

Usos emergents de les tecnologies digitals en l'educació

Autors: Juan Pedro Cerro, Sergi Iglesia Reina i Eugeni Garcia Rierola

01 Aprenentatge mòbil (*mobile learning* o *m-learning*)

Descripció

El concepte *mobile learning* (*m-learning*) fa referència a un tipus específic d'aprenentatge electrònic en el qual el recurs tecnològic que s'utilitza per a accedir als continguts i a les activitats és un dispositiu mòbil, com és el cas dels telèfons intel·ligents, les tauletes... Aquesta tendència, més que a una tecnologia, fa referència a una **metodologia d'ensenyament i aprenentatge que utilitza dispositius portàtils** amb connectivitat sense fils com a vehicle per a desenvolupar-se.

Segons la UNESCO (2015), «l'aprenentatge mòbil, personalitzat, portàtil, cooperatiu, interactiu i ubicat en el context presenta unes característiques singulars que no té l'aprenentatge tradicional mitjançant l'ús d'instruments electrònics (*e-learning*). En el primer, el focus és l'accés al coneixement en el moment idoni, ja que **la instrucció pot fer-se en qualsevol lloc i en tot moment**. Per això, com a dispositiu d'ajuda en l'aprenentatge formal i informal, té un enorme potencial per a transformar les prestacions educatives i la capacitat.»

L'ús de dispositius mòbils amb finalitats educatives va íntimament lligat a la **utilització d'aplicacions (*apps*)** especialment dissenyades per a dispositius mòbils. Aquestes aplicacions han de complir una sèrie de requeriments bàsics, com ara ocupar poc espai de memòria, tenir un disseny que faciliti l'ús de pantalles tàctils, disposar d'una interfície gràfica adaptada a pantalles de dimensions reduïdes...

Les aplicacions utilitzades en *m-learning* solen centrar-se en interaccions freqüents però breus amb l'usuari (5 minuts o menys), emprant sistemes de navegació simples per a ser compatibles amb multitud de dispositius. Aquests usos de les aplicacions mòbils afavoreixen l'accés ràpid a la informació en el pla de consulta, per exemple. Una utilització molt elevada de l'*m-learning* implica el fet d'utilitzar diferents aplicacions educatives per a dur a terme un procés d'aprenentatge mitjançant el desenvolupament d'activitats que requereixen completar diferents tasques amb més d'una aplicació.

Un fet que constata la proliferació de l'educació en línia com una alternativa cada vegada més popular entre els estudiants és l'augment de plataformes d'ensenyament i aprenentatge que detecten si l'usuari hi ha accedit des d'un dispositiu mòbil, i que adapta la informació que presenta a les característiques del dispositiu.

A continuació, es mostra un vídeo en què s'analitzen el reptes de l'*m-learning* en l'ensenyament (2015): <https://www.youtube.com/watch?v=AJbB685DqVU>.

Segons les dades de l'informe Ditrendia de l'any 2017 sobre l'ús dels dispositius mòbils a Espanya, el nombre d'usuaris mòbils en l'àmbit mundial arriba als 4,9 milions, la qual cosa significa que el 66% de la població mundial utilitza un dispositiu mòbil, essent Espanya el país que lidera el rànquing amb una penetració total del 88%, seguida del Japó amb un 85%.

A més, segons l'article 111 de la Llei orgànica 8/2013, de 9 de desembre, per a la millora de la qualitat educativa, serà tasca dels centres educatius crear entorns virtuals d'ensenyament-aprenentatge que creïn una extensió de l'aula en el temps i l'espai.

Per tant, cal treballar amb plantejaments inclusivius que fomentin, gradualment, l'ús de dispositius mòbils en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

Tot i així, cal tenir en compte dos elements imprescindibles perquè la implantació i l'ús siguin efectius:

- Cal la formació del personal docent en l'ús de recursos i eines TIC.
- És imprescindible que l'alumnat sigui instruït en l'ús correcte del dispositiu mòbil.

Alguns dels avantatges de la utilització del mòbil a l'aula són els següents:

- Eliminar la presència del mòbil seria artificial i, per tant, val més ser conseqüents amb la realitat.
- Desenvolupament de la competència digital, promovent el pensament crític com, per exemple, en la cerca d'informació.
- Promoció de l'autonomia i l'autocontrol de la connectivitat.
- Augment de la creativitat i de la imaginació.
- Permet fer tasques «connectats» o «desconnectats» i, per tant, fomenta l'aprenentatge asincrònic.
- Permet dur a terme un seguiment del procés d'ensenyament-aprenentatge mitjançant la monitorització que ofereixen les aplicacions mòbils.
- Utilització d'aplicacions i de recursos digitals, així com el foment de l'ús pedagògic del WhatsApp.
- Estalvi en inversió en relació amb ordinadors o aules d'informàtica.
- **Microensenyament i microaprenentatge:** mitjançant l'ús de les xarxes socials, l'alumnat fa un aprenentatge informal i constant.

Relacionat amb aquest últim punt (microensenyament i microaprenentatge), no es pot parlar d'*m-learning* sense parlar de les **xarxes socials**. Parlarem més endavant de les xarxes socials, però no podem obviar la relació entre aquests conceptes, ja que abans de començar a treballar amb el mòbil a l'aula cal planificar activitats per aconseguir una alfabetització mediàtica constant, emprant èticament les xarxes

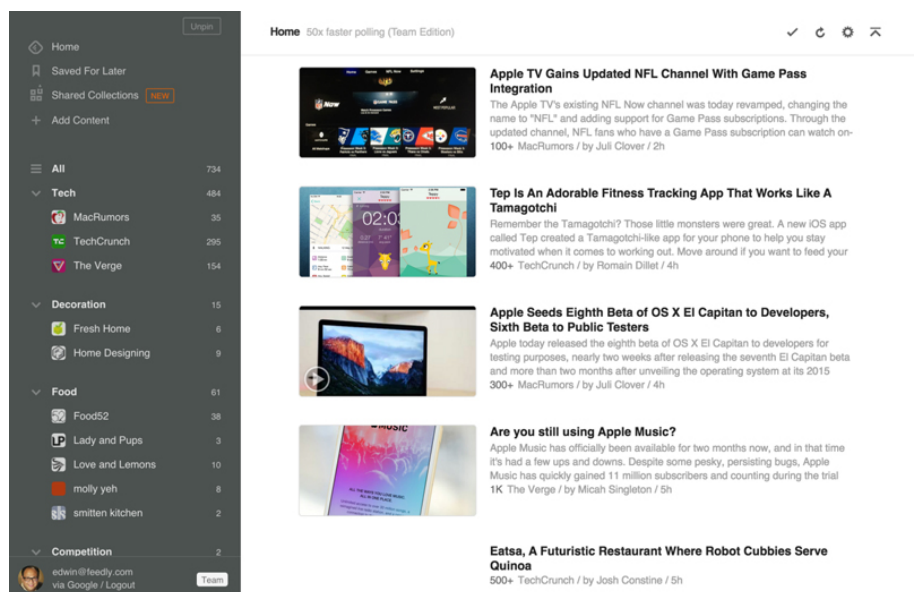
socials i estudiant-ne els mals usos per a evitar que interfereixin en l'estudi. Les xarxes socials ens han de servir com a element de comunicació entre el docent, la família i l'alumnat, creant una comunitat per a compartir i generar continguts.

Exemples

El següent exemple d'aplicació de l'*m-learning* és una proposta fictícia de diverses activitats aplicables en multitud de contextos en les quals es requereixi l'ús de dispositius mòbils. La proposta consisteix a escollir un dels usos que es detallen per a desenvolupar una activitat d'aprenentatge sobre determinades competències que ja hagin estat treballades en el pla conceptual:

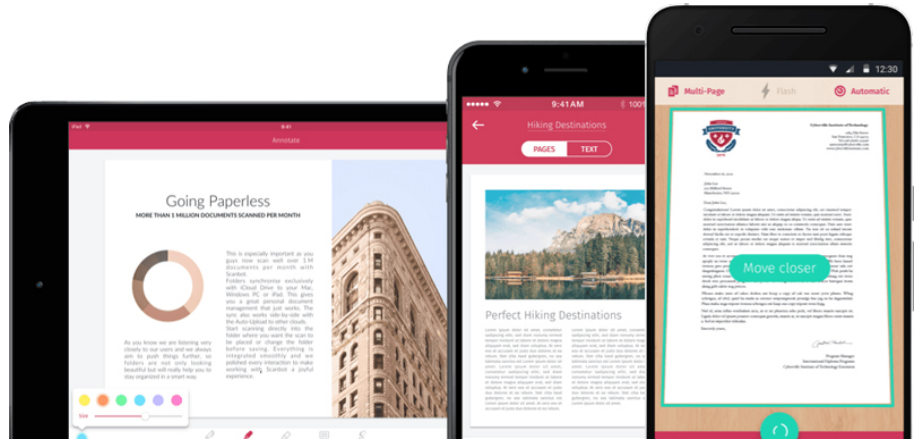
- **La càmera de fotos** que incorporen els dispositius pot utilitzar-se per a il·lustrar treballs fets en línia. També pot ser utilitzada per a capturar imatges d'apunts o d'esquemes de pissarra en comptes de fer-ho manualment.
- **L'enregistradora de sons** capacita els estudiants per a crear els seus *podcasts* com a tasca d'avaluació. Així mateix, l'alumnat podrà reproduir àudios d'utilitat, com és el cas dels audiollibres, converses en altres idiomes...
- **L'enregistradora de vídeo** també ens permet enregistrar treballs per a ser presentats, com ara proves de laboratori o activitats semblants, així com incloure experiències fora de l'aula (sortides culturals, experiments, treballs de camp) en treballs d'avaluació.
- Així mateix, es poden instal·lar **multitud d'aplicacions mòbils (apps) amb diverses finalitats**: des de la possibilitat de comunicar-nos (WhatsApp) fins a la capacitat de geolocalitzar un punt en l'espai, o bé la consulta d'enciclopèdies especialitzades.

Aplicacions per a organitzar el contingut: a causa de la gran quantitat d'informació que es pot aconseguir a internet, calen aplicacions per a organitzar el contingut, classificar-lo per categories i poder emmagatzemar-lo de manera ordenada per a recuperar-lo ràpidament. Tenim aplicacions com ara [Feedly](https://feedly.com/), [Scoop.it](https://scoop.it), [Flipboard](https://flipboard.com/)...



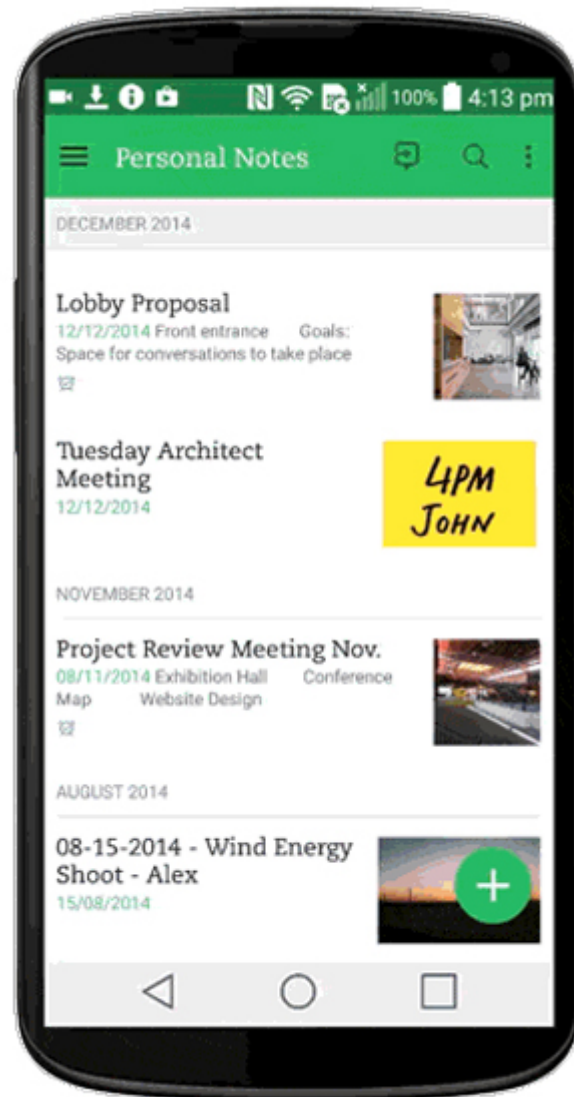
Font: <https://feedly.com/>

Scanbot: possibilitat de disposar d'un **escàner** al mòbil. Ens permetrà guardar una pàgina d'un escrit o d'un llibre i accedir-hi posteriorment de manera àgil.



Font: <https://scanbot.io/en/index.html>

Evernote: hem de poder ensenyar l'alumnat a organitzar-se mitjançant recordatoris, notes, àudios... Aquest hàbit serà molt útil per a la vida personal i professional. Evernote és un bon exemple d'aplicació per a aconseguir-ho perquè permet classificar els recordatoris per categories i etiquetes.



Font: <https://evernote.com/blog>

Recursos

Al Hamdani, D. S. (2013). «Mobile Learning: A Good Practice». *Procedia – Social and Behavioral Sciences* (núm. 103, pàg. 665-674).

Brazuelo, F.; Gallego, D. J. (2014). «Estado del Mobile Learning en España». *Educar em Revista* (núm. 4, pàg. 99-128). Recuperat a: <http://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00099.pdf>

Cantillo, C.; Roura, M.; Sánchez, A. (2012). *Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación*. Recuperat de <http://www.educoas.org>

Fombona, J.; Pascual, M. A. (2013). «Beneficios del m-learning en la educación superior». *Educatio Siglo XXI* (vol. 31, núm. 2, pàg. 211-234). Recuperat a: <http://revistas.um.es/educatio/article/view/187171/15427>

Huffman, W. B.; Hahn, S. (2015). «Cognitive Principles in Mobile Learning Applications». *Psychology* (pàg. 456-463).

Quicios, M. P. (2015). «Los dispositivos digitales móviles en educación superior: usos y experiencias». A: E. Vázquez; M. L. Sevillano (coord.). *Dispositivos digitales móviles en educación: el aprendizaje ubicuo* (pàg. 49-66). Madrid: Narcea.

MOBILE LEARNING, Tecnologías relacionadas a la educación:

<https://www.youtube.com/watch?v=3AapEVCnbKQ>

Introducción al aprendizaje móvil («m-Learning» o «mobile learning»):

<https://www.youtube.com/watch?v=dKLe9rGwNQQ>

Aprenentatge mòbil. Com incorporar els dispositius mòbils en l'aprenentatge?

<https://www.fbofill.cat/sites/default/files/InformeBreu58.pdf>

Usos emergents de les tecnologies digitals en l'educació

Autors: Juan Pedro Cerro, Sergi Iglesia Reina i Eugeni Garcia Rierola

02 Analítiques de l'aprenentatge (*learning analytics*)

Descripció

En el context educatiu actual, les experiències d'ensenyament i aprenentatge es duen a terme utilitzant recursos TIC d'una manera constant. No és important si l'ensenyament es desenvolupa presencialment o a distància. Els recursos tecnològics solen estar d'una manera o d'una altra.

Si ens centrem en la utilització dels recursos en línia, un dels majors reptes que tenen els docents actualment és avaluar l'aprenentatge dels estudiants quan desenvolupen activitats d'aprenentatge en l'entorn virtual. Per tant, els docents acostumen a seleccionar eines digitals que els permetin tenir proves del treball dut a terme, i així poder fer una avaluació justa i equitativa, sobretot quan les activitats requereixen un treball col·laboratiu.

Quan els estudiants interaccionen en l'entorn virtual mitjançant les aplicacions en línia (xarxes socials, fòrums, entorns virtuals d'ensenyament i aprenentatge...), tota l'activitat queda registrada en els servidors, en els anomenats «logs del sistema». Alguns entorns ens permeten, posteriorment, obtenir estadístiques més o menys elaborades sobre el rendiment de l'usuari i el grau d'interacció amb la resta de membres (nombre de connexions, nombre de missatges enviats...), però hi ha una altra informació que es perd i no pot utilitzar-se per falta de registre.

Les analítiques d'aprenentatge són tècniques d'anàlisi de dades que provenen de l'àrea de coneixement informàtic anomenada «minería de dades», des d'on s'obté coneixement partint de les dades enregistrades pels sistemes de computació, tant de manera automàtica com de manera manual, per part de l'usuari.

Per tant, les analítiques d'aprenentatge són un conjunt de tècniques (informàtiques i metodològiques) que ens permeten seleccionar, capturar, resumir i presentar tota l'activitat que l'usuari genera en un entorn en línia en el context educatiu.

Gràcies als indicadors i a les mètriques analitzats es pot tenir informació de l'activitat d'un estudiant durant una determinada feina i ajudar-lo, de manera preventiva, a assolir els objectius d'aprenentatge si un dels indicadors mostra una desviació en relació amb la resta.

Els entorns virtuals d'ensenyament i aprenentatge, com ara Moodle, incorporen complements d'analítiques d'aprenentatge per a presentar informació molt útil de l'activitat que els estudiants desenvolupen en la plataforma.

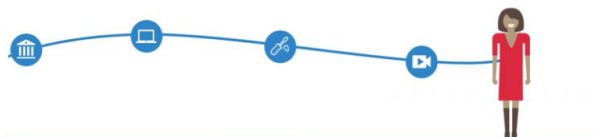
Tot i així, no tots els aprenentatges tenen lloc en un entorn tancat i formal. Molts d'ells es desenvolupen en multitud de contextos i d'una manera informal. La segona situació dificulta que aquest aprenentatge quedi registrat i pugui ser validat pel docent. Per exemple, com pot saber un professor si un grup d'alumnes ha negociat uns acords de treball mitjançant una aplicació de missatgeria mòbil? I la lectura d'un llibre o la visita a una pàgina web temàtica? Com es pot observar, hi ha certa part de l'aprenentatge que queda fora del control de l'avaluació només pel fet de produir-se fora de l'entorn tancat en què la institució educativa duu a terme l'ensenyament formal (Moodle, Edmodo, Chamilo...).

Per a donar resposta a aquesta necessitat, ha sorgit un nou estàndard anomenat «Experience API» (xAPI), que permet registrar tota l'activitat que es duu a terme en multitud d'entorns gràcies al fet d'utilitzar el mateix llenguatge informàtic. El nombre d'aplicacions que utilitzen aquest estàndard és cada vegada més alt. Moodle, per exemple, té una versió disponible a:

https://moodle.org/plugins/view/mod_tincanlaunch



Logo de l'estàndard xAPI



Font: <http://www.youtube.com/watch?v=U5rVBLbCDVM>

Font: YouTube

Exemples

La UOC és una universitat que ofereix un conjunt d'ensenyaments 100% en línia. Moltes de les assignatures que imparteix la universitat en els graus requereixen competències vinculades al treball col·laboratiu per part de l'estudiant. Tot i així, els

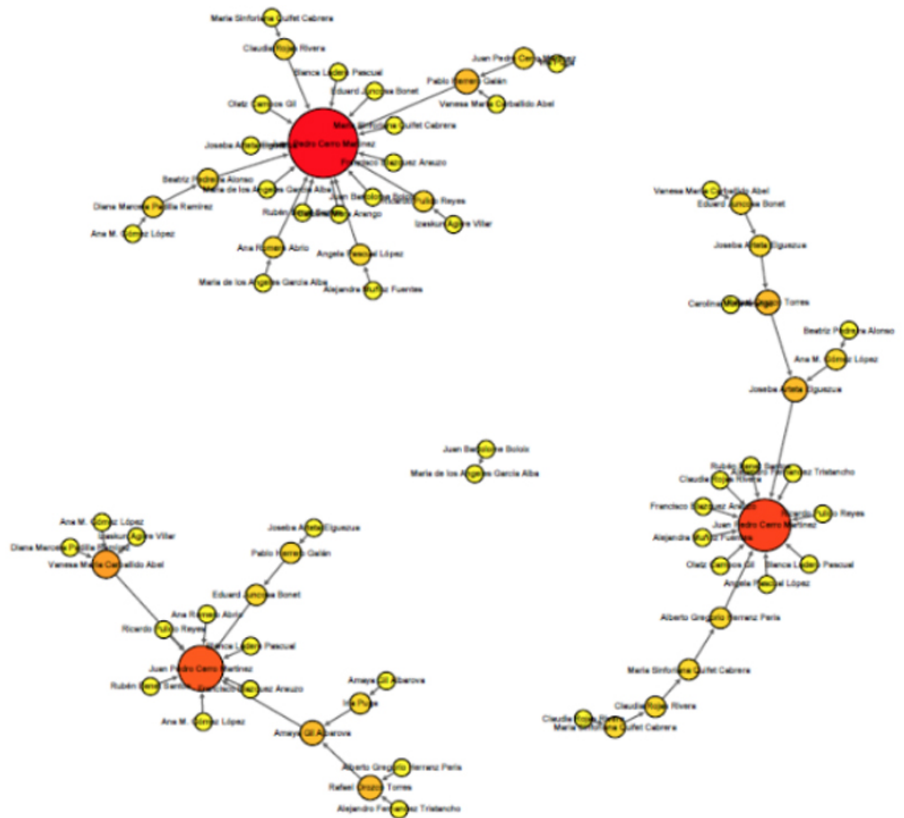
docents encarregats del seguiment i de l'avaluació dels estudiants han de fer un control de les activitats grupals per a conèixer de prop el nivell de rendiment individual de cada estudiant. Només així s'aconsegueix una avaluació personalitzada. Malgrat tot, el seguiment de les activitats grupals és complex quan el nombre d'estudiants per aula és elevat, sobretot per a aquelles activitats relacionades amb la interacció comunicativa asíncrona (fòrums, debats...).

En aquest cas, el professorat de la universitat (Cerro i altres, 2016) emprava eines d'analítiques de l'aprenentatge per a mesurar el grau d'interacció comunicativa dels seus estudiants i, fins i tot, per a comprendre l'estructura del diàleg i dels missatges intercanviats, al marge de l'anàlisi del contingut que es fa posteriorment.

Per al docent és important conèixer el contingut dels missatges publicats per cada estudiant i saber si ha participat regularment, si ha seguit les pautes de l'activitat..., però abans d'entrar a valorar-ne el contingut, cal conèixer l'estructura de l'espai de comunicació i el seu desenvolupament, per exemple:

- Quin és l'índex de popularitat de cada estudiant? (nombre de respostes rebudes en els seus missatges dividit entre el nombre de respostes totals de l'espai de comunicació)
- Quants fils de conversa diferents s'han generat en l'espai de comunicació?
- Quin grau de dispersió comunicativa hi ha en l'espai de comunicació? (pocs fils amb moltes respostes o molts fils amb poques respostes)

Aquest tipus de preguntes ajuda a comprendre millor com es desenvolupa l'activitat abans d'entrar a valorar, un per un, el contingut dels missatges i, per a la seva comprensió, els professors poden utilitzar una tècnica anomenada «anàlisi de xarxa social» en la qual es genera una representació visual mitjançant una grafia de nodes en què cada node correspon a un missatge d'un estudiant, i les fletxes que els uneixen representen els vincles de resposta.



Representació visual dels missatges intercanviats en un debat en línia.

Gràcies a aquestes representacions visuals, els professors de la universitat poden conèixer el desenvolupament del debat abans que finalitzi, i oferir l'oportunitat de dinamitzar els espais de comunicació per a aconseguir la implicació de tots els membres del grup i fomentar el diàleg i la reflexió al voltant de diferents temes d'interès.

Recursos

Definició d'anàlitzes de l'aprenentatge:

https://es.wikipedia.org/wiki/Learning_analytics

Vídeo introductori sobre *Learning Analytics* (per Linda Castañeda):

https://www.youtube.com/watch?v=lheR_1txGo0

Cerro, J. P.; Guitert, M.; Romeu, T. (2016). «Uso de las analíticas del aprendizaje en entornos colaborativos en línea». *Revista del Congrés Internacional de Docència Universitaria Internacional*. Disponible a:

<https://www.cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/view/861/819>

D'Aquin, M.; Jay, N. (2013). «Interpreting Data Mining Results with Linked Data for Learning Analytics: Motivation, Case Study and Directions». A: *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pàg. 155-164). ACM. Disponible a: <http://oro.open.ac.uk/36660/1/lak2013.pdf>

Usos emergents de les tecnologies digitals en l'educació

Autors: Juan Pedro Cerro, Sergi Iglesia Reina i Eugeni Garcia Rierola

03 Realitat virtual

Descripció

La realitat virtual està totalment vinculada al *mobile learning*. L'interès per la realitat virtual va en augment, i la universalització dels dispositius mòbils ha facilitat l'accés a la realitat virtual a tothom.

La realitat virtual s'està instaurant en la nostra societat. Moreno (2017) defineix la realitat virtual com «aquella tecnologia que possibilita a l'usuari, mitjançant un visor, submergir-se en escenaris tridimensionals en primera persona i en 360 graus».

Per tant, podem teletransportar-nos a altres espais totalment virtuals. Aquesta modalitat immersiva caracteritza la realitat virtual actual i és diferent de la connotació immersiva emprada anteriorment, en la qual l'usuari utilitzava dispositius connectats directament a l'ordinador (auriculars, guants, altaveus...) (Escartín, 2000). Normalment es pot confondre amb la realitat augmentada, però són termes totalment diferents, ja que la realitat augmentada fa referència a la combinació d'elements del món real i d'elements del món virtual (Moreno i Leiva, 2017). A més, la realitat augmentada reconeix els elements virtuals per sistemes de posicionament o mitjançant tècniques de reconeixement d'imatges.

Otero i Flores (2011) destaquen **tres característiques principals** de la realitat virtual en l'àmbit educatiu:

- Facilita l'aprenentatge constructivista.
- Proveeix formes alternatives d'aprenentatge.
- Possibilita la col·laboració entre estudiants més enllà de l'espai físic.

A part d'aquestes característiques, se'n poden destacar d'altres, com ara el cas de l'augment de la motivació i l'interès en els estudiants, i el desenvolupament de la competència digital (Cuesta i Mañas, 2016).

Exemples

Alguns exemples d'utilització de la realitat virtual en el procés d'ensenyament-aprenentatge són els següents:

1) **Expeditions Pioneer**: aplicació de Google. Permet transportar l'alumnat a viatges virtuals (Antàrtida, Estació Espacial Internacional...) sense sortir de l'aula.



Font: https://edu.google.co.uk/?modal_active=none

2) **Cerevrum** i **Unimersiv**: són exemples de projectes educatius que permeten transportar l'aula a l'època dels dinosaures, a l'antiga Atenes o fer una visita virtual de l'atles del cos humà.



Font: <https://www.cerevrum.com>

Recursos

Cabero, J.; Fernández, B.; Marín, V. (2017). «Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario». *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* (vol. 20, núm. 2, pàg. 167-185).

Cañellas, A. (2015). «Formaciones de introducción a la Realidad Virtual Inmersiva y de creación de contenidos VR con Unity 3D. Algunas experiencias». *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos* (núm. 287-288, pàg. 82-86).

Castilla, P. (2012). «Entornos museísticos: nuevas tecnologías expositivas». *TELOS: cuadernos de Comunicación e innovación* (núm. 90, pàg. 87-96).

Costa, O. (2016). «Explorando el universo sin moverse del aula: una experiencia con las Google Cardboard». *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos* (núm. 295-296, pàg. 43-45).

Escartín, E. R. (2000). «La realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance». *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* (núm. 15, pàg. 5-21).

Instituto nacional de tecnologías educativas y de formación del profesorado de España (INTEF) (2017). Marco Común de Competencia Digital Docente. Espanya: Ministeri d'Educació, Cultura i Esport.

Moreno, N. M.; Leiva, J. J. (2017). «Experiencias formativas de uso didáctico de la realidad aumentada con alumnado del grado de educación primaria en la Universidad de Málaga». *Edmetic, Revista de Educación Mediática y TIC* (vol. 6, núm. 1, pàg. 81-104). Recuperat a: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5809>

Otero, A.; Flores, J. (2011). «Realidad virtual: Un medio de comunicación de contenidos. Aplicación como herramienta educativa y factores de diseño e implantación en museos y espacios públicos». *Icono 14. Revista de Comunicación Audiovisual y Nuevas Tecnologías* (vol. 9, núm. 2, pàg. 185-211).

Google Expeditions. Realidad virtual y educación: <https://www.youtube.com/watch?v=LKyHg-31jHM>

Realidad virtual y educación: <https://www.youtube.com/watch?v=g0yETWVIPfU>

Usos emergents de les tecnologies digitals en l'educació

Autors: Juan Pedro Cerro, Sergi Iglesia Reina i Eugeni Garcia Rierola

04 Realitat augmentada

Descripció

La realitat augmentada té nombroses aplicacions en diferents sectors, però la seva utilització en l'entorn educatiu i formatiu ofereix nombroses possibilitats, ja que proporciona un canal interactiu amb l'alumnat. Per tant, el procés d'ensenyament-aprenentatge s'associa amb un procés d'entreteniment que millora l'estímul i la motivació de l'alumnat.

La realitat augmentada utilitza elements físics anomenats marcadors. Quan la càmera d'un dispositiu detecta un marcador, l'aplicació de realitat augmentada desplega una capa virtual d'informació. L'eina que permet l'accés a la realitat augmentada és un dispositiu mòbil equipat amb el programari necessari perquè, mitjançant la càmera, pugui interpretar els elements visuals (marcadors) que representen les instruccions i els comandaments per al desplegament dels elements visuals, auditiu...

Les primeres aplicacions personals de realitat augmentada van ser els **codis QR**, semblants als codis de barres, que van permetre que els dispositius mòbils els llegissin. Actualment, el sistema operatiu d'Apple i els principals navegadors són capaços d'identificar-los sense haver d'instal·lar una aplicació especial.



Font: <https://www.qrcode.es/es/uso-de-qr-codes-en-la-escuela>

Normalment es genera confusió entre els conceptes de realitat augmentada i de realitat virtual. La gran diferència entre totes dues tecnologies és que la realitat virtual aïlla l'usuari del seu entorn; en canvi, la realitat augmentada utilitza elements de l'entorn real i els complementa amb informació sensible al context.

La **realitat mixta** és un concepte més recent, facilitat per dispositius com ara les Google Glass i les HoloLens de Microsoft, que permet **fusionar la realitat virtual i la realitat augmentada** mitjançant aquesta mena de dispositius.

Si tornem a la utilització de la realitat augmentada en el procés d'ensenyament-aprenentatge, es poden destacar diferents **aplicacions en l'entorn educatiu o formatiu**, com per exemple, les mostrades a continuació:

- **Llibres de text:** es pot afegir informació visual sobre el contingut d'un llibre de text, aportant a l'alumnat una experiència de nivell superior, ja no ha d'imaginar com funcionen les coses, sinó que les pot experimentar. A més, aquests continguts virtuals poden ser fàcilment modificables. Un exemple de l'ús de realitat augmentada en els llibres de text es pot veure en el següent [vídeo](#).
- **Models 3D a escala real:** recreació de qualsevol model en estances o espais reals, com pot ser el cas de l'aula. Un exemple de model 3D es pot veure en el següent

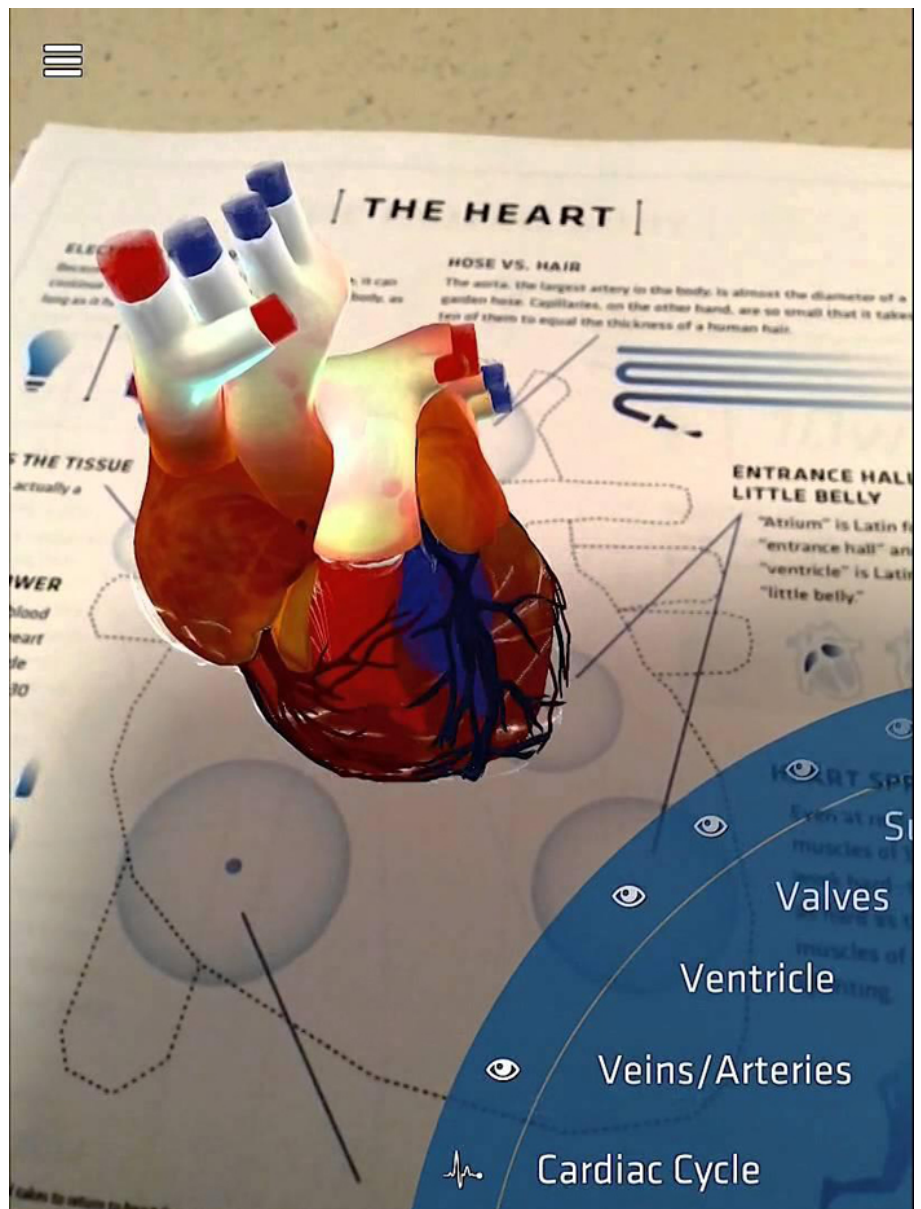
[vídeo](#).

- Pot ser una eina molt útil per a la formació, per exemple, sobre maquinària industrial, el motor d'un cotxe... És, per tant, una eina molt útil en processos de formació professional, simulacres o simplement per a seguir les indicacions en la reparació de qualsevol tipus d'avaries. Un exemple d'aquesta aplicació de la realitat augmentada es pot visualitzar en el següent [vídeo](#).

Exemples

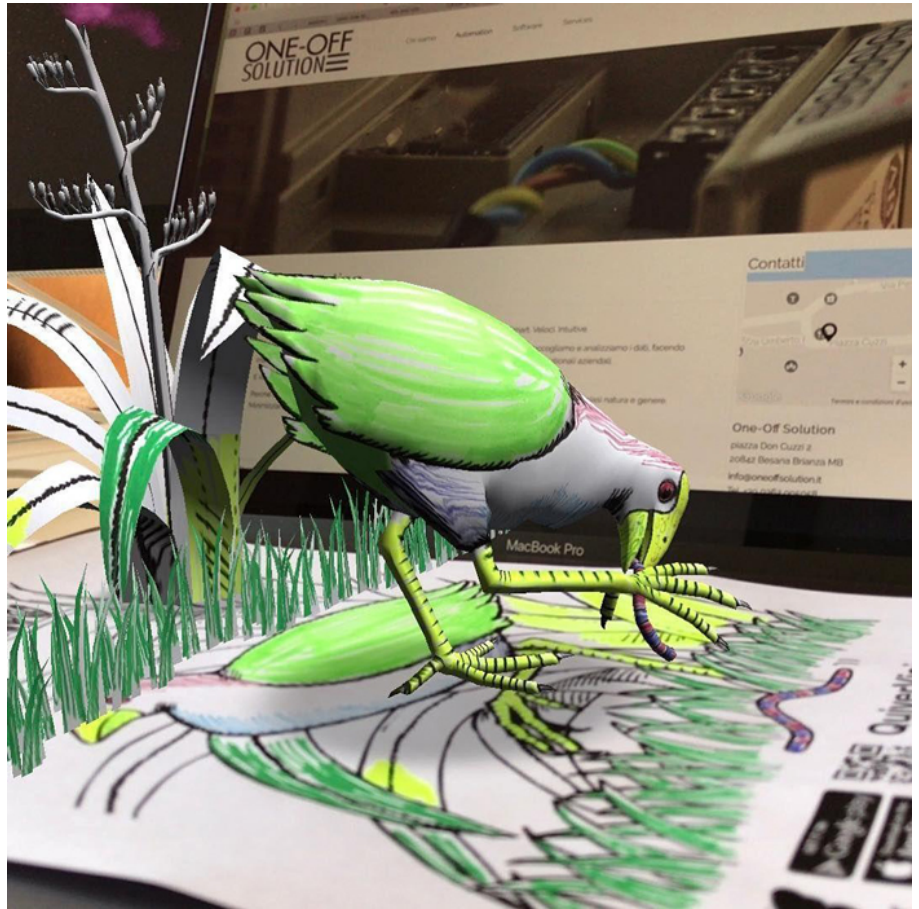
A continuació, es detallen algunes aplicacions de realitat augmentada:

1) **Anatomy 4D** (iOS/Android): permet estudiar l'anatomia humana. L'aplicació és de pagament, però permet la descàrrega gratuïta del cos sencer i del cor, amb diferents marcadors que, quan són enfocats des de l'aplicació, despleguen models molt detallats i interactius.



Font: <https://www.educationalappstore.com/app/anatomy-4d>

2) **QuiverVision** (iOS/Android/Kindle): aplicació que ofereix molts recursos (animals, mapes, banderes...) que poden pintar-se amb diferents eines



Font: <http://www.quivervision.com>

3) **SketchAR** (iOS/Android/HoloLens): aplicació que permet aprendre a dibuixar i possibilita convertir qualsevol superfície en un quadre virtual on l'usuari pot reproduir il·lustracions, emprant diferents tècniques i instruments.



Font: <https://sketchar.tech>

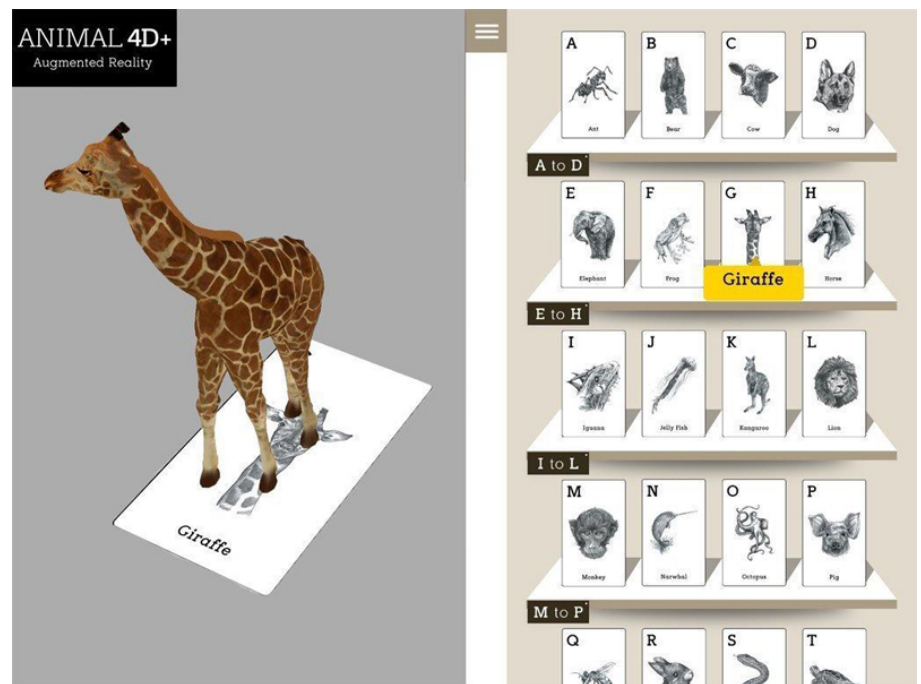
4) **EyeMaps** (iOS/Android): quan posem el dispositiu mòbil davant d'un punt del nostre entorn, l'aplicació genera una capa d'informació que inclou, per exemple, el nom de les muntanyes que estem visualitzant, el nom de les poblacions, els llocs

històrics...



Font: <http://eyemaps.org>

5) **Animal4DPlus** (iOS/Android): aquesta aplicació presenta animacions de diferents animals. L'aplicació ofereix un paquet de targetes de demostració.



Font: <https://play.google.com>

6) **Ingress** (iOS/Android): joc de multiusuari que interaccua amb la ubicació geogràfica de l'usuari. La seva narrativa, generada a partir de societats secretes que lluiten per a apropiar-se de «matèria exòtica» amagada en l'entorn, permet que l'alumnat interactuï amb el seu entorn.



Font: <https://www.ingress.com/>

A continuació, es mostren algunes aplicacions que permeten generar aplicacions de realitat augmentada:

- **HP Reveal** (nivell principiant): permet crear aplicacions sense necessitat de coneixements especialitzats de programació, modelat 3D, etc.
- **Vuforia** (nivell intermedi): s'integra amb Unity, un entorn per al desenvolupament de videojocs. És una excel·lent opció. L'eina és gratuïta per a aplicacions de prova i no lucratives.
- **ARKit** (nivell avançat): plataforma de realitat augmentada específica per a processadors i sistemes operatius Apple. Com que és un producte d'Apple, ARKit interactua directament amb el maquinari de l'iPhone o l'iPad. Requereix coneixements del llenguatge de programació Swift.
- **ARCore** (nivell avançat): és igual que ARKit, però enfocat exclusivament al sistema operatiu Android.
- **Generador QR-code**: aplicació que permet generar codis QR.
- **Aumentaty**: programa per a generar realitat augmentada basada en marcadors.
- **Cuadernia**: aplicació per a la creació de llibres digitals (*ebooks*) amb la possibilitat d'afegir activitats de realitat augmentada.

Recursos

Adell, J.; Castañeda, L. (2012). «Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?». A: J. Hernández; M. Pennesi; D. Sobrino; A. Vázquez (coord.). *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pàg. 18-63). Barcelona: Editorial espiral.

Almenara, J. C.; Jiménez, F. G.; Osuna, J. B. (2016). «La producción de objetos de aprendizaje en "Realidad Aumentada": la experiencia del SAV de la Universidad de Sevilla». *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation* (núm. 6, pàg. 110-123).

Amador, M. F. M. F.; Cadavieco, J. F.; Sevillano, M. A. P. *Realidad Aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles.*

Cabero, J.; Barroso, J. (2016). «Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada». *NAER, New Approaches in Educational Research* (vol. 5, núm. 1, pàg. 46-52).

- Espinosa, C. P.** (2015). «Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas». *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* (núm. 46, pàg. 187-203).
- Estebanell, M.; Ferrés, J.; Cornellà, P.; Codina, D.** (2012). «Realidad aumentada y códigos QR en educación». A: J. Hernández; M. Pennesi; D. Sobrino; A. Vázquez (coord.). *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pàg. 277-320). Barcelona: Editorial espiral.
- Fombona, J.; Pascual, M. A.; Madeira, M. F.** (2012). «Realidad Aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles». *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*(núm. 41, pàg. 197-210).
- Martín-Gutiérrez, J.; Contero, M.; Alcañiz, M.** (2015). «Augmented reality to training spatial skills». *Procedia Computer Science*(núm. 77, pàg. 33-39).
- Martínez, L. V.** (2015). «Interactivas con realidad aumentada en las aulas». A: Pajares Ortega, E. P. *Diseño de actividades didácticas con Realidad Aumentada*.
- Quesada, M. B.; Poveda, A. M. S.** (2016). «Realidad aumentada como tecnología aplicada a la educación superior: Una experiencia en desarrollo». *Innovaciones educativas* (vol. 17, núm. 23, pàg. 41-50).
- Reinoso, R.** (2012). «Posibilidades de la realidad aumentada en educación». A: J. Hernández; M. Pennesi; D. Sobrino; A. Vázquez (coord.). *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pàg. 13-32).

Usos emergents de les tecnologies digitals en l'educació

Autors: Juan Pedro Cerro, Sergi Iglesia Reina i Eugeni Garcia Rierola

05 Xarxes socials

Descripció

Anteriorment, hem introduït el concepte de les xarxes socials a l'aula mitjançant el *mobile learning*.

Ara és el moment de definir els **avantatges** de la introducció de les xarxes socials a l'aula:

- Són eines interactives.
- Afavoreixen el desenvolupament de competències tecnològiques.
- Fomenten la cerca d'informació.
- Permeten el treball en equip.
- Permeten crear identitat digital.
- Impulsen la creativitat digital.
- ...

Els avantatges (i els inconvenients) de les xarxes socials a l'aula estan directament relacionats amb el paper dels docents i amb la comunicació entre el centre escolar i els pares i les mares de l'alumnat. Cal consensuar els temps i les activitats en les quals es poden aplicar les xarxes socials. A continuació, es mostra una llista d'usos educatius de les xarxes socials:

- **Usos educatius de Facebook:** creació de grups privats per a l'entorn de l'aula, administrats i moderats pel personal docent. Es pot compartir contingut, generar debats, generar un calendari de continguts i publicacions, donar accés als pares i a les mares...
- **Usos educatius de Twitter:** creació d'activitats de cerca i selecció d'informació, així com la identificació de notícies falses. Es poden fomentar jocs de pistes i d'endevinalles amb l'alumnat. Aquesta xarxa social incentiva la creativitat i el procés de síntesi a causa de la seva limitació en el nombre de caràcters.
- **Usos educatius d'Instagram:** és la xarxa social preferida pels adolescents. Es poden generar activitats a l'aula, com la publicació d'imatges i la creació d'àlbums per a resumir una activitat, la generació de vídeos en directe...
- **Usos educatius d'Snapchat:** es poden promoure tasques relacionades amb pistes, fomentant la participació, la col·laboració i el treball en equip.
- **Usos educatius de YouTube:** creació d'un canal per a publicar continguts visuals, creació de vídeos...

Exemples

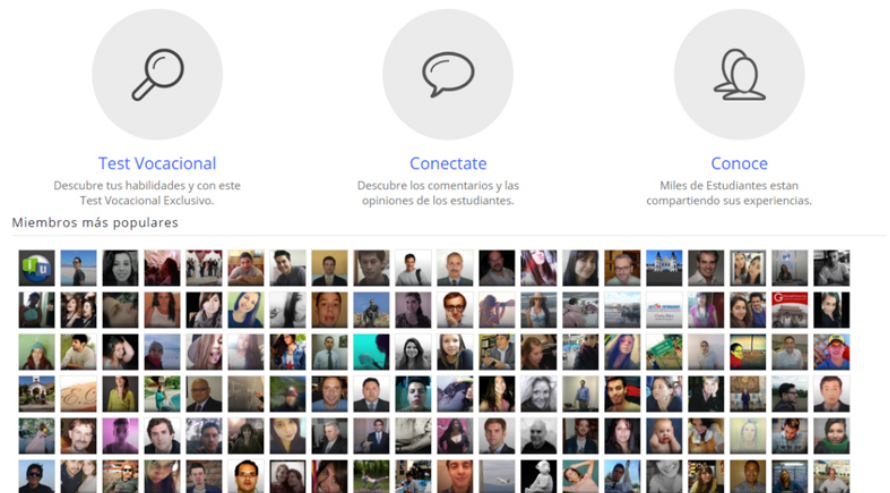
A banda de Facebook, Twitter, Instagram, Snapchat o YouTube, hi ha altres xarxes socials. Algunes d'elles van adreçades a l'àmbit educatiu. A continuació, es mostren alguns exemples:

1) **Leoteca**: és una xarxa social en la qual l'alumnat, el professorat i les mares i els pares comparteixen l'afició pels llibres i per la lectura.



Font: <https://www.leoteca.es/>

2) **Interuniversidades**: xarxa social per a estudiants i universitats d'arreu del món. També ofereix un test d'orientació per a l'alumnat que no sap què estudiar.



Font: <https://www.interuniversidades.com/>

3) **Cibercorresponsales**: xarxa social de menors de 18 anys en la qual expliquen el que pensen, allò que els amoïna...



Font: <https://www.cibercorresponsales.org/>

4) **Internet en el aula:** xarxa social docent de l'INTEF (Institut Nacional de Tecnologies Educatives i Formació del professorat), en què comunitats de professorat comparteixen les seves experiències i els recursos per a la inclusió d'internet a l'aula.



Font: <http://internetaula.ning.com/>

5) **The Capsuled:** xarxa social per a famílies, escoles i experts en educació i innovació pedagògica.

the (capsuled) by tekman



Después de tres años compartiendo experiencias docentes juntos nos despedimos de the Capsuled para siempre.

Desde tekman creemos que es fundamental la existencia de espacios para que los docentes compartamos información, curiosidades y experiencias educativas. Por eso, seguiremos dando soporte a la causa a través de nuestras redes sociales y nuestras formaciones.

La mejor forma de homenajear a The Capsuled es a través de un Greatest Hits de la mejor red social educativa del mundo.



6881

posts



18775

favs



2347

hashtags



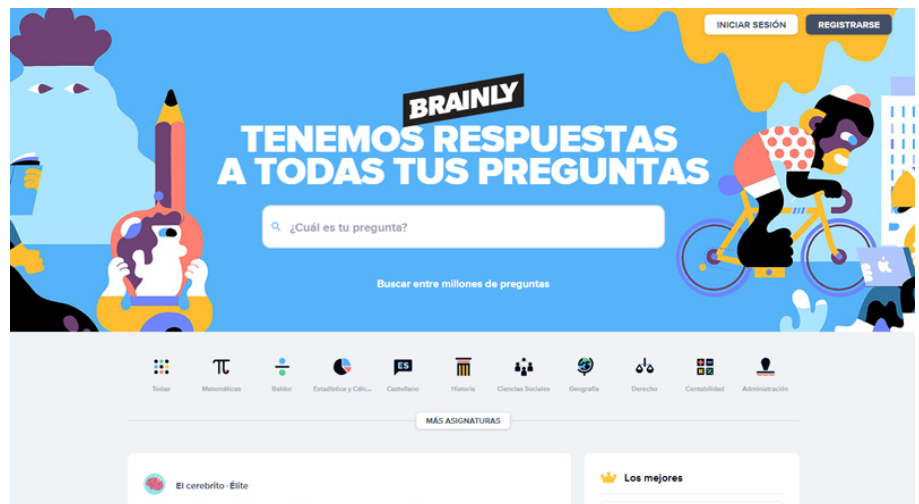
6417

follows



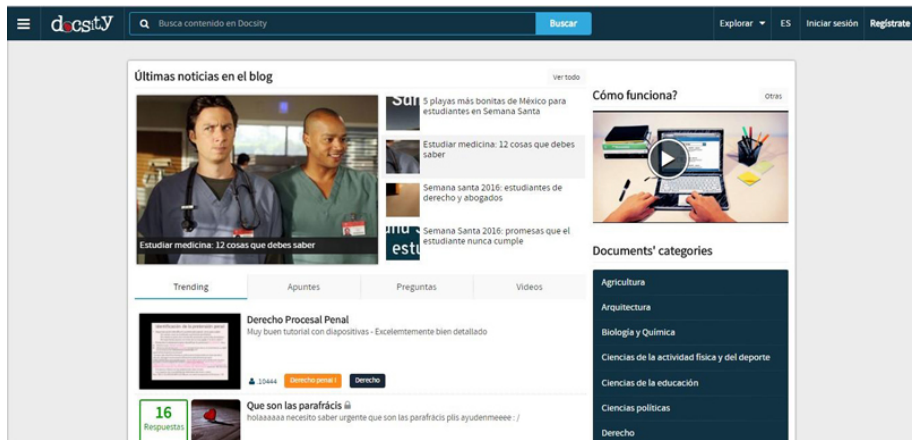
Font: <https://www.thecapsuled.com/>

6) **Brainly**: xarxa especialitzada en l'àmbit de l'aprenentatge social i l'e-learning, ja que es fonamenta en l'intercanvi de coneixements i d'idees, i en l'ajuda mútua.



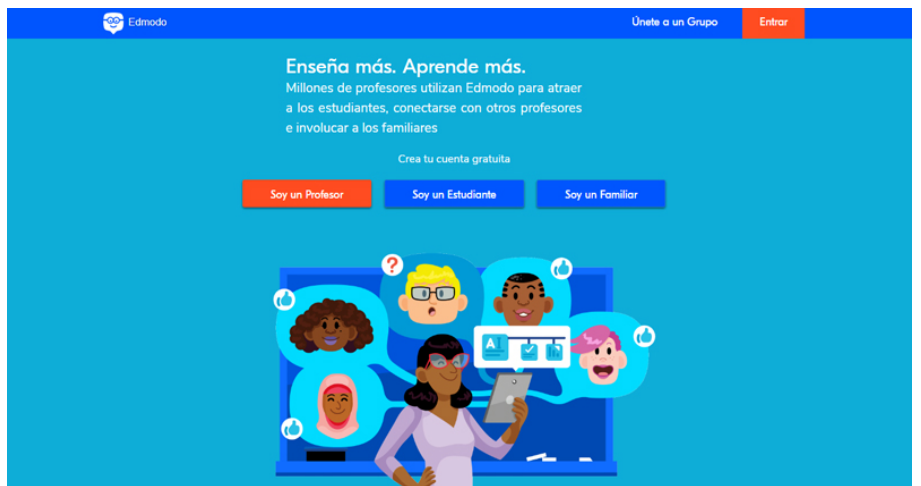
Font: <https://brainly.lat/>

7) **Docsity**: xarxa social educativa que permet consultar apunts, notícies i vídeos vinculats a diferents matèries.



Font: <https://www.docusity.com/es/>

8) **Edmodo**: plataforma que permet la comunicació entre l'alumnat i el professorat en un entorn tancat i privat en format *microblogging*, creat per a un ús específic en educació.



Font: <https://www.edmodo.com/>

9) **Eduskopia**: espai per a la reflexió i el debat que convida la comunitat educativa a generar noves idees de manera col·laborativa, així com a posar-les en pràctica.



Font: <https://eduskopia.com/>

Recursos

Alonso, S.; Alonso, M. M. (2014). «Las redes sociales en las universidades españolas». *Vivat Academia* (vol. 17, núm. 126, pàg. 54-62). Recuperat a: <http://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/download/553/78>

Cabero, J.; Barroso, J.; Llorente, M. C.; Yanes, C. (2016). «Redes sociales y Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación: aprendizaje colaborativo, diferencias de género, edad y preferencias». *Revista de Educación a Distancia* (vol. 51, núm. 1, pàg. 1-23).

Cabeza, L.; González, N. (2013). «Redes sociales y docencia universitaria: el caso de facebook». *Revista de Ciencias de la Educación* (núm. 234, pàg. 199-217). Recuperat a: http://gide.unileon.es/admin/UploadFolder/rce_2013.pdf

Camacho, M. (2010). «Las redes sociales para enseñar y aprender». A: L. Castañeda (ed.). *Aprendizajes con redes sociales: Tejidos educativos para los nuevos entornos* (pàg. 90–104). Sevilla: Editorial MAD.

Cruz, I. (2016). «Percepciones en el uso de las redes sociales y su aplicación en la enseñanza de las matemáticas». *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* (núm. 48, pàg. 165-186).

Prendes, M. P.; Gutiérrez, I.; Castañeda, L. (2015). «Perfiles de uso de redes sociales: estudio descriptivo con alumnado de la Universidad de Murcia». *Revista Complutense de Educación* (núm. 26, pàg. 175-195).

Túñez, M.; Sixto, J. (2012). «Las redes sociales como entorno docente: análisis del uso de facebook en la docencia universitaria». *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* (núm. 47, pàg. 77-92).

Wodzicki, K.; Schwämmlein, E.; Moskaliuk, J. (2012). «“Actually, I Wanted to Learn”: Study-related knowledge exchange on social networking sites». *Internet and Higher Education* (vol. 15, núm. 1, pàg. 9–14).

Entorn d'experimentació, innovació i recerca educativa en l'àmbit digital del màster d'Educació i TIC (*e-learning*) de la UOC: <http://meticlab.uoc.edu/>

Usos emergents de les tecnologies digitals en l'educació

Autors: Juan Pedro Cerro, Sergi Iglesia Reina i Eugeni Garcia Rierola

06 Gamificació

Descripció

Un dels referents mundials en gamificació, Karl Kapp (2012), la defineix com «l'ús dels mecanismes, l'estètica i el pensament dels jocs per a atreure persones, provocar l'acció, promoure l'aprenentatge i resoldre problemes».

La gamificació en l'educació, per tant, consisteix a aplicar aquells elements i tècniques del joc a un entorn formatiu. La gamificació **promou l'aprenentatge aprofitant la predisposició psicològica envers el joc** per a millorar la motivació de l'aprenentatge.

Alguns dels **avantatges** de la gamificació són els següents:

- Augmenta la motivació envers una temàtica en concret.
- Permet augmentar la dificultat progressivament, evitant la frustració.
- Estimula la competència social dels participants.
- Promou la participació activa en el procés d'aprenentatge.
- Permet obtenir *feedback* de manera instantània.

Al llarg de la història de la gamificació han sorgit diferents models i metodologies que ens faciliten dur-la a terme en educació. Els més destacats són els descrits a continuació:

1) Model 6D: és una metodologia creada per Kevin Werbach que es fonamenta en un llistat de comprovació que serveix de suport per al procés de gamificació. Aquests són els sis passos que cal tenir en compte segons aquest model:

- Definir els objectius.
- Dissenyar i orientar el comportament desitjat.
- Descriure els jugadors.
- Dissenyar cicles d'activitat.
- No oblidar la diversió.
- Utilitzar eines apropiades.

Està pensat per al sector empresarial, però és adaptable a processos de gamificació en educació.

2) Canvas: és un model *step by step* altament utilitzat en entorns empresarials. Fa pocs anys va ser adaptat per a l'ús en gamificació, apareixent el concepte *Gamification model Canvas*. Consisteix en una aposta per la simplicitat i la flexibilitat. Aquest model té nou apartats situats en una taula, amb l'objectiu d'aportar una visió global de tots els elements fonamentals en un procés de gamificació en educació. El model és el següent:

GAMIFICATION MODEL CANVAS










Project name:

Design for:

On:

Design by:

Iteration:

<p>PLATFORMS </p> <p>Describe the platforms on which to implement game mechanics</p> <p>What platforms do we have available for implementing mechanics? What platforms do we plan to bring online in the future? What platforms will be the game on?</p>	<p>MECHANICS </p> <p>Describe the rules of the game with components for creating game dynamics</p> <p>How will we use the selected components to describe mechanics? How can we modify the mechanics in our games? How can we control the difficulty of mechanics over time?</p> <p>Examples of mechanics</p> <ul style="list-style-type: none"> Assign this value and get 10 points Answer this question and get reward level Complete this task and unlock the badge Buy something to complete the mission Read this page 15 times Appointment (unlock) and get the prize 	<p>DYNAMICS </p> <p>Describe the long-term behavior of the mechanics acting on the player and their</p> <p>What dynamics will we use to control the acquisition of our game? What dynamics will lead to our players' loss of their gamified work in our game?</p> <p>Some dynamics</p> <ul style="list-style-type: none"> Balance Progression Questing Scarcity Winning Penalty Discovery Reveal 	<p>AESTHETICS </p> <p>Describe the desirable emotional responses evoked in the player when they interact with the game</p> <p>What emotions will guide the attention of our players? Why should they play? Who are our players' best fans?</p> <p>Some aesthetics</p> <ul style="list-style-type: none"> Narrative Challenge Personality Discovery Discovery Discovery Discovery 	<p>PLAYERS </p> <p>Describe who and what the people are that we want to describe behaviors</p> <p>Who are our players? Who are your players' best fans? What do our players want?</p>																		
	<p>COMPONENTS </p> <p>Describe the elements or characteristics of the game to create mechanics in the game mechanics in the design</p> <p>What components will we use to create our mechanics? What components will create game mechanics? What components will be used to create feedback?</p> <p>Some components</p> <table border="0"> <tr> <td>Points</td> <td>Progress Bar</td> </tr> <tr> <td>Badges</td> <td>Avatar</td> </tr> <tr> <td>Achievements</td> <td>Virtual Goods</td> </tr> <tr> <td>Leaderboards</td> <td>Virtual Goods</td> </tr> <tr> <td>Levels</td> <td>Avatar</td> </tr> <tr> <td>Levels</td> <td>Avatar</td> </tr> <tr> <td>Levels</td> <td>Avatar</td> </tr> <tr> <td>Levels</td> <td>Avatar</td> </tr> <tr> <td>Levels</td> <td>Avatar</td> </tr> </table>	Points	Progress Bar	Badges	Avatar	Achievements	Virtual Goods	Leaderboards	Virtual Goods	Levels	Avatar	Levels	Avatar	Levels	Avatar	Levels	Avatar	Levels	Avatar		<p>BEHAVIORS </p> <p>Describe the behaviors or actions necessary to develop in our players to create and get value from the game</p> <p>What behaviors do we need to increase the attention of the player? What behaviors would our players like to express? What behaviors can be rewarded?</p> <p>Examples of behaviors</p> <ul style="list-style-type: none"> Watch video Answer survey Complete form Buy something Buy something Appointment something Go to website Read email 	
Points	Progress Bar																					
Badges	Avatar																					
Achievements	Virtual Goods																					
Leaderboards	Virtual Goods																					
Levels	Avatar																					
Levels	Avatar																					
Levels	Avatar																					
Levels	Avatar																					
Levels	Avatar																					
<p>COSTS </p> <p>Describe the main costs in investment for the development of the game</p> <p>What are the main costs of the game? What would be available for solving the challenges we? Can our player costs work from the acceptance of acquisition?</p>		<p>REVENUES </p> <p>Describe the economic or social value of the solution with the introduction of gamification</p> <p>What economic or social changes will our game? Who are the members the sponsor of the game? What results do we hope to achieve from the game?</p>																				

WWW.GAMEONLAB.COM
Please send us your valuable feedback! canvas@gameonlab.com

Gamification Model Canvas is based on the Business Model Canvas (<http://www.strategyfirst.com/gamification-canvas>) and is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or email to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.



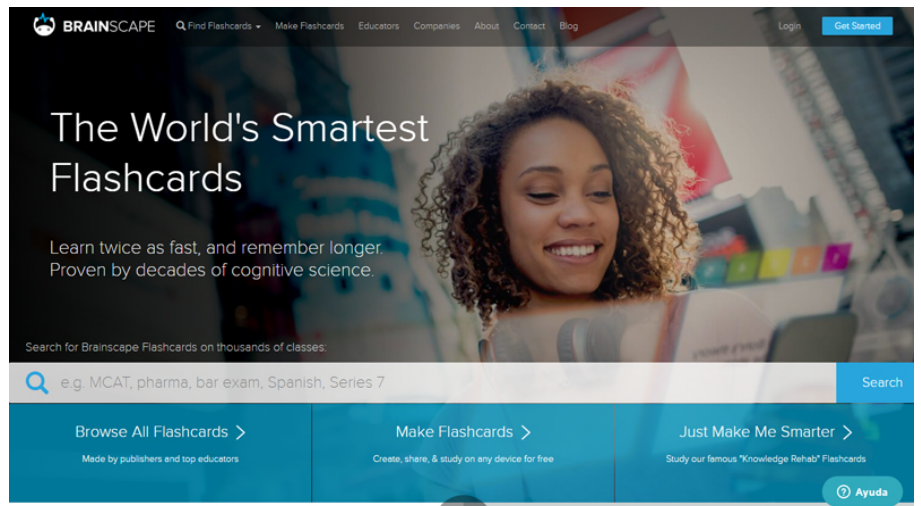
Gamification Model Canvas.
Font: www.gameonlab.com

Ofereix un full de ruta fonamental, fent-nos posar atenció en tots els elements per separat.

Exemples

A continuació, es mostren algunes eines de gamificació perquè l'alumnat pugui aprendre de manera senzilla i lúdica:

1) Brainscape: és una de les plataformes amb més quantitat de continguts digitals (la plataforma els cataloga com a targetes digitals). Està disponible per a iOS i per a Android.



Font: <https://www.brainscape.com/>

2) **Knowre**: plataforma de gamificació que inclou reptes d'àlgebra i de geometria. Es tracta d'una plataforma en línia disponible mitjançant una pàgina web i per a dispositius iPad.



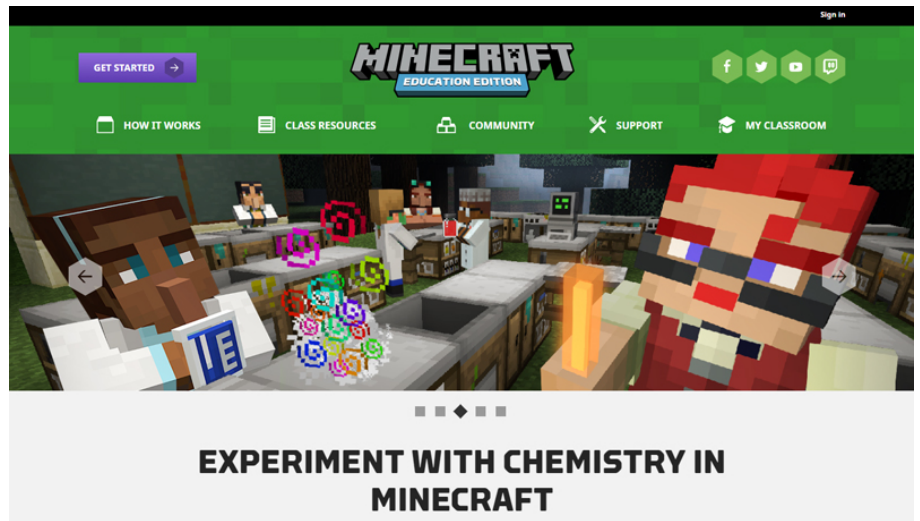
Font: <http://knowre.com/>

3) **Cerebriti**: plataforma de jocs que té dos vessants: d'una banda, que l'alumnat crei els seus jocs educatius i, d'altra banda, que juguin amb jocs creats per altres usuaris.



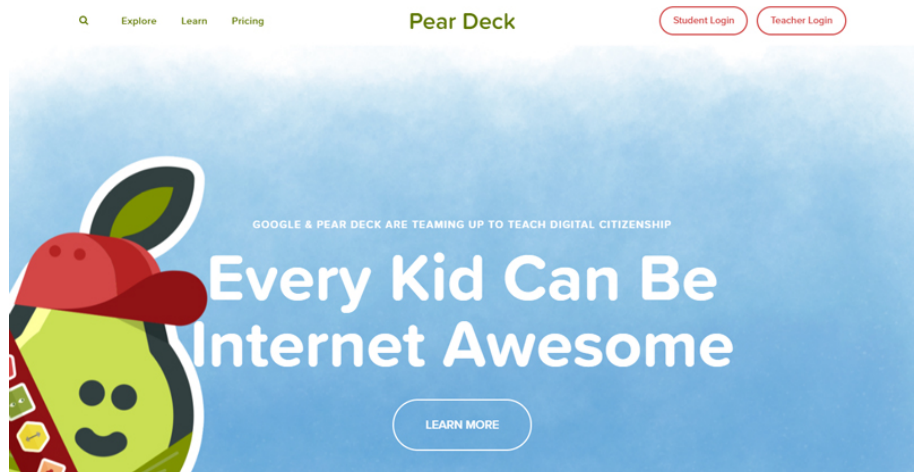
Font: <https://www.cerebriti.com/>

4) **Minecraft Education Edition**: és un exemple de com els videojocs poden tenir un espai en les classes per a ensenyar tot tipus de temes, segons els recursos que es vulguin utilitzar.



Font: <https://education.minecraft.net/>

5) **PearDeck**: en el mateix moment de l'explicació magistral del docent, l'alumnat pot rebre contingut als seus dispositius, com per exemple, preguntes, imatges o qualsevol altre tipus de material de suport. El seu objectiu és convertir les classes en bidireccionals per a aprofitar les explicacions al màxim.



Font: <https://www.peardeck.com/>

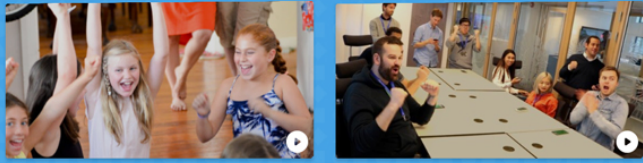
6) **Kahoot!**: és una eina que permet crear jocs de preguntes i de respostes de manera molt intuïtiva. És una plataforma de gamificació pura: rànquings, aprenentatge i molta diversió.

Kahoot! Blog Explore games Play! Log in Sign up

Schools Business Partners Mobile app Resources

MAKE LEARNING AWESOME!

Kahoot! is a game-based learning and trivia platform used in classrooms, offices and social settings. Sign up to create, play and share engaging quizzes on any topic!



Free for teachers & personal use
Break the ice, introduce new topics, reinforce knowledge – play an existing game or create your own for any subject!

For businesses
Make training sessions, presentations and events fun and engaging through games! Choose one of our premium plans.

Sign up for free Learn more Start free trial Learn more

Font: <https://kahoot.com/>

7) **Classcraft**: plataforma semblant al videojoc *World of Warcraft* per a ensenyament, amb una càrrega de gamificació. Permet crear un món de personatges (mags, sanadors, guerrers...) que han de cooperar i participar en missions per a guanyar punts. L'objectiu és avançar de manera col·lectiva al mateix temps que aprenen i desenvolupen coneixements.



Font: <https://www.classcraft.com/es/>

8) **CodeCombat**: és un videojoc per a aprendre a programar, en el qual l'alumnat ha d'anar resolent reptes i problemes mitjançant un codi de programació per a avançar i millorar el nivell i l'equipament.



Font: <https://codecombat.com/>

9) **ClassDojo**: combina una part de gamificació amb una plataforma per a informar pares i mares del grau d'avenç dels fills.



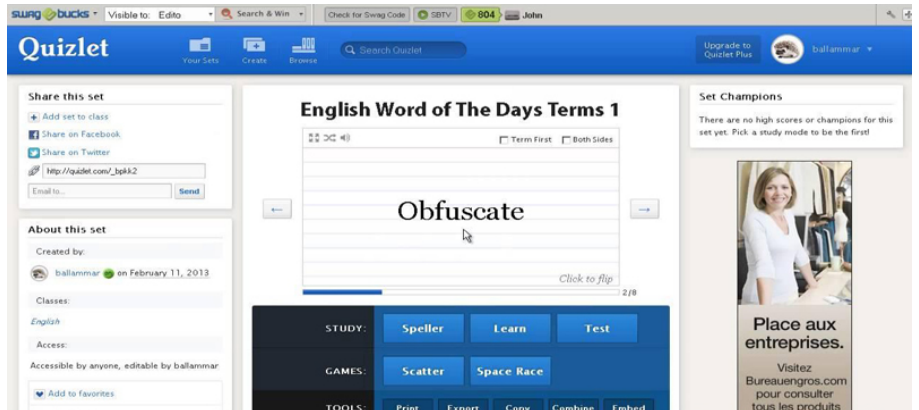
Font: <https://www.classdojo.com/es-es/>

10) **ChemCaper**: aplicació disponible per a iOS i per a Android. Videojoc que mostra els fonaments de la química, instruments, tècniques d'experiments...



Font: <https://chemcaper.com/>

11) Quizlet: és una de les plataformes d'unitats d'estudi més reeixides, a causa de la facilitat tant per a crear com per a utilitzar les targetes d'estudi que han estat generades per altres usuaris de la plataforma.



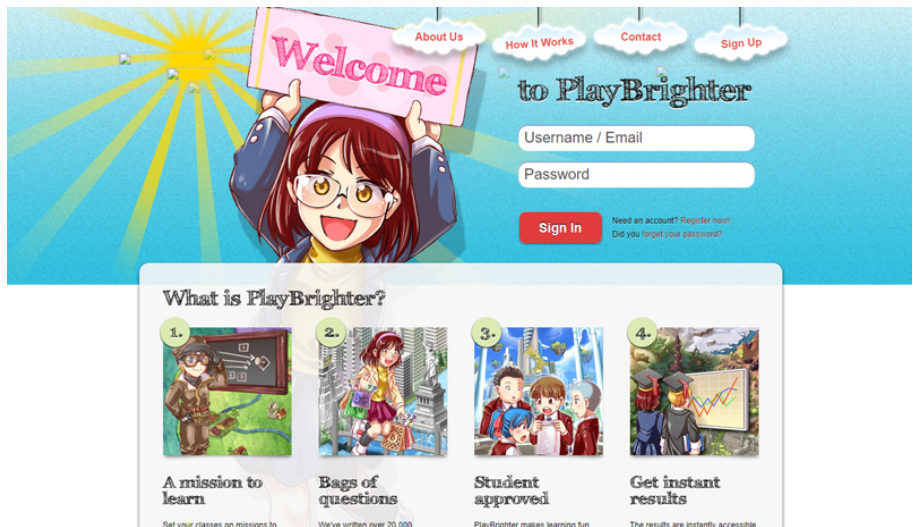
Font: <https://quizlet.com/es>

12) Toovari: plataforma multijugador per a crear una aula i posar a prova els coneixements de l'alumnat. Barreja avaluació i comunicació amb mares i pares per a oferir un entorn col·laboratiu en línia.



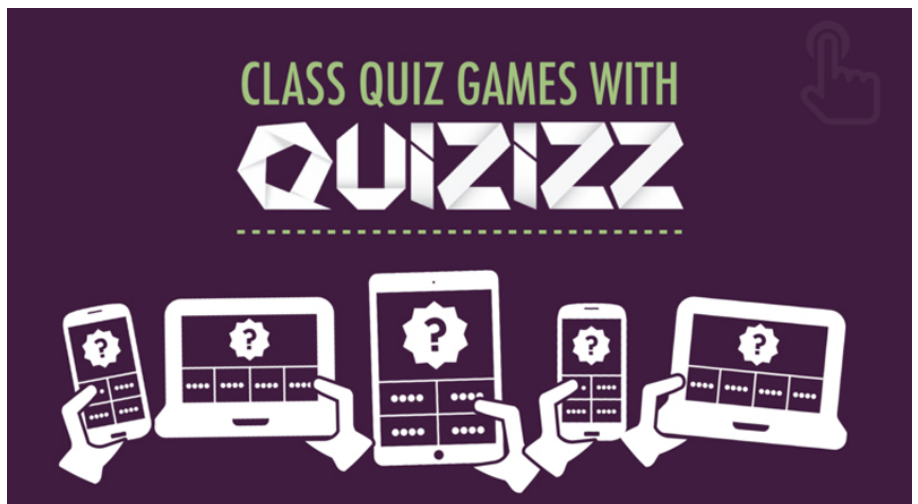
Font: <https://www.toovari.com/>

13) Play Brighter: plataforma per a crear un entorn personalitzable d'aprenentatge. El docent pot configurar l'univers en què l'alumnat participarà en les missions, els reptes o nous problemes.



Font: <http://playbrighter.com/>

14) **Quizizz**: eina semblant a Kahoot. El professorat pot crear tests per a realitzar a classe en temps real. A més, els permet compartir les proves amb la resta dels professors i trametre-les per a fer-les a casa.



Font: <https://quizizz.com/>

Recursos

Baloco, C. P. (2017). «En la frontera del Entretenimiento y la Educación: Juegos Serios». *Cedotic* (vol. 2, núm. 3, pàg. 1-15).

Cortizo, J.; Carrero F; Pérez J. (2011). «Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos». A: *VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria 2011*. Madrid: Universitat Europea de Madrid.

Marne, B.; Wisdom, J.; Huynh-Kim-Bang, B.; Labat, J. M. (2012). «The Six Facets of Serious Game Design: a Methodology Enhanced by our Design Pattern Library». *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pàg. 208–221).

Lee, J. J.; Hammer, J. (2011). «Gamification in Education: What, How, Why Bother?». *Acad. Exch. Q.* (vol. 15, núm. 2, pàg. 146).

López, C. (2016). «El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games». *Apertura* (vol. 8, núm. 1, pàg. 1-15).

Werbach, K. (2013). «Gamificación». *Unidad de Conocimiento*. Fundació Factor Humà.

«From visual simulation to virtual reality to games». *Computer* (núm. 38, pàg. 25-32).

MOOC de Gamificació de la UOC. *Introducció a la gamificació mitjançant casos pràctics*. <https://x.uoc.edu/es/mooc/introduccion-gamificacion-traves-casos-practicos/>

Usos emergents de les tecnologies digitals en l'educació

Autors: Juan Pedro Cerro, Sergi Iglesia Reina i Eugeni Garcia Rierola

07 Cursos massius i oberts en línia (MOOC)

Descripció

MOOC és l'acrònim en anglès de *Massive Online Open Course*. Els MOOC són l'evolució de l'educació oberta a internet. De manera contínua, més de 700 universitats d'arreu del món ofereixen milers de cursos en línia gratuïts.

La seva història comença l'any 2008, de la mà de George Siemens i Stephen Downes, que van crear el primer MOOC: *Connectivism and Connective Knowledge*. Sorpresos per l'acollida que va tenir, van continuar oferint molts cursos en obert. Però el cas de Sebastian Thrun va contribuir a una major expansió del nombre d'iniciatives i de seguidors dels MOOC, ja que va crear, l'any 2011, un curs en línia sobre intel·ligència artificial que va atraure més de 160.000 estudiants.

La gran força dels MOOC resideix en la **capacitat d'unir nodes de coneixement**. Des d'un punt de vista connectivista, com més gran sigui el nombre de nodes, més possibilitats d'aprenentatge hi ha en un curs determinat.

Les **característiques** d'un MOOC són les següents:

- No tenir limitació en les matriculacions.
- Poder seguir-lo en línia.
- Ser de caràcter obert i gratuït.

Tot i que els MOOC es veien amb desconfiança i escepticisme, el desenvolupament del pensament crític, raonament, treball col·laboratiu i autonomia en el moment d'aprendre, a poc a poc, han aconseguit canviar aquesta visió.

Els MOOC també han impactat en el món laboral, ja que cada vegada més les organitzacions valoren que el professional tingui estudis en línia, i accepten credencials alternatives a un títol tradicional.

Tal com indica la Dra. Sara Osuna-Acedo (2018), la realitat és que les dues apostes inicials del primer MOOC de Siemens i Downes, basades en la construcció d'aprenentatge participatiu i connectivista, no s'han assolit. Dels models tradicionals basats en el connectivisme, els **cMOOC** (Yeager, Hurley-Dasgupta i Bliss, 2013; Wenqiang, 2012), o en el conductisme i cognitivisme, els **xMOOC** (Daniel, 2012; Yousef i altres, 2015), s'ha arribat a un moment en què hi ha múltiples i diferents modalitats. Una de las últimes propostes ha estat el model **sMOOC** (Social Massive Open Online Course). La «s» correspon a dos termes: *social*(perquè potencien les interaccions en l'aprenentatge) i *seamless*(sense ruptures, perquè són accessibles de manera constant) (Camarero-Cano i Cantillo-Valero, 2016). Tot i així, actualment

es parla del model **tMOOC** o **transferMOOC**, que té com a objectiu que els participants, mitjançant el treball col·laboratiu, adquireixin les competències necessàries per a posar en pràctica totes les eines, els mètodes d'aprenentatge, el sistema de coavaluació...

Exemples

A continuació, es mostra un directori de plataformes que ofereixen MOOC:

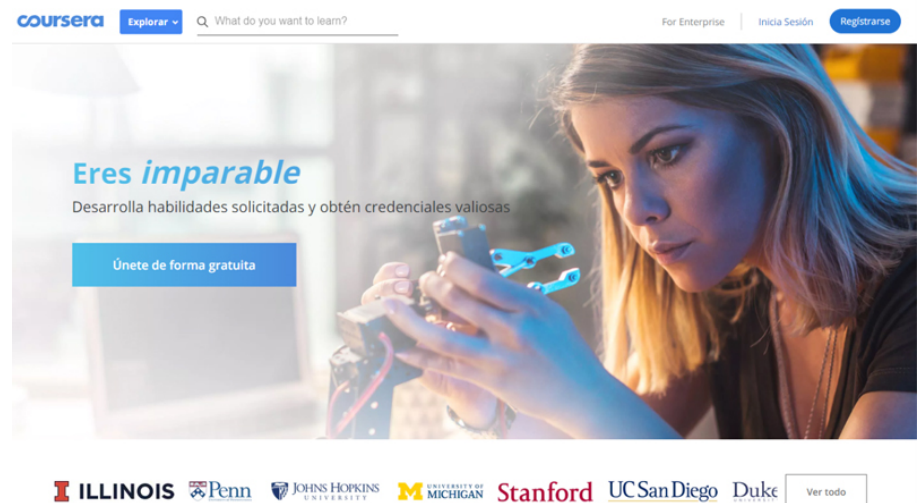
1) UOC:



The screenshot shows the UOC X website interface. At the top, there is a navigation bar with the UOC X logo and the text "Xtended Studies" and "Formación superior más allá de la universidad". Below this, there are three tabs: "¿Qué quieres estudiar?", "¿Cómo vas a aprender?", and "Sobre UOC X". A "Campus" dropdown menu is visible on the right. The main content area is titled "¿Qué quieres estudiar?" and includes a search bar and a filter section. The filter section has a search icon, a "Borrar filtros" button, and a list of areas: Artes y humanidades, Ciencias de la salud, Comunicación e información, Derecho y ciencias políticas, Diseño, creación y multimedia, Economía y empresa, Informática, multimedia y telecomunicación, Psicología y ciencias de la educación, and Turismo. Below the filter section, there is a "Tipo de formación" section with a "Borrar filtros" button and a dropdown menu showing "Acceso a la universidad" and "Programas de desarrollo continuo". The main content area displays a grid of MOOCs. The first row includes "MOOC Iniciación a la infografía y visualización de datos" (1 mes), "MOOC JOAN MIRÓ: AN ARTIST WHO DEFINED A CENTURY" (1 mes), and "MOOC Programación para todos con Scratch" (Inicio 15/20, 1.25 meses). The second row includes "MOOC Ser competente digital, para vivir y convivir en la sociedad en red", "MOOC Tandem MOOC (3ª edición)", and "MOOC Creatividad y Pensamiento Lateral".

Font: <https://x.uoc.edu/es/que-quieres-estudiar/mooc/>

2) Coursera:



The screenshot shows the Coursera website homepage. At the top, there is a navigation bar with the Coursera logo, an "Explorar" dropdown menu, a search bar with the text "What do you want to learn?", and buttons for "For Enterprise", "Inicia Sesión", and "Registrarse". The main content area features a large image of a woman working on a robot. Overlaid on the image is the text "Eres imparable" and "Desarrolla habilidades solicitadas y obtén credenciales valiosas". Below this, there is a blue button that says "Únete de forma gratuita". At the bottom of the page, there is a row of logos for partner institutions: ILLINOIS, Penn, JOHNS HOPKINS UNIVERSITY, UNIVERSITY OF MICHIGAN, Stanford, UCSanDiego, Duke, and a "Ver todo" button.



Font: <https://www.coursera.org/>



3) edX:

edX Cursos ▾ Programas y títulos ▾ Universidades Acerca de ▾ Inicia sesión

**Acelera tu futuro.
Aprende donde y
cuando quieras.**

¿Qué quieres aprender?

Temas populares

Font: <https://www.edx.org/es>

4) Udacity:

UDACITY Nanodegrees All Courses For Business Blog | Sign In

Online Courses for the Digital Economy
10 million students are learning with Udacity to advance their careers

NANODEGREE PROGRAM

Programming For Data Science
Learn the fundamental programming tools for data professionals: Python, SQL, the Terminal and Git. No prior knowledge required.

ESSENTIALS FOR AI
Python for AI
Build your own AI applications.

ENROLL NOW
Business Analytics
Gain foundational data skills.

PERFECT FOR BEGINNERS
Learn to Code
Intro to Programming; learn HTML, CSS & Python

Font: <https://eu.udacity.com/>

5) MiriadaX:

MIRÍADAX_ Idioma ▾ Acceder

CURSOS INSTITUCIONES · EMPRESAS NOVEDADES ·

Abrimos horizontes de conocimientos

Únete a la primera plataforma iberoamericana de MOOCs

¿Qué quieres estudiar?

Font: <https://miriadax.net/home>

Tot seguit, es mostren diferents cercadors de MOOC:

1) MOOC.es:



Cursos Online Gratis de las mejores Universidades del Mundo



¿Qué son los Mooc?

Los **Mooc** son **cursos online gratis** ofertados por las **mejores universidades** del mundo (Harvard, Stanford, MIT,...).



El Top de la formación.

Por sus profesores, por su contenido y por su actualización constante, los Mooc son el **Top de la Formación no reglada**.



Cursos certificados.

Todos los Mooc disponen de **certificados** que podrás adquirir desde **26€** y añadirlos a tu **perfil de LinkedIn**.

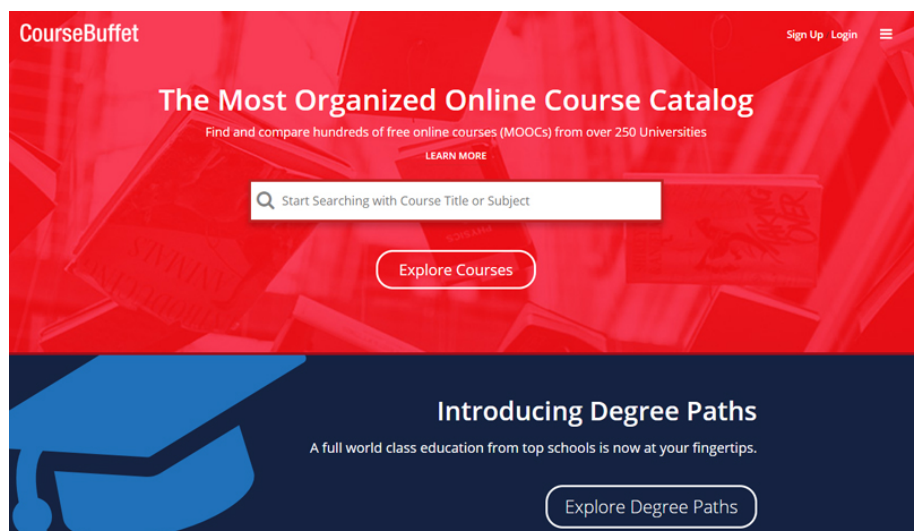
Font: <http://mooc.es/>

2) Open Education Europa:



Font: <https://www.openeducationeuropa.eu/es>

3) Course Buffet:



Font: <https://www.coursebuffet.com/>

Recursos

Aguaded, I. (2013). «La revolución MOOCs, ¿una nueva educación desde el paradigma tecnológico?». *Comunicar* (núm. 41, pàg. 7-8).

Baggaley, J. (2014). «MOOC postscript». *Distance Education* (vol. 35, núm. 1, pàg. 126-132).

Conole, G. (2013). «MOOCs as Disruptive Technologies: Strategies for Enhancing the Learner Experience and Quality of MOOCs». *RED* (núm. 39, pàg. 1-18).

Martí, J. (2012). *Tipos de MOOCs*. Recuperat a: <http://www.xarxatic.com/tipos-de-moocs/>

Martínez, F.; Rodríguez, M. J.; García, F. (2014). «Evaluación del impacto del término “MOOC” vs. “Elearning” en la literatura científica y de divulgación». *Revista de Currículum y Formación del Profesorado* (vol. 18, núm. 1, pàg. 186-201).

Roig, R.; Mengual-Andrés, S.; Suárez, C. (2014). «Evaluación de la calidad pedagógica de los MOOC. Profesorado». *Revista de Currículum y Formación del Profesorado* (vol. 18, núm. 1, pàg. 27-41).

Vázquez-Cano, E.; López, E.; Sarasola, J. L. (2013). *La expansión del conocimiento en abierto: los MOOC*. Barcelona: Octaedro.

Usos emergents de les tecnologies digitals en l'educació

Autors: Juan Pedro Cerro, Sergi Iglesia Reina i Eugeni Garcia Rierola

08 *Flipped classroom* o classe invertida

Descripció

Flipped Classroom o classe invertida és un mètode d'ensenyament que, com el seu nom indica, consisteix a invertir el sistema educatiu tradicional. Proposa que l'alumnat estudiï i prepari les lliçons fora de classe, accedint des de casa als continguts de les assignatures perquè, després, facin els deures i puguin interactuar i realitzar activitats més participatives, analitzar les idees, debatre entre ells... Tot això amb el suport de les noves tecnologies i amb un professor que actua de guia.

Els impulsors d'aquesta nova manera de veure el procés d'ensenyament-aprenentatge són els professors nord-americans Jon Bergmann i Aaron Sams (2007), de la Clintondale High School.

Alguns dels **avantatges** de la classe invertida són els següents:

- Converteix l'alumnat en protagonista del seu aprenentatge.
- Hi ha més temps per a resoldre dubtes i consolidar coneixements a classe.
- Permet atendre la diversitat de l'aula.
- Fomenta un aprenentatge més profund i significatiu.
- Afavoreix el desenvolupament de les competències mitjançant el treball individual i col·laboratiu.
- Motiva l'alumnat.

A continuació, es mostra com aplicar la metodologia de la classe invertida en deu passos:

1. **Programació:** selecció del tema a tractar i definició dels objectius d'aprenentatge i de les competències que s'han desenvolupat. Cal planificar les sessions.
2. **Preparació de materials** que ajudaran l'alumnat a familiaritzar-se amb els conceptes del tema.
3. **Visualització i lectura de materials a casa**
4. **Disseny de les sessions de classe:** desenvolupament d'activitats individuals i grupals de diferents nivells per a atendre la diversitat de l'aula.

5. **Resolució de dubtes:** dedicar els primers minuts de classe a repassar el qüestionari enviat a l'alumnat i a repassar dubtes.
6. **Activitats de consolidació:** consolidar els conceptes adquirits mitjançant la realització d'activitats.
7. **Treball col·laboratiu:** dedicar una o diferents sessions al treball col·laboratiu. Desafiar l'alumnat a resoldre un problema, elaborar un projecte, aprendre mitjançant l'experimentació, participar en un debat o dur a terme una investigació.
8. **Aprentatge fora de l'aula:** animar l'alumnat a treballar en equip més enllà de l'aula mitjançant entorns col·laboratius.
9. **Revisió i repàs del treball** realitzat per l'alumnat i compartició dels treball amb la resta de l'aula.
10. **Avaluació i autoavaluació** del treball de l'alumnat mitjançant una rúbrica en la qual figurin tots els objectius cognitius i competencials definits a l'inici.

Flipped classroom, dentro y fuera del aula

La pedagogía inversa brinda mayor autonomía a los alumnos, les ofrece recursos multimedia para el estudio y hace del aula un espacio de interacción mucho más fluido entre profesores, alumnos y compañeros.

ANTES DE LA CLASE	
Profesor	<p>1 </p> <ul style="list-style-type: none"> Definir los objetivos de aprendizaje del tema. Seleccionar / crear los recursos / textos. Encargar el visionado / la lectura. Preparar las actividades de distinta tipología y nivel de dificultad.
Alumnos	<p>2 </p> <ul style="list-style-type: none"> Visionar / leer en casa el recurso expositivo / texto propuesto por el profesor. Completar un cuestionario de control online.
EN EL AULA	
Profesor	<p>3 </p> <ul style="list-style-type: none"> Resolver las dudas e identificar las dificultades de aprendizaje y comprensión. Revisar los nuevos conceptos. Adaptar la exposición según los resultados de los cuestionarios de control previos.
Alumnos	<p>4 </p> <ul style="list-style-type: none"> Completar las actividades de consolidación. Realizar el trabajo individual y trabajo colaborativo. Tener un aprendizaje activo.
Profesor	<p>5 </p> <ul style="list-style-type: none"> Guiar y supervisar el trabajo de los alumnos. Revisar los conceptos y prestar ayuda de forma más individualizada (atención a la diversidad).
DESPUÉS DE LA CLASE	
Profesor	<p>6 </p> <ul style="list-style-type: none"> Ofrecer explicaciones y recursos adicionales. Animar a profundizar en los aprendizajes. Revisar los trabajos de los alumnos.
Alumnos	<p>7 </p> <ul style="list-style-type: none"> Utilizar las herramientas de trabajo colaborativo. Aplicar los conocimientos y recomendaciones del profesor.

Exemples

A continuació, es mostren algunes aplicacions que poden ajudar a la implantació de la metodologia de la classe invertida a l'aula:

1) **Flipped Primary**: disponible per a Android i per a iOS gratuïtament, és una aplicació que s'adreça a l'alumnat de primària per a treballar mitjançant vídeos explicatius (més de 2.000 vídeos per a diferents matèries). A final de cada unitat, s'inclouen concursos de preguntes.



APP Educativa para Android e iOS

BIENVENIDO A LA REVOLUCIÓN

Somos la app del Flipped Classroom. Disponemos de más de 2000 videos educativos, clasificados por contenidos dentro de sus unidades y por asignaturas, desde 1º a 6º. Podrás mejorar tus clases de Inglés, Educación Física, Lengua, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Música y Religión, Arts and Crafts está disponible desde 3º a 6º. Además dispones de concursos de preguntas al final de cada unidad, para ver si has comprendido los videos visualizados.

GET IT ON Google play

OBTÉN LA APP

Download on the App Store

LA APP QUE HARÁ MEJORAR TUS CLASES

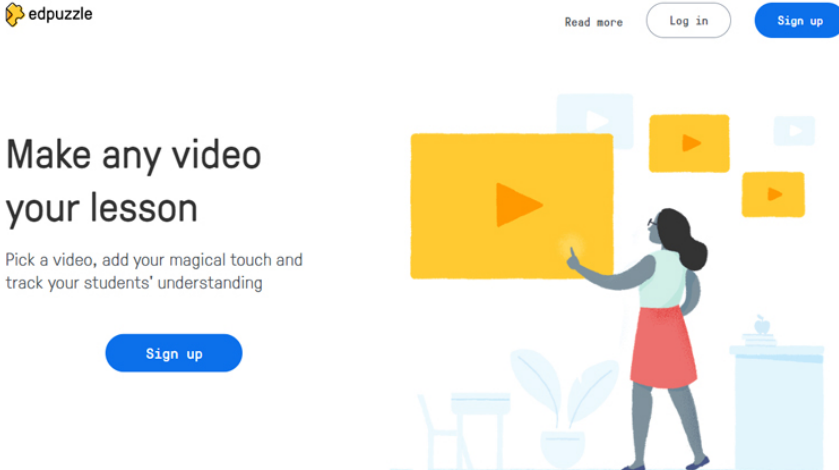
Podrás dedicarle más tiempo a tus alumnos y tus alumnos tendrán un mejor aprovechamiento de las actividades, habiendo visto los videos anteriormente en casa. Los resultados de trabajo y de comprensión de los contenidos aumentarán.

CONOCE A NUESTROS EMBAJADORES (PINCHA EN EL ICONO)

Buscamos embajadores de nuestra app, que nos ayuden a difundir y a promover el uso de la app para docentes y alumnos.

Font: <https://www.theflippedclassroom.es/flipped-primary-app/>

2) **EDPuzzle**: permet retallar vídeos, inserir notes d'àudio o enregistrar la veu, localitzar un vídeo en diferents plataformes (YouTube, Vimeo...) o publicar vídeos propis. És possible comprovar quan l'alumnat ha visualitzat el vídeo, el temps que hi ha dedicat i verificar la seva resposta als qüestionaris.



edpuzzle

Read more Log in Sign up

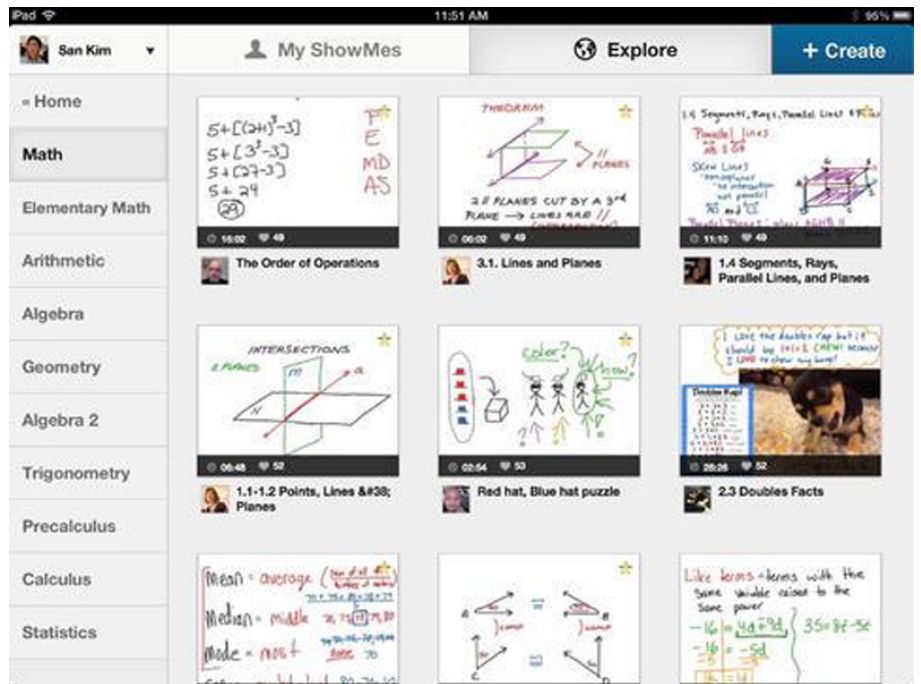
Make any video your lesson

Pick a video, add your magical touch and track your students' understanding

Sign up

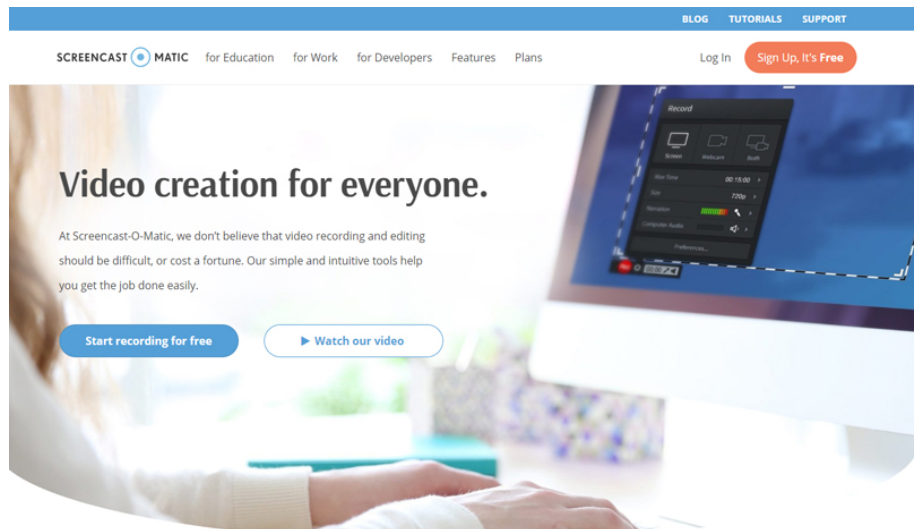
Font: <https://edpuzzle.com/>

3) **ShowMe Interactive Whiteboard**: aplicació que permet enregistrar tutorials en una pissarra i compartir-los en línia. Gratuït per a iOS i per a Android, tot i que disposa, també, de versions «premium».



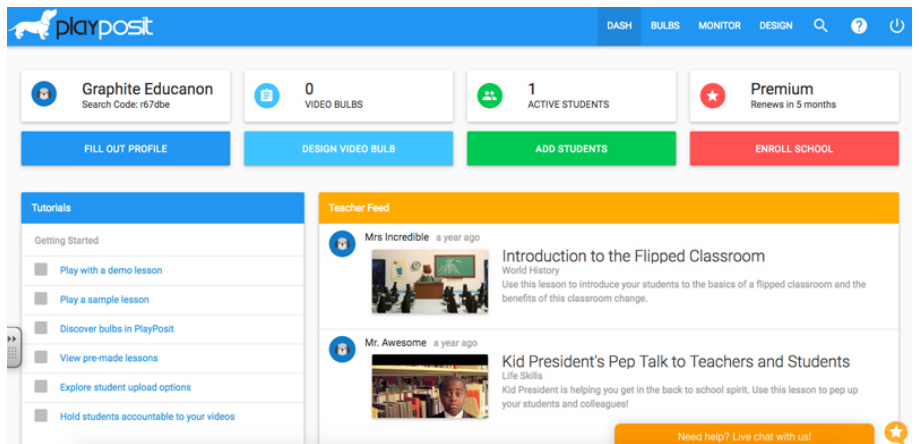
Font: <https://itunes.apple.com/>

4) **Screencast-O-Matic**: aplicació que permet enregistrar en vídeo tot allò que es fa a l'ordinador. Hi ha una versió gratuïta i una altra de pagament.



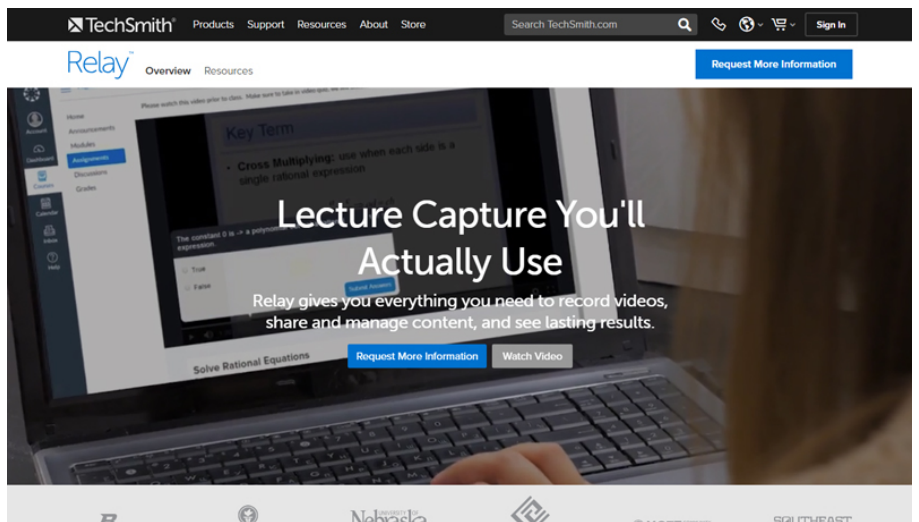
Font: <https://screencast-o-matic.com/>

5) **PlayPosit**: disposa de més de 300.000 vídeos que permeten al professorat de qualsevol àrea treballar la metodologia de la classe invertida. També disposa d'un motor d'avaluació que permet conèixer el nivell de coneixement de l'alumnat.



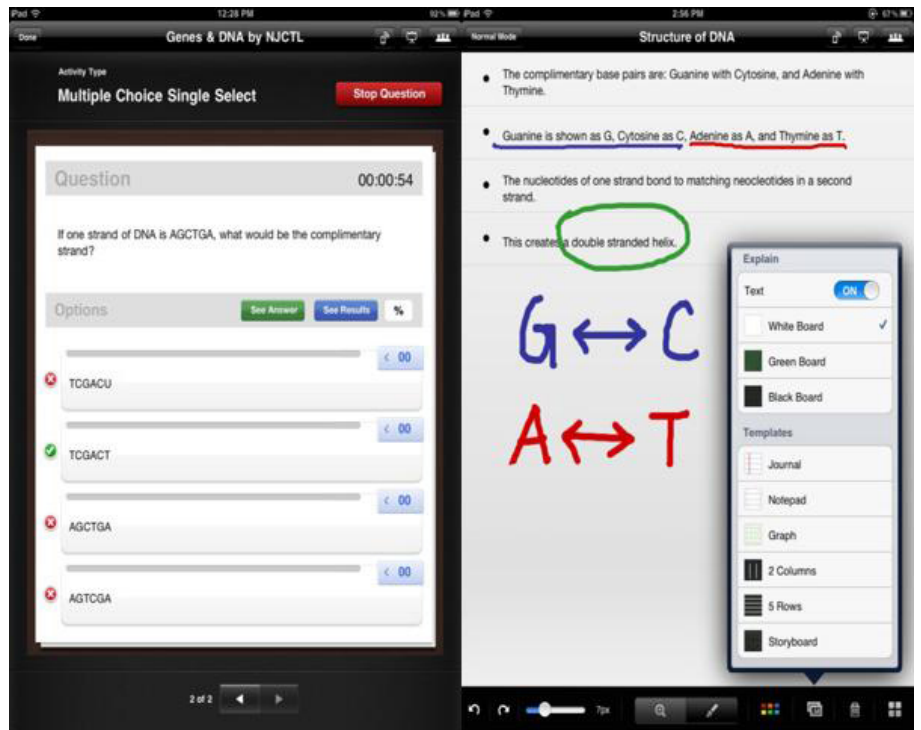
Font: <https://learn.playposit.com/learn/>

6) **Relay**: una de les plataformes més completes per a publicar els vídeos a l'aula, compartir-los amb l'alumnat i crear proves d'avaluació.



Font: <https://www.techsmith.com/lecture-capture.html>

7) **GoClass**: plataforma que permet que el professorat pugui crear les lliçons i enviar-les a l'alumnat. Hi ha una versió gratuïta i una de pagament. Aplicacions disponibles per a Android i per a iOS.



Font: <https://www.goclass.com/>

Recursos

Aidinopoulou, V.; Sampson, D. G. (2017). «An Action Research Study from Implementing the Flipped Classroom Model in Primary School History Teaching and Learning». *Educational Technology & Society* (vol. 20, núm. 1, pàg. 237–247).

Eryilmaz, M.; Ahmed, A. (2017). «An adaptive teaching model for Flipped Classroom». *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication* (vol. 5, núm. 7, pàg. 35-39).

Ferríz, A.; Sebastià, S.; García, S. (2017). «Clase invertida como elemento innovador en Educación Física: Efectos sobre la motivación y la adquisición de aprendizajes en Primaria y Bachillerato». A: R. Roig (Ed.). *Investigación en docencia universitaria. Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa* (pàg. 211-233). Barcelona: Ediciones Octaedro.

Galindo-Domínguez, H. (2018). «Un meta-análisis de la metodología flipped classroom en el aula de educación primaria». *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa* (núm. 63). Recuperat a: <http://dx.doi.org/10.21556/edutec.2018.63.983>

Kenneth, M. (2017). «The Flipped Classroom: Teaching the basic Science Process Skills to High-Performing 2nd Grade Students of Miriam College Lower School». *IAFOR Journal of Education* (núm. 5, pàg. 213-230).

Lucas, S.; García-Cubero, M. T.; Coca, M.; González-Benito, G.; Garrido, A.; Cartón, A.; Uruña, M. A. (2015). «Aprendizaje Basado en problemas y Flipped Classroom. Una experiencia de innovación docente en ingenierías del ámbito industrial» [ponència]. A: *XXIII Congrés Universitari d'Innovació Educativa en els ensenyaments tècnics*. València.

Segolsson, M.; Hirsh, Å.; Bäcklund, J. (2017). «The Flipped Classroom and Student Learning at Compulsory School in Sweden: A longitudinal Qualitative Study». *Journal of Education and Practice* (vol. 8, núm. 18, pàg. 77-86).

Usos emergents de les tecnologies digitals en l'educació

Autors: Juan Pedro Cerro, Sergi Iglesia Reina i Eugeni Garcia Rierola

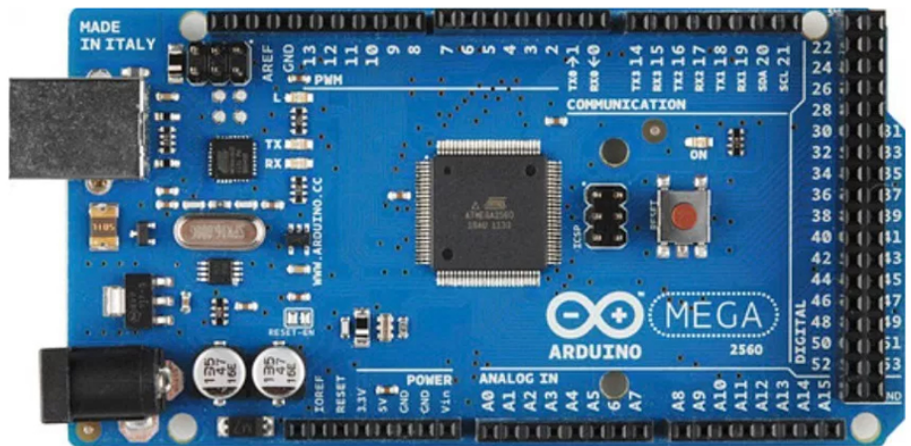
09 Robòtica o programació

Descripció

Els robots seran una revolució del segle actual, ja que cada vegada són més presents en tots els aspectes socials i econòmics. Hi ha robots industrials, robots cirurgians, robots militars..., però també hi ha robots que interactuen, de manera diària, amb les persones, com poden ser els robots aspiradora, els cotxes autònoms...

La robòtica és una matèria que es comença a implantar en l'àmbit mundial en processos d'ensenyament-aprenentatge de totes les edats.

Els robots són **autòmats programables** que tenen la capacitat d'executar determinades ordres en base a la informació que recullen els seus sensors (càmera web, dispositiu de proximitat, micròfon...). Actualment, s'han dissenyat plataformes de maquinari lliure, com ara Arduino, basada en una placa electrònica amb un microprocessador que permet incorporar mòduls de forma escalable perquè el robot incorpori noves funcionalitats. Aquest programari té un cost molt baix i és fàcil substituir un component defectuós per un altre sense haver de redissenyar tot l'autòmat.



Placa per a Arduino.

Font: <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/>

El microprocessador del robot s'ha de programar; per tant, calen coneixements de l'entorn de desenvolupament de la programació que incorpora Arduino, un llenguatge de programació molt semblant a C/C++ en la sintaxi. Tot i així, és possible utilitzar una interfície molt més intuïtiva per a programar els robots i donar

Logo Scratch.

Font: <https://scratch.mit.edu/>

Aquest llenguatge de programació serveix per a adquirir un altre tipus de competències i d'aptituds que els estudiants requereixen per al seu desenvolupament, mitjançant els itineraris curriculars. Aquest és el motiu pel qual Scratch s'ha estès tant els darrers anys, i ha estat inclòs en els programes didàctics d'estudis oficials.

La seva facilitat d'ús el fa ideal per a estudiants, ja que per al desenvolupament d'aplicacions amb Scratch no calen complexes instruccions basades en rígides sintaxis, sinó que l'usuari utilitza una interfície basada en l'ús de blocs de codi predefinitos, que han de ser inclosos en l'aplicació en l'ordre desitjat i parametritzats amb els valors que es requereixin en cada cas.

El llenguatge Scratch fou desenvolupat per l'Institut Tecnològic de Massachusetts (MIT) i es va començar a utilitzar l'any 2007. Una de les seves característiques més identificatives és que es pot programar des de qualsevol lloc, ja que no cal la instal·lació de cap programa o entorn de desenvolupament. Scratch es basa en internet i permet programar en el núvol d'una manera ràpida i fàcil.

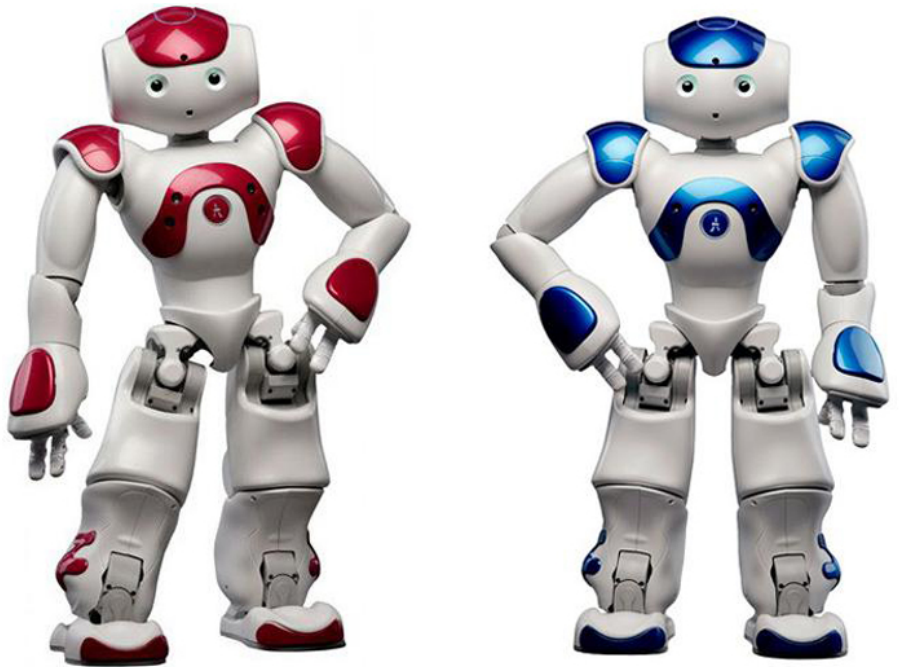
Scratch també permet iniciar-se en els conceptes de programació i compartir projectes creats per tercers per a observar-ne el codi i reutilitzar-lo o modificar-lo amb llibertat.

A continuació, es mostren diferents exemples de robots que poden ajudar a implantar la robòtica com a temàtica.

Exemples

Alguns exemples de robots per a introduir a les nostres aules són els següents:

1) NAO: és un dels robots humanoides més avançats que es pot trobar en l'àmbit de la formació escolar. Es postula com un ajudant del professorat per a l'explicació de determinats temes, fomentant el treball en equip i la resolució de problemes.



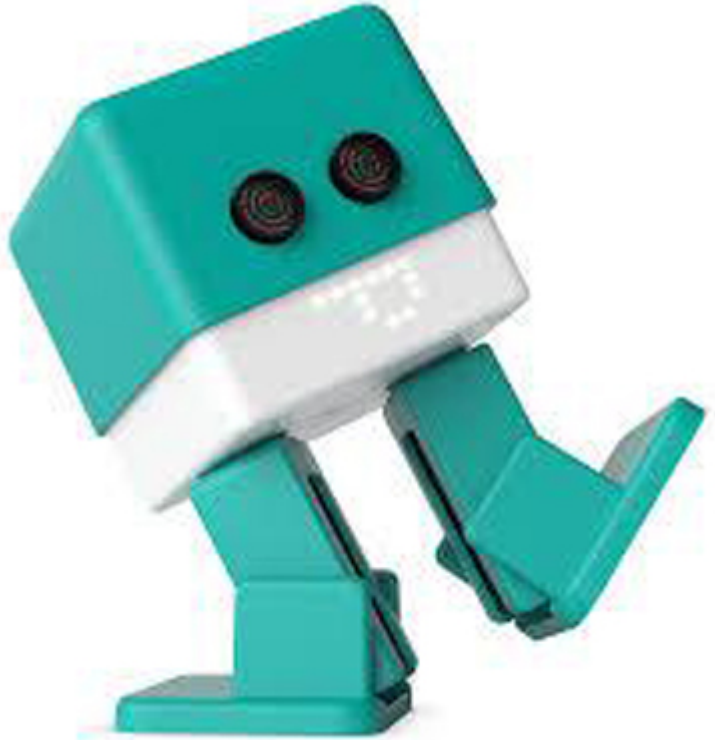
Font: <https://robotshumanoides.online/robot-nao/>

2) MIP: amb el seu exclusiu sistema d'autoequilibri, té una estabilitat excepcional que li permet moure's i transportar objectes. Mitjançant una aplicació mòbil per a iOS o per a Android es pot teledirigir, configurar diversos estats d'ànim, programar seqüències rítmiques, dibuixar el traçat que es desitja que recorri... Té diferents tipologies de joc que s'identifiquen amb el color del llum del pit.



Font: <https://www.amazon.es/>

3) Zowi: aquest robot pot caminar, ballar, evitar obstacles, emetre sons i fer gestos amb la boca.



Font: <https://www.amazon.es/>

4) Lego Mindstorms: va néixer fa molts anys i s'ha renovat amb la nova versió EV3. A partir d'un equip, es poden construir diferents dissenys de robots i fer les programacions pertinents perquè actuïn en conseqüència.



Font: <https://www.amazon.es/>

5) **Legu Wedo:** és un equip constituït per peces de Lego, connector USB per a l'ordinador (on s'encaixen els motors i els sensors), un motor, un sensor d'objectes i un sensor d'inclinació.



Font: <https://www.amazon.es/>

6) Ozobot: es pot programar perquè agafi diferents direccions, giri, jugui i balli. Els punts de control són els OzoCodes, uns patrons de color que el robot reconeix i tradueix en accions, i que poden ser més de 500 de diferents.



Font: <https://www.amazon.es/>

7) Roboraptor X: robot que es pot controlar des del telèfon intel·ligent o la tauleta, o des d'una aplicació dedicada. Ofereix diferents moviments programables, incloent agressius atacs.



Font: <https://www.amazon.es/>

8) mOway: permet als estudiants descobrir què és la programació mitjançant un programari senzill amb el qual poden controlar el robot i els dispositius d'entrada i de sortida.



Font: <https://www.amazon.es/>

Recursos

BQ (2016). *Zowi: El robot de clan*. Recuperat a: http://zowi.bq.com/?gclid=CMzSz9_WtMOCFUwq0wod3sMNgg

Bravo, F. A.; Forero, A. (2012). *La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales*. Recuperat a: <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390007.pdf>

Pitii, K. (2012). *La robótica en educación*. Recuperat a: https://diarium.usal.es/kathia_pitti/2012/10/01/la-robotica-en-la-educacion/

Reina, M.; Reina, S. (2014). *Robótica y programación de la manode Bee-Bot*. Recuperat a: <https://ineverycrea.net/comunidad/ineverycrea/recurso/robotica-y-programacion-de-la-mano-bee-bot/80a821c2-0028-42a7-9081-edbbf88c59b0>

Usos emergents de les tecnologies digitals en l'educació

Autors: Juan Pedro Cerro, Sergi Iglesia Reina i Eugeni Garcia Rierola

10 Impressió 3D

Descripció

Una impressora 3D és un dispositiu que té la **capacitat de realitzar peces volumètriques (és a dir, en tres dimensions) basades en models** que poden ser transmesos mitjançant arxius de l'ordinador. També és possible fer impressions a partir d'escàners 3D.

Les impressores 3D han estat tota una revolució en el sector educatiu. Els estudiants que assimilaven conceptes sobre geometria, mecànica, disseny i, en general, modelat en tres dimensions, havien de fer un exercici d'imaginació quan acabaven el model o el projecte amb què treballaven, perquè la materialització final del treball no era possible a causa de l'elevat cost i la manca de recursos tècnics per a dur-lo a terme.

A partir de l'aparició en el mercat d'impressores 3D més econòmiques i senzilles d'utilitzar, moltes organitzacions i centres educatius les han adquirit per a enriquir els ensenyaments. Gràcies a la impressió en 3D, els estudiants poden veure els treballs desenvolupats, comprovar-ne la resistència i efectivitat en el disseny, etc.

No totes les aplicacions educatives estan vinculades a camps tècnics. Per exemple, les impressores 3D podrien utilitzar-se en una classe d'història per a reproduir estris que la humanitat emprava en el passat i que ara són difícils de trobar; també serviria per a replicar les parts de l'anatomia de qualsevol ésser viu per al seu estudi en l'assignatura de biologia; o bé per a imprimir mapes topogràfics de qualsevol àrea de geografia.

A continuació, es detallen les tipologies d'impressores 3D:

1) Modelat per deposició fosa (FDM): és el mètode d'impressió 3D més comú en impressores 3D d'escriptori. El filament termoplàstic s'escalfa i el capçal imprimeix sobre coordenades X i Y. La superfície d'impressió, en canvi, baixa l'objecte capa per capa sobre la coordenada Z. D'aquesta manera s'imprimeix de dalt a baix. Aquest tipus d'impressora 3D és una manera rendible de desenvolupar un producte i de crear, ràpidament, prototips, ja que és capaç de fabricar peces robustes de manera eficient.



Font: <http://imprimista.es/>

2) Estereolitografia (SLA): aquesta tecnologia funciona mitjançant una capa de resina líquida fotosensible a un raig làser perquè s'endureixi i se solidifiqui. Una vegada el làser recorre una capa de resina en el patró desitjat, la plataforma d'impressió del model, ubicada al tanc líquid de la impressora, baixa una capa i el làser comença a formar la següent capa. Cada capa es construeix sobre l'anterior.



Font: <http://imprimista.es/>

3) Processament digital de llum (DLP): aquesta tecnologia emprava una xarxa elèctrica de miralls controlats per ordinador disposats en un motlle sobre un xip semiconductor. Aquests miralls s'inclinen endavant i enrere. Quan un mirall està inclinat, reflecteix la llum, la qual cosa equival a un píxel brillant. Quan el mirall estigui inclinat cap al costat contrari, el píxel serà fosc. Aquest tipus de tecnologia s'utilitza en projectors de pel·lícules, telèfons mòbils...



Font: <http://imprimista.es/>

4) Sintetitzat selectiu per làser (SLS): aquesta tecnologia és molt semblant a la SLA, però la principal diferència és que aquest tipus d'impresora 3D utilitza material en pols a l'àrea d'impressió en comptes de resina líquida. S'utilitza un làser per a sintetitzar selectivament una capa de grànuls, i uneix el material per a crear una estructura sòlida. Quan l'objecte està completament constituït, es deixa refredar a la màquina abans de treure'l.



Font: <http://imprimista.es/>

5) Fusió selectiva per làser (SLM): aquesta tecnologia es considera una subcategoria del tipus d'impressora 3D SLS. La tecnologia SLM utilitza un raig làser d'alta potència per a fondre completament la pols metàl·lica utilitzada, transformant-la en peces sòlides tridimensionals. Els materials emprats en aquest tipus d'impressores 3D són l'acer inoxidable, l'alumini, el titani, el crom, el cobalt...



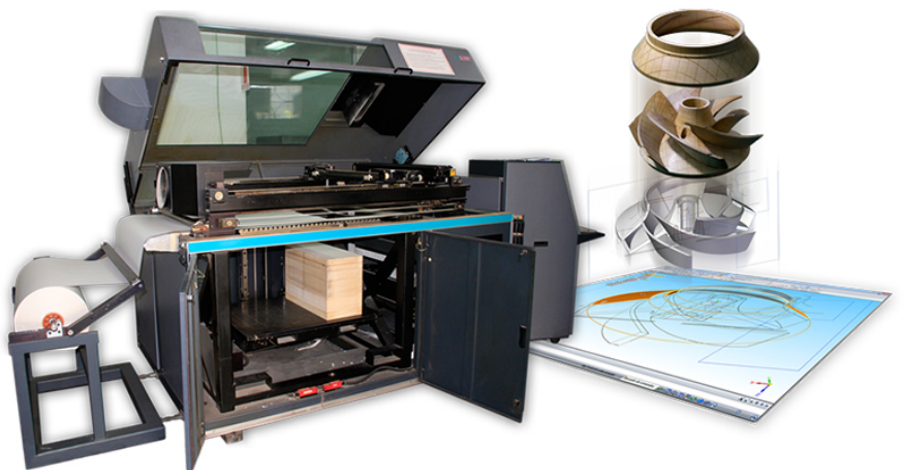
Font: <http://imprimista.es/>

6) Fusió per feix d'electrons (EBM): aquesta tecnologia s'aplica amb una alta pressió al buit i utilitzant altes temperatures (fins als 1.000 °C) per a poder fondre completament la pols metàl·lica. Aquest tipus d'impressora 3D acostuma a utilitzar titani pur per a fabricar peces aeroespacials o implants mèdics.



Font: <http://imprimista.es/>

7) Fabricació mitjançant laminat d'objectes (LOM): aquesta tecnologia utilitza capes de paper, plàstic o laminats metàl·lics recoberts amb adhesiu, que es fonen sota calor i pressió, i que es tallen amb un làser o una fulla de tall controlats per ordinador. L'objecte 3D es crea capa per capa i, després de tallar l'excés de material, es pot pintar. També pot imprimir objectes 3D a tot color.



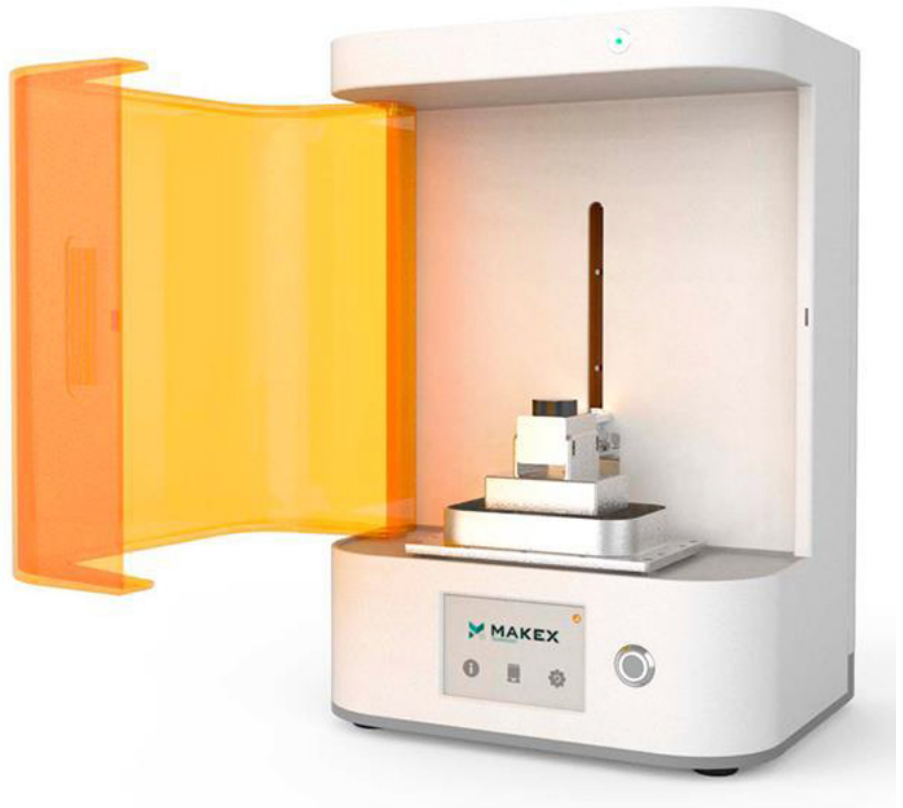
Font: <http://imprimista.es/>

8) Injecció d'aglutinant (BJ): és un procés de fabricació additiva. Aquest tipus d'impressora 3D utilitza dos materials: un material a base de pols (sovint guix) i un agent adhesiu, que actua unint les capes de pols. Es pot imprimir a color agregant pigments a l'aglutinant.



Font: <http://imprimista.es/>

9) Injecció de material (MJ): és un procés de producció que permet fabricar, principalment, joies personalitzables d'alta qualitat amb diferents metalls. El motllo es crea amb cera fosa que es diposita en capes sobre una plataforma d'alumini mitjançant diferents boques que recorren l'àrea de construcció. A mida que el material calent entra en la superfície d'impressió, se solidifica. En aquest cas, s'utilitza un tipus diferent de cera amb una temperatura de fusió baixa que es diposita sota les parts que sobresurten del producte, actuant com a suport de l'estructura. Quan finalitza la impressió, es col·loca en un bany calent que fon el material de suport.

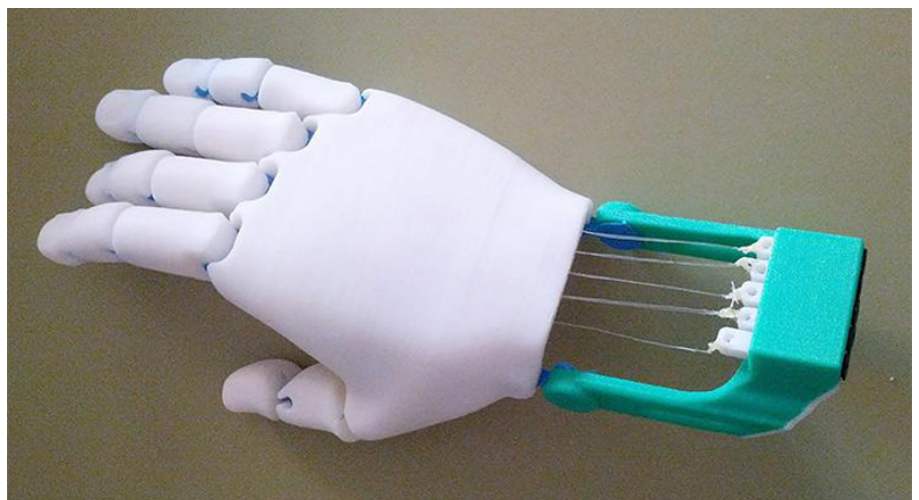


Font: <http://imprimista.es/>

Les impressores 3D poden aportar creativitat en el procés d'ensenyament-aprenentatge. Ofereixen la possibilitat de materialitzar idees per a crear prototips de diferents nivells de complexitat i permeten desenvolupar la capacitat d'innovació de l'alumnat. Un tema interessant en la utilització d'impressores 3D a l'aula és el fet d'emprar aquesta tecnologia de manera multidisciplinària per a aconseguir que l'alumnat tingui una major connexió amb les diferents matèries dels seus estudis.

Exemples

Com a exemple de la utilització de la impressió 3D, es mostra el cas de dos alumnes de l'escola pública El Turó, de Montcada i Reixac, que amb una impressora domèstica van fer una mà bionica per a la seva companya Mariam.



Podeu trobar més informació sobre aquest cas en el següent enllaç:

<https://www.fundaciontelefonica.com/2017/08/11/herramientas-modelado-impresion-3d/>

Dos estudiants de segon de batxillerat, de Mataró, creen *Building a hand*, una pròtesi de mà creada mitjançant una impressora 3D. Podeu trobar més informació a:

http://www.ticsalut.cat/actualitat/es_flashticsalut/article/349/dos-estudiantes-de-mataro-crean-building-a-hand-una-protesis-de-mano-creada-mediante-una-impresora-3d



<https://www.youtube.com/watch?v=XDWbKSshAgk&feature=youtu.be>

Recursos

Beltrán, P.; Rodríguez, C. (2017). «Modelado e impresión 3D en la enseñanza de las matemáticas: un estudio exploratorio». *ReiDoCrea* (vol. 6, núm. 2, pàg. 16-28).

Bull G.; Haj-Hariri H.; Atkins R.; Moran P. (2015). «An Educational Framework for Digital Manufacturing in Schools». *3D Printing and Additive Manufacturing* (vol. 2, núm. 2, pàg. 42-49).

Lütolf, G. (2014). *Uso de impresoras 3D en la Escuela: La experiencia de 3druncken.ch*. Berna: University of Teacher Education. Recuperat a: https://impresion3denelictp.files.wordpress.com/2014/03/uso-de-impresoras-3d-en-la-escuela-la-experiencia-de-3druncken-ch_gregor-lc3bctolf1.pdf

Moreno, N. M; Leiva, J.; López, E. (2016). «Robótica, modelado 3D y realidad aumentada en educación para el desarrollo de las inteligencias múltiples». *Aula de encuentro* (vol. 18, núm. 2, pàg. 158-183).