

**LEHEN HEZKUNTZAKO GRADUA**

**2021/2022 ikasturtea**

**ESPAZIOAREN KUDEAKETA BERRITZAILEA ETA ERAIKITZAILEA  
HEZKUNTZAN (MAKERSPACE)**

**Egilea:** Gorordo Rebolleda, Ekaitz

**Zuzendaria:** Bilbao Quintana, Naiara

**Leioan, 2022ko ekainaren 6an**

## AURKIBIDEA

Sarrera	3
1. Marko teorikoa	4
1.1. Zer da makerspace eta bere ezaugarriak	4
1.2. Makerspace-en onurak	5
1.3. Esparru legala	6
1.4. Maker motak	8
1.5. Makerspace-ek Vittra eskolekin duten antzekotasuna	9
2. Metodologia	10
2.1. Lanaren helburuak	10
3. Lanaren garapena	11
3.1. Makerspace bat eratzeko adituen proposamenak	11
3.1.1. Attewell	11
3.1.2. Kanariar gobernua	12
3.1.3. Rosan Bosch	13
3.1.4. Tejada de la Roca	14
3.2. Espazioaren diseinu propioa	15
3.3. Gida	16
3.3.1. Dimentsioak	16
3.3.2. Adierazleak	17
3.3.3. Galderak	18
4. Ondorioak	20
5. Erreferentzia bibliografikoak	22

## ESPAZIOAREN KUDEAKETA BERRITZAILEA ETA ERAIKITZAILEA HEZKUNTZAN (MAKERSPACE)

Ekaitz Gorordo Rebolleda

UPV / EHU

Lan honetan espazioaren kudeaketa berritzaile eta eraikitzailea aztertzen da Lehen Hezkuntzako etapa osoan, makerspace izenarekin ezagutzen dena. Horretarako, berrikuspen bibliografiko bat egin da, gai horri buruzko oinarri teoriko zabala garatzeko aukera eman duena. Informazio guztia aztertu ondoren, ikastetxeetako metodologiek aldaketa bat behar dutela ikusi da. Horri aurre egiteko, makerspace baten inplementazioa egokia dela ikertu da, eta horri esker, ikasleek jarrera aktiboa, autonomia, kritikotasuna, besteak beste sustatuko lukete. Honelako metodo bat ikastetxeetan ezartzeko asmoz, eta beraiei bidea errazteko, gida bat sortzea erabaki da.

*Makerspace, berrikuntza, teknologia, STEAM*

Este trabajo analiza la gestión innovadora y constructiva del espacio a lo largo de toda la etapa de Educación Primaria bajo el nombre de Makerspace. Para ello se ha realizado una revisión bibliográfica que ha permitido desarrollar una amplia base teórica sobre este tema. Una vez analizada toda la información, las metodologías de los centros deben ser objeto de un cambio. Para contrarrestarlo, se ha investigado la idoneidad de la implementación de un makerspace, que permitiría al alumnado desarrollar una actitud activa, autónoma, crítica, etc. Con el fin de implantar un método de este tipo en los centros educativos y facilitar su camino, se ha decidido crear una guía.

*Makerspace, innovación, tecnología, STEAM*

This assignment analyses the innovative and constructive process of the space throughout all the stages of Primary Education under the name Makerspace. For this reason, it has been carried out a bibliographic revision which has allowed to develop a wide theoretic base about the subject. Once all the information has been checked, the methodology of the centres must be changed. To counter, the suitability of the implementation of makerspace has been investigated, which will allow the students to develop an active attitude, autonomy, criticality and so on... With the aim of introducing a method of this kind in the educative centres and make its way easy, it has been decided to make up a guide.

*Makerspace, innovation, technology, STEAM*

## Sarrera

Hurrengo lanean Gradu Amaierako Lana aurkeztuko da, bertan, espazioaren kudeaketa berritzailea eta eraikitzailea (Makerspace) Lehen Hezkuntzako etapan aztertuko da. Lan hau Lehen Hezkuntzako Graduko azken urtean aurrera eramaten da, graduako azken proba gisa.

Aldaketak gero eta nabariagoak izaten ari dira mundu mailan eta horrek, hezkuntza sisteman etengabe aldaketak egotea eragiten du. Orain dela hamarkada batzuk norik esango zigen ikasle bakoitzak bere ordenagailu propioa izango zuenik? Gela bakoitzean arbel digital bat egongo zenik? Kooperazioak eta talde lanek indarra hartuko zutenik?

Mundua etengabe aldatzen ari da eta hezkuntza munduaren norabide eta erritmo berdinean joan behar da, horregatik guztiagatik, interesgarria iruditzen zait hezkuntza munduan sortu daitezkeen berrikuntzen inguruan aztertzea. Hots, nola moldatu daitezkeen gelan jorratzen diren edukiak ikasleen errendimendua eta motibazioa hobetzeko. Hori dela eta, maker munduan murgiltzea erabaki dut, hau da, makerspace gela bat nolako den eta zer nolako funtzionamendua duen ezagutzea eta aztertzea. Era berean, horrelako gela bat nola eraikitzen den ikastea.

Lan akademiko hau baliagarria izan daiteke hezkuntza sisteman lantzen diren metodologiei beste buelta bat emateko, batez ere, Lehen Hezkuntzako etapan. Irakasle askok ez diote behar beste garrantzi ematen metodologia eta lan egiteko modu berriei, eroso sentitzen baitira metodologia atzeratuekin. Makerspace-aren inguruan hitz egiterakoan aurpegi txarrak jartzen dituzte eta ez dute ezer jakin nahi horren inguruan. Hori gertatu ez dadin, irakasle eta pertsonal guztien inplikazioa beharrezkoa da honelako metodologiak ezartzeko. Hori dela eta, ezinbestekoa iruditzen zait irakasle guztiak jakitun egotea makerspace terminoaren inguruan, azken batean, metodo hau ikasleen errendimendua eta autonomia sustatzeko modurik eraginkorrena baita.

## 1. Marko teorikoa

Informazioaren eta Komunikazioaren Teknologiak (IKT) ohiko aktore bihurtu dira hezkuntza munduan. XXI. mendeko kulturaren zati handi bat osatuz. IKT bidezko irakaskuntza modernoak aukera paregabeak eta interesgarriak eskaintzen dizkie bai irakasleei zein ikasleei. Lan honetan zehar, makerspace-a zer den, bere ezaugarriak, onurak eta eskola batean praktikara eramateko behar dituen baliabideak aztertuko dira, besteak beste.

### 1.1. Zer da makerspace eta bere ezaugarriak

Makerspace-ak lan praktikoa aurrera eraman ahal izateko diseinatutako espazio fisikoak dira. Gainera, aurretik esan bezala, makerspace-ak irakaskuntzaren ikuspegiaren aldaketa bat da, “ezagutza ekintza bihurtzea” izenekoak. Honekin batera, esan beharra dago, kostu txikiko ikaskuntza digitaleko espazio bat dela, non laser ebakitzailak, routerrak, 3D eskanerrak, 3D inprimagailuak, 3D fresagailuak eta programazio-tresnak dauden, eta bertan, imajina dezakegun ia guztia diseinatu eta fabrikatu daiteke (Hynes & Hynes, 2018).

Aurrekoari jarraipena emanez, makerspace bat maker mugimenduaren filosofiaren itzulpen espaziala da. Honen helburua esperientziaren bidez ikastea da, edo, beste era batera esanda, eginez ikastea. Era berean, DIY (Do It Yourself edo Hazlo Tú Mismo) kontzeptua funtsezko elementutzat hartzen den arren, talde-lana sustatzen da, komunitatean ezagutza sortzea eta indibidualismoa alde batera ustea (Hamed, 2017).

Soledad & Gonzalo (2018)-k dioten bezala, makerspace mugimendua duela hamarkada bat hasi zen eta mundu osoan zehar zabaldu da, formatu, erakunde eta egitura desberdinekin. Makerspace zer den ondo jakiteko, ezinbestekoa da jakitea maker mugimenduaren ezaugarri nagusiak zeintzuk diren. Hala nola, ez duela helburu ekonomikorik, ezta negozio eredurik. Honen helburua, prototipo ezberdinak sortzea da, asmakuntza eta berrikuntza sustatzeko. Bertan, zientzia, teknologia, arteak eta matematika erabiltzen dira arazo errealekin lotutako interesak sustatzeko (STEAM). Baina ba al dakigu zer den berrikuntza? Martínez (2008)-k dio, berrikuntza, irakasle batek bere praktika profesionalean hobekuntzak egitera bultzatzen duen nahia dela.

Yusuf et al., (2019)-k esaten dute, makerspace-ak ikaskuntza pertsonalizatua sustatzen duela eta kontzeptu berria den arren, difusio-erritmoa handia daukala. Halaber, ohikoa dela Lehen Hezkuntzako eta Bigarren Hezkuntzako eskoletan aurkitzea, goi-mailako ikasketetan berriz, pixkanaka-pixkanaka sustatzen ari dela diote.

Ikaskuntzaren ikuspegi berri horrek, haurrak eta haien ikaskuntza-prozesua garatzeko ahalmena dauka. Jakin-mina, sormena eta problemak ebazteko trebetasunak, makerspace-aren bidez elikatu daitezke. Gainera, irudimen, bitxikeria eta motibazio maila handiak dituzten ikasleak honako jardueretan parte hartzen dutenak dira. Orobat, makerspace-ak aukera ematen du etorkizuneko ikasketetarako ikasle gazteak prestatzen. Makerspace-ak gauza berriak asmatzeko eskuak eta garuna erabiltzeko beharra pizten du, eta honek, ikasleen pasibotasuna nabarmen murriztu dezake (Yusuf et al., 2019; Núñez et al., 2020).

Jarraitzeko, makerspace-aren berezitasuna ikasteko moduan islatzen da. Irakaslea ez da bideratzaile edo laguntzaile bakarra; ikasleek, batzuetan, irakaslearen papera hartzen dute, batez ere, egiten dituzten lanen eta aurkikuntzen inguruan azalpenak ematen dituztenean. Makerspace-ari esker, pentsamendu eta esplorazio independenteak ematen dira, eta horrek, lankidetzeta eta autonomia sustatzen du (Calciz, 2011; Yusuf et al., 2019).

## **1.2. Makerspace-en onurak**

Hezkuntza-sisteman makerspace erabiltzeak hainbat onura ekar ditzake. Lehenik eta behin, adin mistoei eta diziplinarteko ikaskuntzari laguntzea. Hots, makerspace bat hainbat arlotan banatuta egon daiteke, ikasle taldeek beraien trebetasunetarako berariaz diseinatutako eta beraien adin-taldera egokitutako jarduerak egin ahal izan ditzaten. Gainera, baliteke makerspace-etan jorratzen diren jarduerak diziplina jakin bati lotuta ez egotea, adibidez, fisika edo kimikari, gaur egungo eskola bateko laborategi batean gertatzen den bezala. Ingurune berria, praktikak eta ezagutzak partekatzeko gunea da, bai erabilitako tresnen, makinen eta materialen ikuspegitik, bai irakaskuntzaren eta ikaskuntzaren diziplinarteko ikuspegiari dagokionez (Attewell, 2020).

Bigarrenik, irakasleen trebetasunak eta gelako planak talde-lanean garatzea. Horretarako, ondo kudeatutako makerspace bat beharrezkoa da, batez ere jarduerak erabat dokumentatuta egotea, irakaslea komunitate baten parte sentitzeko. Irakasleek dituzten ideiak aurrera eramateko plan berriak diseinatu edo sortu ditzakete gelan. Halaber, beste irakasle batzuek aurretiaz frogatu eta balio izan dieten jarduerak pertsonalizatzea. Makerspace-a

erabiltzean, irakasleek beraien sormena eta ikasleena estimulatzen dituela konturatu beharko lirateke. Honi esker, sormen kompetentzia garatu ahal izango dute.

Hirugarrenik, ikasleak motibatuta eta konprometituta daude makerspace-ko jarduerekin. Artikulu honetan, bi irakasleen ikuspuntuak ditugu. Alde batetik, irakasle irlandar batena. Honek egiaztatu du, ikasleak gehiago inplikatzeko direla prozesu zientifikoetan eta eskuekin esperimentatzeko joera handiagoa daukatela. Beste aldetik, irakasle turkiarrak dio, makerspace batean sortzen den giroa, ikasleen motibazioa areagotzen duela. Beraz, ikasleak aspertu gabe ikasten dute eta etengabe ikasten dute. Laugarrenik, ikasleek zuzendutako ikaskuntza sustatzen da. Italiako Montessori eskolako irakasleen ustez, garrantzitsua da ikasleek beraien ezagutzak eraikitzea eta berrasmatzzea, hau da, zientzialariak nola egiten duten jakitea, informazioa etengabe erreproduzitzera mugatu beharrean. Bosgarrenik, ikasleen komunikazio gaitasuna hobetzen da. Irlandako ikastetxe bateko irakasleek adierazi zuten, ikasleek makerspace-an egiten dituzten lanak, ahozko hizkuntza hobetzen eta aurkezpen trebetasunak garatzen laguntzen die. Jarraitzeko, makerspace-ak talde lanean hobekuntzak dakartza. Irlandako irakasle batek jakinarazi duenez, hobekuntza asko ikusi dituela ikasleen komunikazio trebetasunetan eta komunikazio gaitasunetan (Ortiz et al 2018; Attewell, 2020).

Amaitzeko, makerspace-ak ingurune egokiak dira gaitasunetan oinarritutako hezkuntzarako. Hala, makerspace-ak eta making jarduerak onuragarriak izan daitezke Europako gaitasun giltzarriak sustatzeko, adibidez, gaitasun digitala, zientzia eta teknologiako oinarritzko gaitasunak, ekimenaren zentzua, gizarte gaitasunak eta ikasten ikastea. Halaber, zeharkako batzuk, hala nola, pentsamendu kritikoa, arazoaren ebazpena eta sormena eta talde lanerako trebetasunak (Anderson, 2017, Vuorikari et al, 2019-an erreferentziatuta).

### **1.3. Esparru legala**

Atal honetan, bi legeak aztertuko dira, indarrean dagoena LOMLOE (2020) da, baina edozein lan egiteko dekreturik ez duenez, LOMCE (2013) legean oinarritu behar da. Horregatik, legedia ezberdinek berrikuntzaren, “STEAM” eta “Maker” terminoen inguruan zer esaten duten aztertuko da. Hori dela eta, lehenengo eta behin, LOMCE (2013) legea aztertuko da.

LOMCE (2013) legeak dio, hazkunde adimentsu, iraunkor eta integratzaileko Europar Batasunaren Estrategiak bost helburu ezarri zituela 2020rako. Honako hauek izan ziren helburuetako batzuk: hezkuntza, berrikuntza, etab. Era berean, 132. artikulua,

zuzendariaren kompetentziei dagokionak dio, hezkuntza-berrikuntza sustatzea eta ikastetxearen hezkuntza-proiektuaren helburuak lortzeko planak bultzatu behar dituela.

Halaber, Berritzeguneetako aholkulariek hezkuntza-eskumenak dituen sailak hezkuntza-berrikuntzaren sustatutako lehentasun-ildoak garatzen lagunduko dute, eta horretarako kontuan izango dituzte ikastetxe bakoitzeko hezkuntza-komunitateak zehazki zer behar duen. Horiek horrela, hezkuntza-berrikuntza bultzatuko dute, ikastetxeei irakaskuntza-ikaskuntzako metodologia berriei buruzko aholkuak emanez; irakasleen prestakuntzan haiekin batera lan eginez, eta ikastetxeetan arrakasta izan duten pedagogiako esperientzien trukea eta ezarpena erraztuz. Gainera, modu aktiboan hartuko dute parte ikastetxeetako hobekuntza-planetan eta ikasleentzako indartze-plana indibidualak egiten eta garatzen.

Aipatutakoaz gain, prestakuntzak lagungarria izan behar du ikastetxeetan berrikuntza-proiektuak abiarazteko. Ikastetxe berritzaileak erreferente izan behar dira irakasleen hasierako eta etengabeko prestakuntza-prozesuetan.

LOMCE (2013) legea aztertu ondoren, esan daiteke ez dela “STEAM” ezta “Maker” terminoen inguruan ezer aipatzen.

Bigarrenik, LOMLOE (2020) legea arakatu da, ea aurretik azaldutako terminoen inguruan zer bait agertzen den. Hasteko, berrikuntzaren inguruan LOMCE legean baino gehiago hitz egiten da. Lehenik eta behin dio, enplegarritasuna eta garapen profesionala erraztuko dituzten berrikuntzako eta ekintzailtzako gaitasunak garatu behar direla. Orobat, ikasleak etorkizunerako digitalizazioaren arloan prestatzea.

Orobat, gobernuak berrikuntzaren eta esperientzia arrakastatsuen transferentzia sustatuko du. Hezkuntza administrazioek irakasle guztien informazio eta komunikazio teknologien erabilera sustatuko dute, bai eta irakasle guztien prestakuntza ere. Bai digitalizazioari dagokionez, bai atzerriko hizkuntzei dagokienez, haien espezialitatea edozein dela ere, eremu horietan berariazko prestakuntza programak ezarriko dituzte. Berebat, ikerketa eta berrikuntza programak sustatzea dagokie, lankidetzaren eta ikastetxe sareak sustatuz, prestakuntza, autoebaluazioa eta irakaskuntza jardueraren hobekuntza sustatzeko.

LOMLOE (2020) legea aurrerapauso bat izan da berrikuntza eta “STEAM” terminoaren inguruan. Funtsezko kompetentzien artean, badaude bi oso garrantzitsuak direnak. Lehenengoa, matematika, zientzia eta teknologia “STEM” izenekoa. Gaitasun honek dio, ingurunea modu



arduratsu eta iraunkorrean ulertzeari eta eraldatzeari egiten dio erreferentzia, metodo zientifikoa, pentsamendu matematiko, teknologia eta ingeniartzako teknikak erabiliz. Bigarrena, kontzientzia eta adierazpen kulturalako gaitasuna da “A”. Honek, garrantzi berezia ematen dio adierazpen artistiko eta plastikoari, funtsezkoak baitira herrien eta norbanakoen kultura-nortasun partekatua erakusteko. Bi funtsezko konpetentzia hauek lotuz gero, STEAM jorrazteko aukera izango genuke.

#### 1.4. Maker motak

Maker motei dagokienez, alde batetik, Fab Lab-ak ditugu. Attewell-ek (2020) dio, Fab Lab-ak makerspace-en oso antzekoak direla, baina espiritu berezia dutela. Fab Lab, fabrikazio-laborearen laburdura bat da. Fab Lab-ak 2005-ean sortzen hasi ziren, Massachusetts-eko Teknologia Institutuaren (MIT) ikastaro batean oinarrituta. Azken batean, Fab Lab-ak hezkuntza komunitate baten instalazioetan garatzen diren tailer informalak dira, eta bertan arlo fisikoa eta digitala nahasten da. Honen helburu nagusia, ikasleak arazoaren konponbide sortzailean inplikatzeko eta pentsamendu konplexua garatzea da. Horrek arazo edo erronka ezberdinen aurrean adimena eta pentsamendu sortzailea eta kritikoa garatzea dakar (Castaño et al., 2017).

Jarraitzeko, Fab Lab-ak ingurune pedagogikoak dira, bertan ikasleei arazoak konpontzeko aukerak ematen dietenak. Era berean, tresna digital zein fisikoak dituzte eta horiek konbinatuz tresna berriak sor ditzakete.

Modu honetan, sorkuntza-espazio horiek ikaskuntzaren hiru teoriatan oinarritzen direla esan daiteke: Lehenengoa, konduktismoa, ikasleek edukiak barneratuko dituzte, aurretik dauden iturrietatik ikasiz. Bigarrena, konstruktibismoa, bertan arazoak eta erronkak konpontzea ahalbidetuko duten eskema mental berriak garatuko dira. Irtenbide bat dagoela onartu beharrean, soluzioak aurkitzeari eta eraikitzeari lehentasuna emango zaio, hots, ezagutza eraikiz ikastea (Martínez eta Stager, 2013, Castaño et al., 2017-an erreferentziatuta). Azkenik, konektibismoa, ikaskuntza beste pertsona batzuekiko interakzioaren bidez gertatzen dela adieraziz eta erabakiak hartzea nabarmenduz (García, 2016 & Siemens, 2004, Castaño et al., 2017-an erreferentziatuta).

Laburbilduz, Fab Lab-en sorkuntza sormenerako eremu emankorra da, parekoen arteko ikaskuntza esanguratsua eta partaide guztiek ezagutza eraiki eta transferentzia sustatzen duena.

Beste aldetik, Tinkering-a aurkitu dezakegu. Tinkering-a ikasteko pentsamolde gisa ulertzen dugu (Martínez eta Stager, 2013, Mader et al., 2020-an erreferentziatuta). Ikaslearentzako, tinkering prozesuaren helburua prototipo original bat sortzea da. Aldiz, irakasleen helburua, ikasleak kutxako materialekin ohitzea eta material hori aplikatzen ikastea da, beren sormena entrenatzeaz gain (Mader et al., 2020).

Tinkering-aren zati materiala fisikotzat hartu ohi da. Hala ere, tinkering-a gauzak egiteko estilo baten bezala ikusten da, gauza fisikoak edo birtualak diren kontuan hartu gabe. Animazio bat programatzen denean edo istorio bat idazten denean tinkering egin daiteke, ez soilik zerbait fisikoa egiten denean (Resnick et al, 2013, Cruz et al., 2014-an erreferentziatuta).

Guzti honen gakoa, interakzioaren estiloari deritzo, eta ez erabiltzen diren bitartekoei edo materialei. Sortzaileen ikuspuntutik, objektuen fabrikazioa erdigunean dago. Badirudi “Maker” mugimenduak “tinkering”-a hartu duela bere jardura nagusietako bat bezala, trebetasun berriak ikasteko, fisikarekin lan egiteko etab. Gainera, ez dugu ahaztu behar, gaur egun ezagutzen ditugun maker espazioetan jendea bildu egiten dela baliabideak eta ezagutzak partekatzeko, proiektu ezberdinetan lan egiteko, gauzak eraikitzeko eta harremanak ezartzeko. Azken batean, asmatu eta aurrera egiteko pentsatutako espazioak dira (Ludeña, 2019).

### **1.5. Makerspace-ek Vittra eskolekin duten antzekotasuna**

Makerspace direlakoak Vittra eskolen oso antzekoak dira, ezaugarri komun asko baitituzte. Vittra eskola bat ezartzen aitzindaria Estokolmo herrialdea izan zen, Suediako Eskola Librean Vittra Erakundearen (Bosch, 2010) printzipioaren arabera diseinatu zena. Ikastetxe honek ez du gela edo eskola itxien kontzeptuan sinesten. Espazioaren diseinuak behar bezain irekia izan behar dira Vittra eskolen printzipioak betetzeko, baina, aldi berean, hainbat ikaskuntza-metodo sustatuko dituzten espazioak behar dira, hala nola, talde lana, aurkezpenak, etab. Azken batean, sormena eta irudimena sustatzeko diseinatutako eskola da. Hots makerspace batek duen antzeko ideia (Nieto & López, 2014).

Aurrekoari jarraipena emanez, Murillo-k eta Ayerbe-k (2018) dioten bezala, interesgarria dela eskola horietan aurrera eramaten den metodologia. Izan ere, ikasleek ez dituzte jarduerak edota proiektuak ikasgeletan egiten, ikastetxeak gune ezberdinak ditu eta ikasleak aukeratu egiten dute non egin nahi duten lan. Bestalde, teknologiek lan egiteaz gain, eguneroko bizitzarekin lotutako jarduerak ere egiten dira, haurrek arazoei konponbide errealak bilatzen ikas dezaten.

Honi amaiera emateko, gela itxiaren ordean, espazio irekiaren ideia irakasleei eta ikasleei lanean laguntzeko aukera ematea da. Azken batean, ikaskuntza prozesu bat da, irakasleekin edo beste ikaskide batzuekin lan egiten, hitz egiten eta eztabaidatzen denean gertatzen dena. Honen helburua, espazio berri bat sortzea da, non gure ikasleak beti irakasle batekin edo gehiagorekin egongo diren (Pérez, 2015).

## **2. Metodologia**

Lana aurrera eraman ahal izateko, eman den lehenengo pausoa, autore ezberdinen iritziak aztertzea izan da. Behin iritziak aztertu eta gero, interesgarrienak aukeratu dira eta horrekin marko teoriko bat sortu da. Marko teorikoan, makerspace bat zer den, tinkering zer den, ikaskuntza berrikuntza zer den, legeak maker mugimenduaren, berrikuntzaren eta STEAM-aren inguruan zer esaten duen eta Vittra eskolekin duen antzekotasuna aztertu eta idatzi da.

Ondoren, lanaren garapenean, autore eta erakunde ezberdinak aztertu dira oso ondo azaltzen baitituzte makerspace batek eduki behar dituen atalak. Hori egin eta gero, atal horietan agertzen diren ezaugarriak kontuan izanda gida bat sortuko da. Gida horretan, irakurleei eta eskola batean inplementatu nahi duten pertsonen gauzak errazteko, dimentsioak, adierazleak eta galdera batzuk ezarri dira. Era berean, makerspace birtual bat sortu da, aurrerago ikusi ahal izango dena. Amaitzeko, lana egin eta gero ateratako ondorioak agertzen dira.

Gainera, sortuko den gida eta diseinatuko den makerspace-a ikaskuntza prozesua hobetzea du oinarri gisa. Guzti honi esker, ikasleek talde lanean aritzeko aukera gehiago izango dute, modu honetan, ikasleek autonomia, jarrera aktiboa, kritikotasuna etab. sustatzeko aukera paregabea izango da. Halaber, irakaslearen rola aldatuko da eta erdigunea izateko laguntzailea izatera pasatuko da, horri esker, ikasleak gelako protagonistak bihurtuko dira.

### **2.1. Lanaren helburuak**

1. Helburua: Espazioaren kudeaketa berritzaile eta eraikitzailea hezkuntzan (makerspace) eta horrek inguratzen dituen gainontzeko terminoen inguruan ikertu, aditu ezberdinen iritziak kontuan hartuz, gaiaren inguruan gehiago jakiteko eta lana modu egokian aurrera eraman ahal izateko.
2. Helburua: Gaia testuinguruan kokatzea, araudia aztertuz, espazioaren kudeaketa esanguratsua proposatzeko.

3. Helburua: Makerspace bat eratzeko gida sortu, adituen proposamenak kontuan hartuz, eskola ezberdinetan baliabide gisa erabiltzeko.

### **3. Lanaren garapena**

Gaur egun, asko entzuten dira makerspace eta STEAM terminoak, eta zentro guztietan ezarrita egon beharko lirakeela, baina bal al dakite zer nolako ezaugarriak izan behar dituen makerspace gela batek? Zentro askok uste dute, 3D inprimagailu batekin eta erosotasun apur batekin makerspace gela bat sortu dutela, baina hori ez da horrela.

Hori dela eta, aurrera eramango den proposamena, makerspace bat sortzeko gida bat sortzea izango da, makerspace batek eduki behar dituen ezaugarri guztiekin. Ezaugarri hauek ezartzeko, artikulu eta autore ezberdinetan oinarrituko da.

#### **3.1. Makerspace bat eratzeko adituen proposamenak**

##### **3.1.1. Attewell (2020)**

Makerspace-ak zer nolako baliabidez hornituta egon behar den azaltzen du eta jarraian azalduko dira zeintzuk diren.

Garrantzitsua da eskola barruan espazio egokia aurkitzea, alde batetik, tamainari dagokionez zabala izan behar du, eta, bestetik, hainbat jarduera programatzeko aukera eman behar du. Eskuragarria izan behar du, hots, irakasle eta ikasle guztiek erabiltzeko aukera izan behar dute. Espazioak ondo antolatuak eta seguruak izan behar dira, ikasleek erraztasun osoz espazio guztitik mugitu ahal izateko. Askotan talde handietan lan egin behar izaten dute eta pertsonen fluxua eroso izate garrantzitsua da.

Aurrekoari jarraipena emanez, makerspace-ak argiztapen ona izan behar du, eguneko edozein ordutan lan egin ahal izateko. Maker espazioetako zoruak eta paretak kolore desberdinetakoak izaten dira, eta kolore horiek espazioaren barruko sorkuntza-eremuei dagozkie. Kontuan hartu beharreko beste baldintzetako bat akustika eta zarata-maila handiak saihesteko neurriak dira. Altzariak eta biltegiak, apalak, aulkiak, apalategiak, alfonbrak eta abar izaten dituzte. Biltegiratzeko guneak dagokienez, orden bat izan behar dute, materialak erraz aurkitzeko eta erabili ostean leku berean gordetzeko.

### 3.1.2. Kanariar gobernua (n.d.)

Kanariar gobernua, hezkuntza-espazioak eraldatzeko gida bat sortu du eta bertan, sei gune ezberdin egon behar direla azaltzen da, jarraian azalduko direnak.

- **Elkarrekintza “Interacción”**: Arbel interaktibo batez hornituta, ikasgela tradizional batean teknologia nola erabili erakusten du gune honek, interakzioa eta ikasleen parte-hartzea sustatuz. Ingurune tradizional batean irakaskuntza-moduak eta ikaskuntza interaktiboagoa esperimentatzeko aukera ematen du, hardware, software eta eduki espezifikoekin laguntzarekin. Gune honen helburuak, hitz egitea, aztertzea eta eztabaidatzea dira.
- **Aurkezpena “Presentación”**: Irakasleek eta ikasleek beren lanen, ikerketen eta abarren aurkezpenak egiteko gune bat da. Arbel digital bat eta banku batzuk ditu harmailetan, eta, horri esker, parte-hartzaile guztiak elkar ikus daitezke, foro baten bezala. Honek, parte-hartzea eta eztabaida bultzatzen du. Gune honen helburuak, azaltzea, entzutea eta komunikatzea dira.
- **Ikerketa “Investigación”**: Talde lanerako, proiektuen garapenerako eta jarduera praktikoa eremu malguak da. Espazio hau aproposa da ikaskideekin lan egiteko, arakatzeko, ordenagailu eramangarriak eta mikroskopioak erabiliz objektu txikiak ikertzeko, arazoak konpontzeko edo robotekin programatzeko. Gune honen helburuak, ikertu, aurkitu eta bilatu dira.
- **Sorkuntza “Creación”**: Bideoak sortzera bideratutako gune honek aukera ematen die ikasleei beren sormena eta komunikazio-trebetasunak garatzeko, eta, horrez gain, benetako ingurune bat eskaintzen die, aurkezteko eta talde lan egiteko trebetasunak garatzeko. Espazio honetan, edukiak eta produktuak sortzeko proposamena garatu ahal izango da, besteak beste, bideoa, audioa eta abar. Gune honen helburuak, imajinatu, arakatu eta asmatu dira.
- **Trukea “Intercambio”**: Irakaslearen gainbegiradapean talde txikietan lan egiteko bereziki diseinatutako gunea da. Ezin hobea da lankidetzaren lanak garatzeko eta proiektuetan oinarritutako ikaskuntza-agertokiak bermatzeko, lan-taldeak eta proiektuak zuzentzeko trebetasunak sustatuz. Gune honen helburuak, partekatzea eta elkarrekin lan egitea dira.

- **Garapena “Desarrollo”**: Gune lasaia da, non ikasleek hainbat baliabide eskuratzen dituzten, ikerketak egiten dituzten, banaka lan egiten duten eta modu informalean ikasten duten. Eremu honetan, etxeko eta eskolako ikaskuntzaren arteko mugak desitxuratzeko erabil daiteke, eta, besteak beste, eskulanak egiteko, bideoak ikusteko, joko interaktiboetan parte hartzeko edota software aplikazioekin esperimintatzeko. Gune honen helburuak, planifikatzea, diseinatzea eta programatzea dira.

### 3.1.3. Rosan Bosch (2020)

Denok modu ezberdinean ikasten dugu eta aldaketa behar dugu. Ikasteko inguruneek XXI. menderako trebetasunak ikasteko eta garatzeko hainbat modu babestu behar dituzte. Espazioen diseinuak ikaskuntza-egoerak ingurune fisikoarekin lotzen dituzten sei printzipiotan oinarritzen dira. Bakoitzak konstelazio bat definitzen du, kontzentrazioarako eta interakzioarako.

- **Mendiaren gailurra “Cima de la montaña”**: Mendi gailurraren guneak, espazio bat ezartzen du, pertsona bat talde batera joan eta bere ideiak, ikuspuntua eta ezagutza partekatzeko. Hizlaria entzuleen aurrean dago eta irakaslearen rola hartzen du.
- **Haitzuloa “Cueva”**: Haitzuloaren eremua banakako kontzentrazioarako eta hausnarketarako espazio bat eskaintzen du. Lasaitasuna du ezaugarri, baina ez nahitaez isolamendua. Kobazuloko espazioak txikiak dira, ikasle batentzat edo birentzat pentsatuak, jarduera eremuetatik urrun.
- **Korroa “Corro”**: Korroaren eremua, talde-lanetarako espazio bat eskaintzen du. Haurrak talde txikietan eraginkortasunez lan egiteko trebatzen ditu, talde bakoitzaren barruan sortzen diren elkarriketan kontzentratuta egoteko eta elkarlanerako trebetasunak garatzeko.
- **Iturburu “Manantial”**: Iturburuaren kokapenak ahalik eta probetxurik handiena ateratzen die bai espazio informalei zein zirkulazio espazioei. Espazio honetan etena gerta daiteke, eta ustekabeko ideiak, ezustekoak eta iradokitzen eta motibatzen duen ezagutza sor daiteke.
- **Ekin lanari “Manos a la obra”**: Ekin lanari funtsezko diseinu-printzipio bat da, ikaskuntzari hitzik gabeko dimentsio bat gehitzen diona. Teoria eta praktikaren, gorputzaren eta adimenaren, pertzepzioaren eta jolasaren arteko lotura eskaintzen du. Ikaskuntzak garrantzitsuagoak eta motibatzaileagoak izatea eragiten du.

- **Gora! “¡Arriba!”:** Gora diseinua, mugimendua espazio guztietan zati natural gisa integratzen du. Mugimenduak trebetasunak sustatzen ditu eta ikaskuntza prozesua estimulatu du. Aztergaia edozein dela ere.

#### 3.1.4. Tejada de la Roca (2018)

Makerspace batek 4 gune garrantzitsu eduki behar ditu eta gune horietan zer egiten den eta zer nolako ezaugarriak dituzten jarraian azaltzen dira.

- **Lankidetzarako guneak:** Hainbat pertsona arlo baten inguruan ikertzera biltzen den gunea da. Bertan, ideia-zaparradak, berrikuspenak, mapa mentalak, eztabaidak, hausnarketak, lanak partekatzea etab. Guzti hau, modu simple batean lor daiteke ikasgelan, hala nola, txartelak itsasteko hormak erabiliz, eserleku malguak eta erosoak eta lan egiteko eremu handiak esleituz
- **Sortzeko espazioak:** Hainbat material eta leku izatea horiek biltegitzeko, ikasleen interesa piztea eta motibazioa sustatzea, era berean, haien erreakzioak behatzea. Ahal dela, mahai altuak erabiltzea, materialak kategorien arabera gordetzea eta teknologiak garrantzia hartzea. Sortze prozesuan, ikasleek beren aurretiazko ezagutzak aplikatzen dituzte, sakon ikasten dute, besteen ideiak baloratzen dituzte eta bete-betean inplikatu dira. Gainera, ikasleak eroso eta mugitzeko askatasunarekin sentitzen badira, errazagoa da ideiak sortze
- **Lanak erakusteko eta partekatzeko espazioak:** Espazio horiek hausnarketa eta atzeraelikadura bultzatu behar dute. Ez dute izan behar jada hobetu ezin diren lan amaituak. Halaber, entzuleak nortzuk diren kontuan hartu behar dituzte, eta parte hartzera gonbidatu behar dituzte. Eremu hauek, garbi eta etengabe eguneratuta egon behar dute, eta multimedia edukia ere izan dezakete
- **Gune isilak:** Eremu honek etenaldiak egiteko eta egiten ari denari buruz hausnartzeko aukera ematen du. Era berean, burua argitzeko aukera ematen du eta berriz ere energia berrituarekin datorren horretara bideratzeko aukera ematen du. Zarataren ondorioz, askotan oldarkor jokatzen da, edo lanak ez dira kalitatezkoak presagatik. Azken batean, isiltasunak zentzumen guztiekin egoteko aukera ematen du.

- **Zirkulu erdiko alfombra:** Haurrek elkar ikusteko moduan esertzeko aukera dute, horma bat ikusi beharrean, eta horrek elkarren arteko eztabaidak sustatzen laguntzen du.
- **Lan-mahai handiak:** Ukipen-esplorazioa sustatzen dute, eta ikasleek objektuak eta materialak manipulatu ditzakete. Izan ere, haur batzuk inguruan eser daitezke eta sormena lantzeko aukera daukate.
- **Esponjatzko alfombra:** Gorputz osoarekin esploratzeko gunea da, diseinuak probatzeko, talde handietan eraikitzeko eta lan egiteko. Hemen komunitate zentzua sustatzen da. Alfonbrak zatitu egin daitezkeenez, ikasleei taldean edo banaka lan egiteko aukera ematen die.
- **Ispilua:** Hurrei beren burua eta besteak behatzeko aukera ematen die lanean ari diren bitartean.
- **Hormetan lanak erakustea:** Haurren lanak eta proiektuak erakusteko aukera ematen die beste batzuek nola lan egiten duten jakiteko eta makerspace-aren parte direla ikusteko. Gainera, horrek komunitatearen zentzua lantzen du, eta besteen lan sortzailea eta originalarekiko errespetua.
- **Esertzeko aukera ugari:** Hurrei taldean edo banaka lan egiteko aukera ematen die, baita eraikuntza-proiektu batean lan egiteko aukera ere.
- **Haurren eskura dagoen biltegiratze-espazioa:** Honi esker, haurrek mugimenduan egon daitezke sortzen ari direnean, baita eskura dituzten materialak erabiltzeko aukera ere.

### 3.2. Espazioren diseinu propioa (Erabilitako baliabidea: Floorplanner)

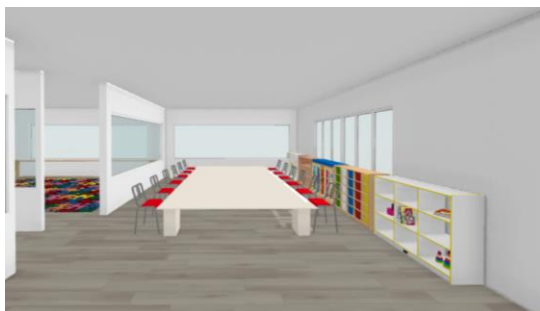


1.Irudia. Makerspace baten plano (Nik egina)

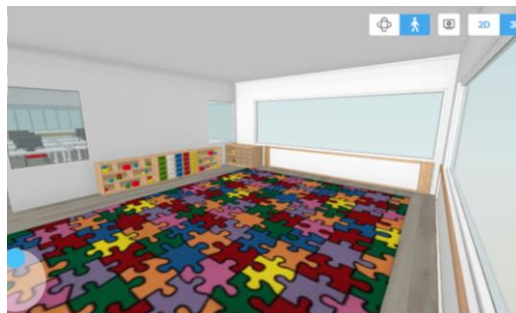


2.Irudia. Makerspace baten gunea (Nik egina)





3.Irudia. Makerspace baten gunea (Nik egina)



4.Irudia. Makerspace baten gunea (Nik egina)



5.Irudia. Makerspace baten gunea (Nik egina)



6.Irudia. Makerspace baten gunea (Nik egina)

### 3.3. Gida

Behin aurreko dokumentuak aztertu eta ikertu ondoren, bertako elementu garrantzitsuetan oinarrituta gida bat sortuko da, makerspace ideal bat sortzeko asmoz. Gida horretan, dimentsioak, adierazleak eta galderak agertuko dira. Modu honetan erraztasun handiagoarekin ulertuko da makerspace batek eduki behar dituen atalak. Gainera, gida hau eskola guztientzako baliagarria izango da makerspace bat inplementatzeko nahia badaukate, bidea asko erraztuko baitie.

#### 3.3.1. Dimentsioak

Makerspace bat sortzen dugunean lau dimentsio nagusitan oinarritu behar da, hots, zoruak, hormak, gune ezberdinak eta materialak.

##### A) Zoruak

Dimentsio honi dagokionez, makerspace batek eduki behar dituen zorueta oinarritzen da. Azken batean, gune eta eremu ezberdinak daudenez, gune horiek erosoak eta lankidetzarako egokiak izan daitezten. Gainera, zoruak ezberdinak izatea komenigarria litzateke.

## B) Hormak

Bigarren dimentsio honi dagokionez, makerspace bateko hormak nolakoak izan behar diren azaltzen du. Hormek aukera anitzak eman ditzakete, eta ikasleen ikaskuntzan eragin handia izan dezake. Adreiluzko horma sinpleak izatetik, horma interaktiboak eta ikaskuntzarako egokiak izatera.

## C) Guneak

Guneen dimentsioari dagokionez, gune ezberdinak egotea ezinbestekoa da, modu honetan, ikasleak ez dira ordu guztietan gune bakar batean egongo, hots, gunez aldatzen joango dira, horri esker, ikasleek jarrera aktibo bat sustatuko dute eta lorpen maila altuak lortzeko aukera izango dute.

## D) Materialak

Azkenengo dimentsioari dagokionez, materialek garrantzi izugarria daukate makerspace bat sortzerako momentuan. Azken batean, material egokiak edukitzea, ikasleen imajinaziorako eta batez ere, gauza ezberdinak sortzeko aukera gehiago izateko balio du.

### 3.3.2. Adierazleak

#### A) Zoruak

- A.1. Erosotasuna transmititzen du.
- A.2. Lankidetzarako aproposa da.
- A.3. Testura ezberdinetako alfonbrak ditu.
- A.4. Gutxienez talde handirako alfonbra bat dago

#### B) Hormak

- B.1. Lanak erakusteko aukera eskaintzen dute.
- B.2. Hormetan idazteko aukera dago.
- B.3. Ordenagailuan, iPad-ean dagoena jarraian hormetan proiektatzeko aukera dago.
- B.4. Hormak mugitzeko aukera dago, gela handiago edo txikiago bat sortuz.

C) Guneak

C.1. Modu ezberdinetan lan egiteko aukera dago.

C.2. Gune bakoitzak bere espazio propioa dauka eta ez da gainontzeko guneekin nahasten.

C.3. Gune guztiek mahaia dituzte, handiak zein txikiak lan egiteko.

C.4. Gune batetik bestera joateko aukera librea daukate ikasleek.

D) Materialak

D.1. Gune bakoitzean material mota ezberdinak agertzen dira.

D.2. Dagoen materiala ikasleen irudimena eta kritikotasuna sustatzeko baliagarria da, besteak beste.

D.3. Guneetan proposatzen diren materialak ikasle guztiak erabiltzeko modukoak dira (Eskola Inklusiboa)

D.4. Ikasleek ekoizpenak sortzeko erabilgarri dute gelako edozein material

D.5. Gune bakoitzean materiala gordetzeko eremu bat dago.

### 3.3.3. Galderak

A) Zoruak

A.1. Erosotasuna transmititzen du.

- Alfonbrak isolatzaile bezala erabili ditzakegu?
- Zorua biguna da?
- Alfonbrak erraz garbitu daitezke?

A.2. Lankidetzarako aproposa da.

- Bost sei ume korroan egoteko aukera dute alfonbra gainean?

A.3. Testura ezberdinetako alfonbrak ditu.

- Urtaroen arabera alfonbrak aldatzen dira?

- Zentzumenak lantzeko testura ezberdinak eskaintzen dira momentu horretan gelan daude alfonbretan?

#### A.4. Gutxienez talde handirako alfonbra bat dago

- Eroso egon ahal dira ikasle guztiak alfonbran eserita?

### B) Hormak

#### B.1. Lanak erakusteko aukera eskaintzen dute.

- Horma ezberdinetan ekoizpenak erakusteko edo itsasteko baliabideak dituzte?
- Gelatik kanpo zerbait erakutsi behar bada, tokiren bat dago hori egiteko?

#### B.2. Hormetan idazteko aukera dago.

- Beiran idazteko errotuladoreak eskuragarri dituzte?

#### B.3. Ordenagailuan, iPad-ean dagoena jarraian hormetan proiektatzeko aukera dago.

- Proiektatzeko tresnarik daukate?

#### B.4. Hormak mugitzeko aukera dago, gela handiago edo txikiago bat sortuz.

- Ikasleen beharretara gelaren egitura aldatu daiteke?

### C) Guneak

#### C.1. Modu ezberdinetan lan egiteko aukera dago.

- Ikasleak lurrean, zutik edota mahai inguruan lan egiteko aukera daukate?

#### C.2. Gune bakoitzak bere espazio propioa dauka eta ez da gainontzeko guneekin nahasten.

- Gune bakoitzak bere espazio finkoak dituzte?

#### C.3. Gune guztiek mahaiak dituzte, handiak zein txikiak lan egiteko.

- Ikasleek mahai ezberdinetan lan egiteko aukera daukate?

#### C.4. Gune batetik bestera joateko aukera librekoa daukate ikasleek.

- Ikasleak beste gune batera joateko beharra badauka joan daitezke?
- Edozein momentutan joan daitezke beste gune batera?

## D) Materialak

D.1. Gune bakoitzean material mota ezberdinak agertzen dira.

- Gune bakoitzak behar duen materiala dauka?
- Behar duten materiala egon ezean beste gune batera joan daitezke bila edota etxetik ekar dezakete?

D.2. Dagoen materiala ikasleen irudimena eta kritikotasuna sustatzeko baliagarria da.

- Ikasleek autonomia osoa daukate nahi dutena sortzeko?
- Ikasleek beste ikasleen lanak ikusi eta beraien feedback-a emateko aukera daukate?
- Sortzen duten lana, dokumentu ezberdinetan oinarritzeko aukera daukate?

D.3. Guneetan proposatzen diren materialak ikasle guztiak erabiltzeko modukoak dira (Eskola Inklusiboa)

- Euskarri askotan agertzen dira?
- Beharren arabera modu ezberdinetan erabili ahal dira?

D.4. Ikasleek ekoizpenak sortzeko erabilgarri dute gelako edozein material

- Proiektuaren hasieratik material guztiak gela barruan daude?
- Norbaitek materialen erabilera ezagutzen ez badu azalpenen bat dago?
- Ikasleek bidean zehar material berriak sartzeko aukera daukate?

D.5. Gune bakoitzean materiala gordetzeko eremu bat dago.

- Material bakoitzak bere kokapena dauka?
- Ikasle guztiak ezagutzen dute materialen kokapena?

## 4. Ondorioak

Lan hau aurrera eramateko, lehen hezkuntzako etapan espazioaren kudeaketa berritzaile eta eraikitzaileari (makerspace) buruz profesional ezberdinek duten iritzia sakon aztertu behar izan da. Ikerketa honi esker, ondoriozta dezakegu ikastetxeek aldaketa bat behar dutela, batez ere metodologian. Horretarako, interesgarria litzateke erakunde guztiak aldaketa honetan parte hartzea, izan ere, haiek gabe aldaketa zaila eta neketsua izango litzateke.

Alde batetik, lan honetan, espazioaren kudeaketa berritzaile eta eraikitzailean (makerspace) parte hartzen duten pertsonen iritzia aztertu eta alderatu ahal izan dira. Pertsona hauen ebidentzien bidez egiaztatu ahal izan da ikasketa-eremuak ondorio batzuk izan

ditzakeela ikaslearen zenbait ezaugarritan, baina gehienak positiboak. Azken batean, ez da batere ona ikaslea 8 orduz idazmahaiian eserita egotea irakaslearen azalpenak entzuten. Kasu askotan, ikasleak irakaslearen azalpenetatik paso egiten dute, eta beste gauza batzuk egiten hasten dira. Horregatik, uste dut eskolak beste modu batera eman beharko lirakeela, hots, ikuspegia aldatu beharko zela eta ikaslea erdigunea izatea. Horretarako maker mugimendua egokiena izango zela esango nuke. Izan ere, horrela, ikasleak ez daude 8 orduz leku berdinean eserita eta beraien kabuz ikasi dezakete, hau da, eginez gauzak sortu. Modu honetan, irakaslearen rola aldatu egiten da eta erdigunea izatetik laguntzaile bat izatera pasatzen da.

Beste aldetik, hasieran proposatutako helburu guztiak lortu ditudala esango nuke. Hasteko, nire lehen helburuari dagokionez, maker mugimendua, tinkering-a, hezkuntza-berrikuntza etab ikertu ditut. Konturatu naiz baliabide berritzaile ugari daudela eta teknologia berriak erabiliz modu sortzaile eta eraginkorrago batean irakas daitekeela. Nire bigarren helburuari dagokionez, makerspace bat sortzeko gida bat garatu dut, hots, honek eduki behar dituen ezaugarriekin etab. eta horretarako, LOMCE (2013) legean oinarritu naiz. Azken helburua, gida bat sortzearekin lotuta dago. Aurretik esan dudana bezala, zenbait autoreren iritziak erabili ditut makerspace bat sortzeko. Bertan, ikasleak pertsona gisa garatu ahal izango dira eta horrez gain, ikastea praktika monotonoa eta ikasleentzat interes gutxikoa izan ez dadila helburu du.

Amaitzeko, garrantzitsutzat jotzen dut lan hau egitea, aukera ezin hobea baita hezkuntza hobe bat eraikitzen jarraitzeko, eztabaida berriak irekitzeko bai irakasleengan bai erakundeengan, era berean, lana irakurtzen dutenengan, eta jakina, etorkizunean nigan hezitzaile bezala. Izan ere, agian pentsatu beharra dago hezkuntza-espazioak ez direla behar beste aprobetxatzen eta aldaketa bat ondo etorriko litzaieke, ahalik eta errendimendu gehien ateratzeko.

Lanaren inguruko hobekuntzei dagokienez, onuragarria izango litzateke makerspace baten bidez lan egiten duten ikastetxeren bat bisitatu izana. Era berean, lana egiteko onuragarria izango zen makerspace batean lan egiten duten irakasleei eta ikasleei eta gela arrunt batean lan egiten duten irakasleei eta ikasleei elkarrizketa egitea, modu honetan, iritzi ezberdinak edukiko genituzke eta beraien artean dagoen aldea ikusi eta konparatu ahalko genuke. Orobat, sortutako tresna testuinguru ezberdinetan aplikatzea eta irakasleei tresna eskaintzea adierazleak eta galderak banan-banan aztertzeke.

## 5. Erreferentzia bibliografikoak

- Attewell, J. (2020). *Makerspaces in schools: Practical guidelines for school leaders and teachers*. [PDF artxiboa]. [http://fclturkiye.eba.gov.tr/wp-content/uploads/2020/09/Makerspaces-in-schools\\_practical-guidelines.pdf](http://fclturkiye.eba.gov.tr/wp-content/uploads/2020/09/Makerspaces-in-schools_practical-guidelines.pdf)
- Bosch, R. (2020). *Rosan Bosch*. Los entornos en los que aprendemos deben motivarnos. <https://rosanbosch.com/es/enfoque/los-entornos-en-los-que-aprendemos-deben-motivarnos>
- Cálciz, A. B. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, 7(40), 1-11. [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_40/ALEJANDRA\\_BARO\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_40/ALEJANDRA_BARO_1.pdf)
- Castaño, C., Garay, U., & Themistokleous, S. (2018). De la revolución del software a la del hardware en educación superior. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 135-153. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3314/331455825008/331455825008.pdf>
- Cilleruelo, L., & Zubiaga, A. (2014). Una aproximación a la Educación STEAM. Prácticas educativas en la encrucijada arte, ciencia y tecnología. *Jornadas de Psicodidáctica*, 18. <http://www.augustozubiaga.com/web/wp-content/uploads/2014/11/Investigar-en-Psicodidactica.pdf>
- Floorplanner. (2022). *Floorplanner*. <https://floorplanner.com/>
- Gobierno de Canarias. (n.d.). *Guía para la transformación de espacios educativos*. [PDF Artxiboa]. <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/espacioscreativos/files/2020/11/guia-espacios-creativos.pdf>
- Hamed, M. B. (2017). *Espacios de creación digital, makerspace para trabajar competencias transversales en Educación Secundaria*. [Tesi Doctorala]. Universidad Autónoma de Madrid.

- Hynes, M. M., & Hynes, W. J. (2018). If you build it, will the come? Student preferences for Makerspace environments in higher education. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(3), 867-883.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-017-9412-5>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE).  
<https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3/dof/spa/pdf>
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre (BOE del 10 de diciembre), para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>
- Ludeña, E. S. (2019). La educación STEAM y la cultura «maker». *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*, (379), 45-51.  
<https://doi.org/10.14422/pym.i379.y2019.008>
- Mader, A., Fehnker, A., & Dertien, E. (2020). Tinkering in Informatics as Teaching Method. In CSEDU (1), 450-457.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/1446/449e5e97ffdfeba067a5b85d597980d87a3.pdf>
- Martínez, J. (2008). Pero ¿qué es la innovación educativa?. *Cuadernos de pedagogía*.  
<https://mogliam.blogs.uv.es/files/2015/11/Mart%C3%ADnez-Bonaf%C3%A9-2008.pdf>
- Murillo, M., & Ayerbe, S. (2018). Desarrollo de la creatividad a través de la innovación educativa [Gradu Amaierako Lana]. Universidad de Zaragoza.  
<https://zaguan.unizar.es/record/76503/files/TAZ-TFG-2018-3818.pdf?version=1>
- Nieto, C. C., & López, C. A. (2014). Espacios propicios para aprender aprendiendo: influencia del diseño de la edificación educativa en el proceso de aprendizaje del estudiante.  
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/37613/Trabajo%20principal..pdf?sequence=1&isAllowed=y>



- Núñez, N., & González, M. L. (2020). El formato Aula-Taller en primaria. Incidencia en la motivación y logros de aprendizaje de los estudiantes. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 11(2), 133-155.  
[http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-93042020000200133](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93042020000200133)
- Ortiz, A. M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44.  
<https://www.scielo.br/j/ep/a/5JC89F5LfbgvtH5DJQQ9HZS/>
- Pérez, M. J. (2015). Las escuelas más innovadoras del mundo no tienen aulas ni pizarras. (2015eko otsailaren 19an) ABC digital. <https://www.abc.es/familia-educacion/20140130/abci-vittra-escuela-suecia-201311111102.html>
- Soledad, C., & Gonzalo, L. (2018). Maker movement in education: maker mindset and makerspaces. *Jornadas de HCI*, 4. [https://www.researchgate.net/profile/Carina-Gonzalez-Gonzalez/publication/323401154\\_Maker\\_movement\\_in\\_education\\_maker\\_mindset\\_and\\_makerspaces/links/5a944513aca27214056742f6/Maker-movement-in-education-maker-mindset-and-makerspaces.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Carina-Gonzalez-Gonzalez/publication/323401154_Maker_movement_in_education_maker_mindset_and_makerspaces/links/5a944513aca27214056742f6/Maker-movement-in-education-maker-mindset-and-makerspaces.pdf)
- Tejada De la Roca, A. (2018). *Diseño de espacios de aprendizaje*. [PDF Artxiboa]. [https://www.researchgate.net/profile/Analucia-Tejada/publication/331498199\\_Diseño\\_de\\_Espacios\\_de\\_Aprendizaje\\_Un\\_Makerspace\\_Adecuado\\_para\\_Ninos\\_en\\_Edad\\_Preescolar/links/5c7d429892851c6950537978/Diseño-de-Espacios-de-Aprendizaje-Un-Makerspace-Adecuado-para-Ninos-en-Edad-Preescolar.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Analucia-Tejada/publication/331498199_Diseño_de_Espacios_de_Aprendizaje_Un_Makerspace_Adecuado_para_Ninos_en_Edad_Preescolar/links/5c7d429892851c6950537978/Diseño-de-Espacios-de-Aprendizaje-Un-Makerspace-Adecuado-para-Ninos-en-Edad-Preescolar.pdf)
- Vuorikari, R., Ferrari, A., Punie, Y., (2019). *Makerspaces for Education and Training: Exploring future implications for Europe*. [PDF artxiboa]. [https://intef.es/wp-content/uploads/2020/02/2019\\_12\\_Makerspaces\\_JRC\\_INTEF\\_1.pdf](https://intef.es/wp-content/uploads/2020/02/2019_12_Makerspaces_JRC_INTEF_1.pdf)
- Yusuf, F., Segun, C., Esse, U., Izuagbe, R., Iwu, J., Adebayo, O., & Owolabi, S. (2019). Gravitating towards technology in education: Place of makerspace. <http://eprints.lmu.edu.ng/2486/>