personas trabajan con la intención de mejorar sus propias prácticas. Para ello, es

importante recordar que debemos ver al alumnado como personas que quieren ser creadoras activas de su escuela y no beneficiarias pasivas (Levin, 1998). Para ello, en nuestras clases intentaremos como docentes movernos en los rangos de participación genuina propuestos por Hart anteriormente. Cuanto más elevada sea esa participación genuina, mejor será para el alumnado y para el docente.

Además de eso, esta propuesta didáctica es colaborativa, ya que primero se va a desempeñar un trabajo en pequeños grupos para después junto con los trabajos de los demás grupos crear un producto final común.

En los que la robótica educativa se refiere, la propuesta didáctica se basa en diferentes aplicaciones gratuitas, un material que se define por poder hacer creaciones virtuales, algo inusuales a las normales y su posterior programación virtual. Esto es, que mediante piezas de puzzle que encajan una con otra se puede realizar una creación y darle un sentido más amplio. Todas las ideas tienen cabida. Si hablamos de construccionismo como dice Martínez (2010), “el uso de los robots en el contexto educativo resulta un recurso didáctico muy útil para que el profesorado implemente una enseñanza constructiva a través de los proyectos de indagación y resolución de problemas que se pueden trabajar en el marco curricular de la educación nivel básico y nivel medio superior” (pp.18).

## **5.2. Participantes**

La propuesta didáctica de este trabajo está dirigida a desarrollarse en el marco escolar de una clase ciencias naturales.

La clase corresponderá al segundo ciclo, alumnado de 6º de primaria. El horario semanal de sesiones impartiendo la unidad didáctica será de 4 sesiones/semanales y se necesitarán 8 sesiones para finalizarla.

Aún y todo, la UD se puede amoldar a las diferentes asignaturas del curso escolar y ciclos. Si se somete a pequeñas adaptaciones de contenido y se cambian las herramientas robóticas, es válido para todas las edades.

## **6. Resultados**

### **6.1. Unidad didáctica**

#### **6.1.1. Introducción**

Esta unidad didáctica titulada "las maravillas de mi entorno", une la robótica educativa con las ciencias sociales en un ambiente donde se favorece una alta participación del alumnado de segundo ciclo, sexto curso. En ocho sesiones descubriremos tanto los parques naturales que nos rodean como lugares protegidos de nuestra zona. Aprenderemos a diferenciar los diferentes árboles y a sacar imágenes que nunca habíamos pensado. La programación nos dará el poder de dar vida a nuestra zona y que transmita una información acerca del lugar. De esta forma desarrollaremos las ciencias naturales unidas a las TICs y a la robótica educativa. Esta unidad se divide en dos fases de trabajo, donde tanto alumnado como docente aprenden de forma recíproca.

#### **6.1.2. Relación curricular**

##### **6.1.2.1. Competencias**

Aquí se van a mostrar las competencias básicas comunes que se van a desarrollar a partir de los objetivos y contenidos. Cabe destacar que algunas de estas competencias se denominan transversales, esto quiere decir que se pueden trabajar de diferentes modos y aplicarlas en diferentes contextos.

- Competencia para la comunicación verbal, no verbal y digital.
- Competencia para aprender a aprender y a pensar.
- Competencia para la iniciativa y el espíritu emprendedor.

##### **6.1.2.2. Objetivos generales de etapa**

Los objetivos de etapa del área de Ciencias de la Naturaleza son los siguientes:

- Observar, hacerse preguntas, identificar, clasificar y explicar las características y relaciones que se manifiestan en el entorno natural, utilizando para ello material diverso de investigación, con el fin de comprender la naturaleza y la importancia que representa el respeto y cuidado del planeta Tierra para nuestras vidas y las de las generaciones venideras.
- Interpretar de manera activa y crítica los mensajes, productos, hechos o fenómenos científicos, utilizando diversos lenguajes y entornos, tanto digitales



como analógicos, para explicar, argumentar y comunicar conclusiones de forma clara y precisa.

### **6.1.2.3. Contenidos**

Los contenidos están extraídos de Heziberri 2020. Estos contenidos están relacionados con los objetivos didácticos que más adelante se explicaran de forma detallada en la programación. Para poder diferenciar los contenidos se van englobar en dos áreas: Ciencias naturales y robótica.

#### **1.- Ciencias naturales:**

##### BLOQUE 3. Los seres vivos

- Ecosistemas del País Vasco. Terrestres: bosque (encinar, pinar, robledal, hayedo) . Acuáticos: (marinos, fluviales)
- Ecosistemas terrestres: bosque (bosque de Irati), montaña (Urkiola, Gorbea, Aralar...), desierto (Las Bardenas).
- Reservas naturales protegidas más importantes del País Vasco: Urdaibai, Urkiola, Valderejo, Gorbea, Aralar, Las Peñas de Aya, el Señorío de Bertiz, Urbasa-Andia,...

#### **2.- Robótica:**

##### BLOQUE 5. La tecnología, objetos y máquinas

- Diseño, planificación y construcción de estructuras sencillas que contengan circuitos eléctricos simples o elementos de robótica educativa.
- Conocimiento y uso del ordenador/dispositivo o terminal, herramientas digitales e Internet para resolver tareas y comunicarlas.

### **6.1.2.4. Objetivos didácticos**

Los objetivos didácticos se relacionan con los contenidos para determinar qué debe hacer el alumnado. Los objetivos didácticos se realizan en función del desarrollo de las capacidades de los estudiantes. Pueden ser afectivas, cognitivas, motrices de comunicación o relación interpersonal.

### **Conceptuales**

- Identificar y reconocer tanto las reservas naturales protegidas, como los diferentes bosques y ecosistemas del CAP sabiendo situarlos en el mapa. (Cognitiva)
- Conocer y relacionar los diferentes tipos de bosques con su localización mediante aplicaciones educativas. (Cognitiva)
- Conocer la programación sencilla mediante algoritmos de scratch y lo aplica correctamente. (Cognitiva)

### **Procedimentales**

- Confeccionar un mural virtual grupal en el que recoja el resultado final de diferentes actividades. (Motrices de comunicación y relación interpersonal)
- Planificar y elaborar de manera grupal de un mural interactivo mediante scratch. (Motrices de comunicación y relación interpersonal)

### **Actitudinales**

- Mostrar una actitud positiva por la opinión de sus compañeros. (Afectiva)
- Tomar conciencia del grupo y manejarse en él de forma adecuada. (Afectiva)

### **6.1.3. Metodología**

En esta unidad didáctica para fomentar la participación y facilitar el trabajo de la robótica educativa la metodología se va a caracterizar por diferentes grupos de trabajo. Los grupos de trabajo en el aula se van a realizar mediante una dinámica denominada la granja. Para poner en práctica esta actividad es necesario preparar unos papeles donde aparezcan los nombres de diferentes animales. Para esto, haremos un brainstorming grupal sobre animales que se pueden encontrar en los bosques, que es lo que vamos a trabajar. Se deberán introducir todos los papeles en una bolsa y el alumnado irá sacando un papel cada uno. Con los ojos cerrados deberán empezar a hacer el ruido de cada animal hasta juntarse con el alumnado que emitan la misma onomatopeya. De esta forma, conseguimos tener grupos aleatorios y mixtos. Es importante que el docente meta x nombres de animales iguales si queremos crear grupos de x personas. Otra característica que se da dentro de los grupos es la cooperación, poner en común con el resto del grupo los conocimientos que posee cada educando, obteniendo así más información y, por lo tanto, haciendo al alumnado poseer un desarrollo integral mayor que trabajando de forma individual. Se van a realizar x

grupos de trabajo de cinco personas cada uno. La cooperación en el grupo será fundamental para seguir avanzando en el transcurso del proyecto y así conseguir producto final que será válido para el aprendizaje del resto de la clase.

El rol del docente está encaminado a ser observador y estar alerta por si su ayuda es requerida, pero actúa como guía. Lo positivo para el docente es que existe una retroalimentación positiva con el proyecto que se realiza, ya que al no tener el control al 100% sobre lo que se va a hacer en el aula, da pie a que el docente pueda aprender cosas nuevas y sea reciproca la enseñanza docente-alumnado.

El rol del alumnado está encaminado a realizar las actividades o fases del proyecto hasta llegar al resultado final. El camino es lo importante no el producto, por lo que deberá cooperar en su grupo de trabajo, construir programaciones y enlazar conocimientos aprendidos o los buscará por sí mismo. Podemos decir que a esta parte donde el alumnado actúa, se puede denominar descubrimiento guiado. Este descubrimiento parte de las actividades de indagación y manipulación, haciendo participe al grupo de trabajo de su conocimiento y también de sus límites.

#### **6.1.4. Secuencia didáctica**

En esta unidad didáctica la secuencia didáctica se va a dividir en dos fases en las cuales se trabaja las ciencias naturales y la robótica educativa de forma simultánea ya que los dos se retroalimentan continuamente. Antes de nada, es necesario asignar a cada grupo de trabajo, ya formado por la dinámica de la Granja, las diferentes áreas que vamos a desarrollar en la unidad didáctica; Parque Natural del Gorbea, Aizkorri, Urkiola y Peñas de Haya y Reserva de la Biosfera del Urdaibai.

La primera fase de la unidad didáctica cuenta con tres actividades a desarrollar, ojo de halcón, mini-herbario y diseña tu zona. Estas tres actividades trabajan tanto los contenidos de ciencias naturales junto con los de robótica educativa y las TICS.

Ojo de halcón, se caracteriza por manejar diferentes mapas virtuales y de esta forma poder conocer mejor las zonas asignadas y también nuestro entorno. Mini-herbario, nos ayuda a reconocer y poder clasificar diferentes tipos de hojas de árboles, arbustos y plantas. Además, a la hora de recoger esas hojas en formato de álbum digital, nos dará diferentes estrategias que fomentan las TICS y nuestra relación con ellas. Esta primera fase termina con el producto final, diseña tu zona. Esta actividad nos proporcionará el primer contacto con Scratch, donde diseñaremos nuestra zona con las

actividades realizadas. Esta herramienta nos dará pie a diseñar la zona a nuestro gusto y será de gran ayuda para la primera presentación o momento museo I.

La segunda fase de esta unidad didáctica se va a llevar a cabo mediante dos actividades. Se trabajará con Scratch, un programa que trabaja la robótica educativa y que nos ayudará a seguir trabajando contenidos de ciencias naturales.

Antes de comenzar con las actividades dejamos un espacio de la clase para que el alumnado pruebe libremente la aplicación y sus recursos. La primera actividad denominada como se hace, comienza con o la creación o modificación de una herramienta del programa. Sea como fuere, este proceso conlleva una programación que se deberá realizar por parte del alumnado. Dentro de esta programación se intentará dar vida a nuestro lugar mediante movimiento, voz e interacciones creando una historia y dando información acerca del lugar. Habrá tiempo para solucionar dudas y observar las creaciones de otros grupos. Esta unidad didáctica finaliza con la segunda actividad; momento museo II, donde se expondrá y probará todo el material trabajado en la unidad didáctica sirviendo al docente como proceso de evaluación.

## 6.1.5. Actividades

### SESIÓN 1. Creación de grupos de trabajo, explicación primera fase unidad didáctica y primera actividad.

**Actividad 1** → Ojo de halcón.

**Recursos:** Ordenador

**Tiempo:** 60 minutos

**Participantes:** 5 grupos de 5 personas

¿Qué me puedo encontrar?: Se realizará esta dinámica para determinar qué grupo escoge primero zona. Por grupos mediante un juego de palabras relacionadas con la temática bosque, tendrán que ir diciendo palabras que se pueden encontrar allí. El grupo que no sepa qué palabra decir será el último en escoger zona y así sucesivamente hasta que todos los grupos tengan una zona.

Lo primero será la realización de grupos de trabajo mediante la dinámica explicada en la metodología; la granja. Después explicaremos al alumnado la primera fase de la unidad didáctica. Constará de 3 actividades, Ojo de halcón, mini herbario y diseña tu zona. Haremos la dinámica “¿Qué me puedo encontrar?”, para asignar las zonas de trabajo. Y sin más dilación comenzará la primera actividad; ojo de halcón. Abrirán desde el ordenador las herramientas tecnológicas para trabajar; google maps, google earth, scribble maps... y tendrán que capturar imágenes del lugar asignado. Deberá indagar e investigar, delimitar su zona, pueblos colindantes, cimas, cuevas, ríos.... El grupo decide hasta donde profundizar, involucrarse y recabar información.

**Ejemplo actividad 1.** Foto de toda la llanada alavesa.



## SESIÓN 2. Búsqueda de información adicional y segunda actividad

**Actividad 2** → Mini-herbario.

**Recursos:** Ordenador

**Tiempo:** 60 minutos

**Participantes:** 5 grupos de 5 personas

En esta sesión, partiendo de las fotos obtenidas en la actividad ojo de halcón, recabaremos diferente información sobre los árboles, arbustos, plantas, animales o cualquier cosa de interés que se encuentra en la zona que se nos ha asignado. Una vez recogida la información, se facilitará otra herramienta tecnológica, una aplicación para reconocer hojas y clasificarlas; Picture this, identificar planta. Cada grupo tendrá realizar una foto a las hojas y clasificarlas en un mini-herbario virtual. Para realizar el mini-herbario y recoger todas las fotografías se pueden utilizar herramientas como PPT, wix o prezi. El grupo podrá decidir sobre el formato y hacerlo propio y a su gusto. Cuando hayan recogido todas las hojas y tengan al menos 3 variedades diferentes, habrán finalizado la segunda actividad. El herbario debe quedar recogido de forma digital y de esta forma el docente cuenta con dos documentos para ver cómo funciona el grupo de trabajo y su posterior evaluación.

**Ejemplo actividad dos.** Herbario de flor de sauco.



### SESIÓN 3. Recopilar la información y tercera actividad

**Actividad 3**→ Diseña tu zona

\*Momento museo I (normas)

**Recursos:** Ordenador con Scratch

- Dejar hablar

- No tocar

-Preguntar al final

-Ver los proyectos con ilusión

-Aportación mínima 1 persona por grupo

**Tiempo:** 60 minutos

**Participantes:** 5 grupos de 5 personas

Tanto con el resultado de la primera actividad y el de la segunda, nos servirán para realizar la tercera actividad y nuestro producto final de la primera fase, diseña tu zona, un mapa interactivo en Scratch. Se les enseñará la aplicación, pero de forma muy superflua. Diseña tu zona comienza con una braingstorming que determinará como realizar el mural y qué incluir. Para llevar a cabo la dinámica, cada grupo tendrá un folio y un lapicero. En quince segundos tendrán que escribir al menos una palabra y pasar la hoja al compañero. Se realizarán 2-3 rondas. Las palabras tienen que estar relacionadas con las características que tiene un mural y qué es lo más importante para incluir. Un total de 10-15 características que les ayudaran a diseñar su zona.

Tendrán que unir todo el material que tienen como piezas de puzle para realizar el momento museo a sus compañeros. Subiendo todas las fotos a la aplicación y ordenándolas en la pantalla conseguirán el resultado final. Tendrán que preparar el momento museo I.

El momento museo I trata de una presentación de una exposición o proyecto, pero tiene unas normas. Estas normas nos ayudan a sacar conclusiones y a mejorar nuestro proyecto, ya que no corrige el docente sino sus propios compañeros. Es como una prueba para la evaluación final.

## SESIÓN 4. Explicación de la segunda fase de la unidad didáctica y Scratch

Momento para indagar y descubrir cómo funciona Scratch	*Brainstorming (normas)
<b>Recursos:</b> Ordenador con Scratch	- No molestar al compañero - Estar en silencio -No poner tonterías -Mínimo 3 ideas o palabras
<b>Tiempo:</b> 60 minutos	
<b>Participantes:</b> 5 grupos de 5 personas	

El docente comienza la clase haciendo saber a su alumnado que hay un cambio fase y explicará la actividades que se van a realizar. Una construcción virtual y programada sobre el entorno asignado. Puede ser cualquier cosa, pero para encaminar su cauce el docente enseñará dos ejemplos.

Acto seguido de explicar les dejara a los grupos probar Scratch, indagar e investigar y divertirse. <https://scratch.mit.edu/> Tiene muchos recursos, entre ellos historia interactiva o diversas formas de crear mini juegos educativos.

Los últimos 15 minutos de la clase se van a destinar al brainstorming. El docente les dará una hoja en blanco y sacaran un bolígrafo, el primero del grupo tiene un minuto para escribir como mínimo tres ideas relacionadas con el tema, luego segundo compañero y así sucesivamente hasta tener al final más de 15 ideas. Después, el grupo deberá poner en común sus ideas e intentar llegar a un acuerdo grupal. El docente puede ayudar a encaminar ideas, pero nunca imponer las suyas.



## SESIÓN 5. Programación I

**Actividad 1** → ¿Cómo se hace?

**Recursos:** Ordenador con Scratch

**Tiempo:** 60 minutos

**Participantes:** 5 grupos de 5 personas

El alumnado lo primero que tiene que decidir definitivamente es si se va a crear una actividad desde cero o solo modificarla y qué va a ser. Aquí todo vale, solo con que tenga relación con la zona asignada

La primera actividad, ¿Cómo se hace? comienza con la programación, deberán invertir su tiempo en ver como su idea inicial comienza a tomar forma. Se destinará prácticamente toda la clase en avanzar con la programación. Será de forma autónoma para el alumnado y en el cual todo el grupo debe participar.

Como docentes es buena tarea observar que el grupo no deje a ningún compañero de lado y así no pierda la motivación. Ser participe es fundamental y se pueden crear dentro del grupo no solo un proyecto sino dos o tres. Lo fundamental es que estén elaborados y que tengan relación con el bloque uno.

## SESIÓN 6. Programación II y resolución de dudas

**Actividad 1** → ¿Cómo se hace?

**Recursos:** Ordenador con Scratch

**Tiempo:** 60 minutos

**Participantes:** 5 grupos de 5 personas

La programación sigue su curso, pero el docente irá pasando por los diferentes grupos para guiar al alumnado en su creación y ayudarles a resolver los problemas que pueden encontrarse. Youtube, Google y la propia aplicación online de Scratch ofrecen infinidad de información que el docente deberá hacer visible en su alumnado para que puedan hacer creaciones por su propia cuenta.

Los contenidos que esta programación va a incluir una vez más se entrelazan, ya que mediante Scratch conseguiremos dar movimiento, voz e interacciones a nuestra zona. Esta contará una situación o dará una información determinada acerca del lugar.

Los demás grupos pueden ir a otras mesas a ayudar a sus compañeros si se atascan en la programación. Las principales dificultades que se van encontrar están relacionadas con el movimiento y las interacciones. Pero no se debe descuidar el trabajo del propio grupo. El alumnado puede ir a ayudar, pero solo si ellos van avanzados en su trabajo.

Al final de esta sesión los grupos deben de ir finalizando su programación.

## SESIÓN 7. Zona de prueba y mejora

**Recursos:** Ordenador con Scratch

**Tiempo:** 60 minutos

**Participantes:** 5 grupos de 5 personas

Área de mejora (normas):

- Todos participan
- Dan su opinión
- respeto por opinión
- Toma de decisión

Los primeros 45 minutos de esta clase se van a destinar a que los demás grupos prueben las programaciones de los demás grupos. Junto al ordenador que muestra el proyecto se dejará una hoja en blanco para que otros grupos si quieren apunten aquí que falta o que mejorarían. Podrán darles su opinión, ayudarles a mejorar el proyecto... Es una forma para que el alumnado participe y exponga el trabajo realizado. Esto le ayudara a sentirse dentro del proyecto y participar e implicarse más.

Transcurridos los 45 minutos el docente dirá que el alumnado se agrupe por grupos de trabajo y será el momento del área de mejora, en donde cada grupo perfeccionará la programación para darla por finalizada y en la siguiente y última sesión presentarla y unirla con el proyecto final del primer bloque.

## SESIÓN 8. Actividad final unidad didáctica y rúbrica.

**Actividad 2** → Momento museo II

**Recursos:** Ordenador con Scratch

**Tiempo:** 60 minutos

**Participantes:** 5 grupos de 5 personas

Momento museo II:

- Dejar hablar
- No tocar
- Preguntar al final
- Ver los proyectos con ilusión
- Aportación mínima 1 persona por grupo

Momento museo II será el momento de la presentación final donde se juntan los dos grandes proyectos finales. A cada alumno se le entregará una rúbrica donde valorará al grupo que está exponiendo y luego al propio grupo. El docente también rellenará la suya. La mayoría de la duración de la clase será el momento museo y dará fin a este proyecto que se compartirá con todos los alumnos de la clase para que todos tengan lo de todos.

Con momento museo el docente podrá evaluar esta presentación en base a los criterios de evaluación. La coevaluación de los demás grupos también servirá como ayuda a la hora de evaluar.

Al final se destinará el último cuarto de hora de la clase para que el alumnado diga cosas positivas y **aspectos de mejora desde una perspectiva constructiva** sobre la unidad didáctica. Valorarla es muy importante para que el docente pueda sacar puntos fuertes y débiles y estos se mejoren en la siguiente vez que se lleve a cabo.

### 6.1.6. Cronograma

Hora	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6	Sesión 7	Sesión 8
15 minutos	Dinámica grupos de trabajo y asignar zona	De las fotografías tomadas seguir buscando información		Explicación de que se va a realizar fase II	Tomar decisión si se va a hacer desde 0 o modificar alguna.			
30 minutos	Explicación de que se va a realizar fase I	ACT2. Mini herbario. Reconocer que árboles se dan en su lugar asignado y mediante apps de reconocimiento de hojas hacer un herbario virtual.	ACT3. Diseña tu zona ACT1+ACT2 confeccionar un mapa uniendo todos los conceptos trabajados. Mediante Scratch.	Probar, aplicación Scratch tanto formato online como descargado.	ACT1. ¿Cómo se hace? Programación I	Programación II	Hora de ver y probar los proyectos de otros grupos.	ACT2. Momento museo II. Exposición de los proyectos realizada juntando los dos bloques ciencias naturas + robótica educativa
45 minutos	ACT1. Ojo de halcón. Sacar imágenes del lugar asignado mediante diversas apps					Docente y otros grupos de trabajos ayudan a resolver dudas.		
60 minutos			Momento museo I. Hora de ver los proyectos de los otros grupos.	Brainstorming grupal sobre que se va a llevar a cabo		Finalización de la programación.	Área de mejora de los proyectos.	Área de mejora de la Unidad Didáctica

### 6.1.7. Evaluación

Tras finalizar la unidad didáctica y realizar las presentaciones está claro que es necesario evaluar tres ámbitos diferentes; participación, robótica educativa y ciencias naturales. Las rúbricas son necesarias para dar feedback de la unidad didáctica al docente y para determinar qué actividades han sido las más adecuadas para trabajar diferentes contenidos. Por un lado, el alumnado una vez que finalice su presentación rellenará la parte que le corresponde de su rúbrica y a medida que otros grupos vayan haciendo sus presentaciones se deberá ir rellenando. Por lo tanto, antes de evaluar como docentes, se va a llevar a cabo la rúbrica que nos dará una información necesaria por parte del alumnado para posteriormente poder completar la evaluación junto con los criterios de evaluación.

	YO	MI GRUPO	GR2	GR3	GR4	GR5
¿Cómo crees que ha sido la participación en la unidad didáctica?						
¿Y el ambiente de trabajo, respeto e inclusión?						
¿Cuál ha sido el grado de trabajo e implicación en el proyecto del bloque 1 ?						
Ha existido cooperación, ayuda, coordinación entre el grupo						
¿Cuál ha sido el grado de trabajo e implicación en el proyecto del bloque 2?						
Ha existido cooperación, ayuda, coordinación entre el grupo						

**Leyenda**

 → Alto 
  → Medio 
  → Bajo

Una vez recogidas las rúbricas de todo el alumnado, pasaremos a leerlas detenidamente para poder sacar conclusiones de cómo ha ido nuestra unidad didáctica, y si hemos conseguido nuestros objetivos o no. Si no se obtendría este tipo de feedback sería una tarea imposible, pero, gracias a la opinión del alumnado y su nivel de participación nos da una respuesta y veremos si hemos llegado a donde el docente ha querido llegar.

Por otro lado, a medida que los grupos de trabajo vayan realizando las presentaciones el docente rellenará su rúbrica que contiene criterios de evaluación curriculares y de presentación final. Los curriculares están extraídos de los objetivos y de los contenidos.

<b>Criterios de evaluación curriculares</b>	<b>SI</b>	<b>½</b>	<b>NO</b>
Identifica, clasifica y explica las características y relaciones que se manifiestan en el entorno natural			
Reconoce los diferentes ecosistemas del País Vasco y su localización			
Diseña, planifica y construye estructuras sencillas que contengan circuitos eléctricos simples o elementos de robótica educativa.			
Conoce y maneja las diferentes herramientas digitales e internet para resolver tareas y comunicarlas.			
<b>Criterios para evaluar la presentación final</b>			
Están incluidas todas las actividades dentro de la presentación			
Se ha recabado la información necesaria para comprender la presentación			
Se ha conseguido el objetivo planteado en robótica educativa			
Se ha comprendido como es el funcionamiento de una programación.			

La observación continua es una técnica que juega un papel muy importante para el docente, ya que durante todo el desarrollo de la unidad didáctica podremos observar desde fuera qué roles y actitudes tiene cada grupo y persona. Uno de los criterios que vamos a utilizar es controlar quien participa y quién no. El docente deberá apuntar en un cuaderno los nombres del alumnado clasificados por grupos e ir anotando las participaciones e interacciones que el alumnado realiza. Esto nos dará lista de participaciones de la cual podremos sacar conclusiones y determinar porque algunas personas participan y otras no. Y ayudar y llegar más cerca de este alumnado. Otro de los criterios que se va a utilizar en la observación continua es el de la autonomía. El grupo que menos ayuda necesite a la hora de programar y de trabajar será el más autónomo y deberemos poner especial atención, sacar conclusiones de por qué ese grupo e intentar plasmar autonomía al resto de grupos.

Mediante estos tres criterios de evaluación, rúbrica, presentación final y criterios curriculares, se va a evaluar a nuestro alumnado. Además de eso, gracias observación continua el docente recabará información sobre quién más participa y será de gran ayuda para mejorar su unidad didáctica con el paso del tiempo y de la puesta en práctica.

### **6.1.8. Atención a la diversidad**

La inclusión es una característica fundamental para el bienestar del alumnado. Un buen clima de clase y el compañerismo harán que el alumnado se sienta cómodo en el ambiente escolar. Esta forma de trabajo participativa y grupal nos ayudara a tener una visión más inclusiva ya que respeta diferentes ritmos, capacidades e intereses de trabajo. Que sea grupal hace que la aportación de cada persona del grupo sea propia, cada cual aporta desde su propia experiencia. Además, la actividad se completa con la aportación de información por de todos los integrantes del grupo. Cooperar es necesario para el buen funcionamiento del grupo, por ello deberán ayudarse tanto en las actividades como en la programación del proyecto si fuera necesario. Así, todo el alumnado trabaja de la misma forma y favoreciendo la inclusión.

## **7. Conclusiones**

Una vez explicada esta unidad didáctica vamos a determinar por qué motivo se ha creado. Para comenzar, veía la necesidad de crear una unidad didáctica en la cual el alumnado participara, donde fuera el protagonista, y además de ello trabajara con la robótica educativa. Por lo tanto, mi trabajo como docente de robótica educativa lo fusioné con el marco escolar. Al hacer esto, fui comprendiendo todas las ventajas que supone para el marco escolar trabajar mediante unidades didácticas con contenidos transversales. En mi caso he fusionado las ciencias naturales con la robótica educativa, pero es que además de eso, el alumnado ha sido el protagonista. Esto se traduce en que la robótica educativa es una herramienta que nos ayuda a mejorar a participación del alumnado. Además, transferirla a diferentes asignaturas no tiene por qué ser muy complicado. Concordarse con el resto de líneas escolares y docentes a la hora de impartir la unidad didáctica puede ser lo más complicado, así como el desconocimiento de la las TICS o robótica educativa y su posterior programación. Puede ser una idea para la formación del profesorado y de esta forma adquirir una herramienta de trabajo útil para nuestra clase y necesaria para el desarrollo educativo del alumnado.

Otra de las conclusiones que se obtienen de este trabajo con este tipo de proyectos es que el alumnado disfruta a la vez que aprende, y también lo hace el docente. Por un lado, el alumnado disfruta a la vez que aprende ya que es persona activa en su aprendizaje, convierte sus ideas y pensamientos acerca de un tema en conocimientos, teniendo un producto final creado por él y su grupo de trabajo. Al trabajar en grupos disfrutan también en sociedad aprendiendo a relacionarse, a saber, que las ideas de todos los integrantes del grupo son válidas y compartiendo los conocimientos.



Por otro lado, nos encontramos con el aprendizaje del docente. Entre todos los aprendizajes que se lleva uno de ellos es gracias a la observación continua. Ya que observará qué alumnado ha participado más y cuál ha sido más autónomo y sacará conclusiones y áreas de mejora de cara a la siguiente vez que ponga en práctica la unidad didáctica. Además, la rúbrica también le dará al docente un feedback acerca de las actividades planteadas. Podrá realizar variaciones o diferentes actividades de no ser del agrado del alumnado o de no cumplir los objetivos impuestos. Por ello, podemos decir que esta unidad didáctica con el paso de la puesta en práctica se va modificando y ajustando a los intereses del alumnado y del docente.

Que esto se retroalimente es muy importante para el docente ya que, podrá ir mejorando tanto la unidad didáctica como los contenidos que quiera trabajar. Esto nos da una ventaja a la hora de enseñar contenidos ya que, si sacamos conclusiones de la rúbrica y mejoramos la unidad, podemos hacer que el aprendizaje que se lleve el alumnado a casa sea más alto a medida que ponemos en práctica nuestra unidad.

Para terminar, creo que introducir la robótica educativa y la alta participación en nuestras clases trae consigo muchas ventajas. No cabe duda que la formación en cuanto a las TICs y las nuevas tecnologías está a la orden del día y fomentarlo en nuestras clases hará que el alumnado obtenga un aprendizaje integral. Cuando el alumnado es el protagonista de su propio aprendizaje y participa en grupo junto con sus compañeros también fomenta su entorno social y obtendrá un rol dentro del grupo lo que le dará su propia identidad. Para el docente trabajar de forma estructurada y con herramientas novedosas, le ayuda a proporcionar un aprendizaje utilizando herramientas que se encuentran a la orden del día. Hay que pensar que nuestro alumnado nace con estas herramientas digitales debajo del brazo y tenemos que estar preparados para sacar el máximo partido a estas herramientas que como hemos visto nos traen tantas ventajas a nuestra clase.

## **8. Limitaciones y propuestas de mejora**

Las limitaciones que he tenido a la hora de realizar el trabajo de fin de grado ha sido que no he podido llevar la unidad didáctica a cabo. Al trabajar como docente de robótica en Urkide, me encontraba en el contexto idóneo para intervenir y poder además evaluar el proceso. Pero debido a la pandemia, ha sido imposible. Esta ha sido mi mayor limitación. Por supuesto, me gustaría llevarla a cabo en el futuro y de esta manera podría sacar conclusiones y determinar de verdad si la unidad didáctica alcanza los objetivos que me he propuesto. Al no poder vivenciar la unidad didáctica como hubiera querido,

se quedan diferentes matices del aprendizaje que no me llevo, puesto solo se consiguen mediante la práctica. Por ejemplo, ver si los grupos de trabajo funcionan, si las actividades especiales como braingstorming o momento museo dan sus resultados. La puesta en práctica es necesaria para recoger del alumnado un feedback de calidad y transformar, actualizar y mejorar las siguientes puestas en práctica de la unidad. De esta forma conseguiremos un aprendizaje más enriquecedor para el alumnado.

Por lo tanto, mi propuesta de mejora será una vez realizada la unidad didáctica en un entorno real, realizar la evaluación, hacer las modificaciones necesarias y diseñar propuestas futuras en esta misma línea.

## 9. Bibliografía

- Apple, M. W., y Beane, J. A. (1997). *Escuelas democráticas*. Morata
- Barranquero, A. (2007). Concepto, instrumentos y desafíos de la edu-comunicación para el cambio social. *Comunicar*, 9–11. Extraído de: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&auth type=crawler&jrnl=11343478&AN=34536598&h=ZF5W1hsY3rTyuBTNBeUnrRhgSler niOeDgoRGm84K4OvcVhfjToLo3yW2vTaEIFSyvQjo8VpRlcXy99EUE+dbQ==&crl=c>
- Burbules, N. (1999). *El diálogo en la enseñanza: teoría y práctica*. Amorrortu
- Corrales, M.C. (1996). *Lenguaje Logo*. Descubriendo un nuevo mundo
- Echeita, G. (2006). *Educación para la inclusión o educación sin exclusiones*. Narcea
- Educativa, D. d. (2011). *Guía Didáctica para el responsable del Programa de Robótica Educativa*. Sinaloa.
- Falbel, A. (1993). *Construccionismo*. Enlaces 2001.
- García, J. M.; y Castrillejo, D. (2007). Robótica en la escuela del Tercer Mundo. Una manera diferente de aprender a aprender. Extraído de: [http://www.argos.edu.uy/sitio/documentos/Robotica\\_en\\_la\\_escuela.pdf](http://www.argos.edu.uy/sitio/documentos/Robotica_en_la_escuela.pdf)
- Gréco, P., Grize, J., Papert, S., y Piaget, J. (1960). Problèmes de la construction du nombre, Études d'épistémologie génétique XI. Les Etudes Philosophiques, 18(3), 345.
- Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila. (2016). Heziberri 2020, Hezkuntza Eredu Pedagogikoaren Markoa. [http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/eu/contenidos/informacion/heziberri\\_2020/eu\\_heziberr/adjuntos/Heziberri\\_2020\\_e.pdf](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/eu/contenidos/informacion/heziberri_2020/eu_heziberr/adjuntos/Heziberri_2020_e.pdf)
- Hart, R. (1993). *La participación de los niños: de la participación simbólica a la participación auténtica*. UNICEF, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- Lefstein, A. (2006). Dialogue in schools: towards a pragmatic approach. Working papers in Urban Language & Literacy. *King's College London*, 33, p. 1-16. Extraído de: <https://www.kcl.ac.uk/sspp/departments/education/research/ResearchCentres/ldc/publications/workingpapers/the-papers/33.pdf>.
- Levin, B. (1998). The educational requirement for democracy. *Curriculum Inquiry*, 28(1), 57-79.
- Martínez, R. (2010). La robótica, su pasado y futuro. Universidad Tecnológica de Nayarit, pp.18-19.
- Print, M., Ørnstrøm, S., y Skovgaard Nielsen, H. (2002). Education for democratic processes in schools and classrooms. *European Journal of Education*, 37(2), 193-210.

Rogers, A., Taylor, P., Lindley, W. I., Van Crowder, L. ySoddemann, M. (1999). *Elaboración participativa de planes de estudios para la educación y capacitación agrícola: una guía de capacitación*. FAO.

Thomson, P., y Holdsworth, R. (2003). Theorizing change in the educational “field”: re-readings of “student participation” projects. *International Journal of Leadership in Education*, 6 (4), 371-391,

Touraine, A. (1994). *¿Qué es la democracia?* Temas de Hoy.

Trilla, J., Novella, A., (2001). Educación y participación social de la infancia. *Revista iberoamericana de educación*, (26), 137-162.