

El juego como plataforma de aprendizaje y adquisición de competencias digitales creativas

Abstract **EU**

Kultura eta teknologia mendeetan bizi izan dira elkarrekin, sinbiosi emankor batean. Azken hamarkadetan ahalegin asko egin dira, ikasketetan laguntzarren, denbora pasako teknologia erabiltzeko, duen potentzial motibagarria baliatuz. Ikasteko modu berri horiek ebidentzia zientifiko gutxi duten arren, funtsezkoa da ikertzea nola txerta daitezkeen ikas prozesuetan motibazioan positiboki eragiten duten jolas-faktoreak: berehalako eta etengabeko feedbacka izatea, jarduera edozein unetan eteteko eta berriz hasteko aukera edo erronken zailtasun mailaketan duten progresioa, besteak beste. Bideo jokoak transmedia alfabetatze mota berri baten parte dira. Alfabetatze hori beharrezkoa da, ikaskuntzak baliatu ahal ditzan eskura dituen bitartekoak. Ikastun berriak ez dira ikusle edo erabiltzaile soilak izatera mugatzen, euren gaitasun digitala erabiltzen dute eduki eta gailu berriak sortzeko, lehenagotik daudenak zabalduz, aukeratuz edo birkonbinatuz.

Abstract **ES**

La cultura y la tecnología han convivido durante siglos en una productiva simbiosis. En las últimas décadas se han dado numerosos intentos de emplear la tecnología del entretenimiento para favorecer el aprendizaje, aprovechando su gran potencial motivador. A pesar de la escasa evidencia científica que apoya estas nuevas formas de aprender, resulta fundamental investigar cómo introducir en los procesos de aprendizaje aquellos factores del juego que influyen positivamente en la motivación, tales como la presencia de una retroalimentación inmediata y constante, la posibilidad de detener y reanudar la actividad en cualquier momento o el diseño de una progresión en la dificultad de los retos escalonada. Los videojuegos pertenecen a una nueva forma de alfabetización transmedia, necesaria para que el aprendizaje sea capaz de aprovechar los nuevos medios a su alcance. Los nuevos aprendices no se limitan a ser meros espectadores o usuarios, sino que emplean su competencia digital para crear nuevos contenidos y dispositivos a través de la extensión, selección o recombinación de los ya existentes.

Abstract FR

La culture et la technologie ont cohabité pendant des siècles en une symbiose productive. Ces dernières décennies, on a essayé à de nombreuses reprises d'utiliser la technologie du divertissement pour favoriser l'apprentissage, en tirant parti de son grand potentiel stimulant. Malgré le manque de preuves scientifiques étayant l'utilité de ces nouvelles façons d'apprendre, il apparaît essentiel de rechercher un moyen d'intégrer dans les procédés d'apprentissage les facteurs du jeu qui ont une influence positive sur la motivation, tels que la présence d'une rétroaction immédiate et constante, la possibilité d'arrêter et de reprendre l'activité à tout moment ou le schéma d'une progression par échelons dans la difficulté des défis. Les jeux vidéo appartiennent à une nouvelle forme d'alphabétisation transmédia, nécessaire pour que l'apprentissage puisse bénéficier des nouveaux moyens à sa portée. Les novices ne se limitent pas à être de simples spectateurs ou utilisateurs : ils emploient leurs compétences numériques pour créer de nouveaux contenus et dispositifs grâce à l'extension, la sélection et la recombinaison de ceux qui existent déjà.

Abstract EN

Culture and technology have complimented and fed off each other for centuries in what has been a productive symbiosis. Numerous attempts have been made in recent decades to utilise entertainment technology as a means of fostering learning, while taking advantage of its huge potential to motivate people to learn. Despite scant scientific evidence to support the effectiveness of these new learning tools, it is crucial to research how to introduce best those features of games which increase motivation, into the learning processes, such as the presence of immediate and constant feedback, the possibility of pausing and re-starting the activity at any time, or the design of a difficulty curve in relation to the challenges faced by the player. Videogames belong to a new form of trans-media literacy, which is necessary if learning processes are to incorporate new media that are within their reach. New learners are not limited to being mere spectators or users. Instead, they apply their digital know-how in order to create new content and devices through extension and selection or by reconfiguring existing content and devices.

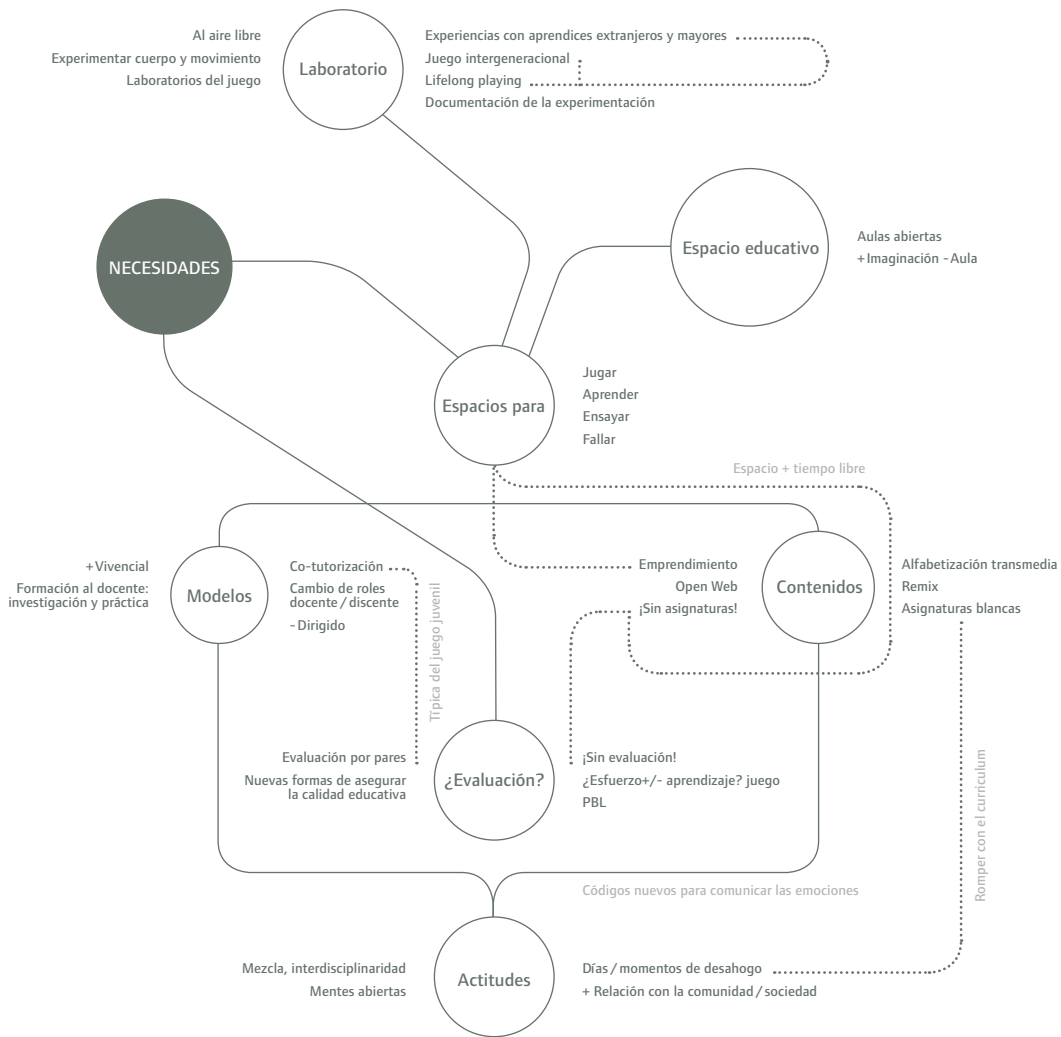
Desde los comienzos de la palabra escrita, la cultura y la tecnología se han influenciado mutuamente en ambos sentidos. Esta influencia ha resultado altamente beneficiosa para ambas y su evolución se ha retroalimentado en lo que podríamos llamar un «círculo virtuoso». Por un lado, los avances tecnológicos (tablillas de arcilla, pizarras, libros manuscritos e impresos, prensa, radio, televisión, Internet, etc.) han ayudado enormemente a la popularización de la cultura. Por otro lado, resulta evidente entender que muchos de esos avances tecnológicos son también la consecuencia del acceso de más mentes inquietas a lo que era conocido en cada momento. Sin embargo, la velocidad del desarrollo cultural y tecnológico no ha sido constante a lo largo de la historia. Esta diferencia de ritmos ha generado algunas fricciones, reflejadas tanto en el ámbito educativo como en el conjunto de la sociedad.

Actualmente asistimos al desembarco educativo de un sinfín de tecnologías que provienen principalmente del sector del entretenimiento y en las que hay muchas esperanzas depositadas. Lamentablemente, no todas esas esperanzas son respaldadas por un modelo pedagógico ni por la evidencia científica (Taylor, Casto, y Walls, 2007). La introducción de estas tecnologías del entretenimiento (videojuegos, videoproyectores, tabletas, PDIs, netbooks, videoconsolas) no implica necesariamente que el juego esté presente en el proceso de aprendizaje, pero si lo facilita. Tanto el aprendizaje informal como el formal pueden verse muy favorecidos por la gran motivación intrínseca que supone el juego (Dickey, 2007), pero resulta especialmente útil en este último como ayuda para conseguir romper la tiranía del diseño curricular y aproximarse a una educación basada en el aprendizaje autónomo y significativo. Así, un juego bien diseñado aporta ventajas personalizadas para cada aprendiz, desplegando una complejidad progresiva que permita maximizar el «estado de flujo» (Chen, 2007), aquel que se sitúa por encima del aburrimiento propio de las tareas demasiado simples y por debajo de la frustración de las demasiado complejas.

Como se puede intuir, la medida de lo demasiado simple o complejo no es universal ni estable, sino que varía de un aprendiz a otro y a lo largo del proceso de aprendizaje de cada uno. Un diseño de juego apropiado escalona la complejidad de tal forma que los aprendices vean como un reto -superable- el paso al siguiente nivel y tengan mesetas que les permitan también disfrutar de la maestría adquirida en niveles inferiores. Estas recomendaciones se basan en propuestas pedagógicas muy anteriores como la «Zona de Desarrollo Próximo» de Vygotsky (Vygotsky, 1978), la diferencia o brecha entre lo que ya conoce quien está aprendiendo y lo que puede aprender con ayuda de alguien más competente; el andamiaje de Wood, Bruner y Ross (1976), es decir, la mediación de alguien más competente entre la persona que aprende y la tarea; o las «máquinas de enseñanza» de Skinner (1958), en las que el aprendiz recibe un feedback inmediato y constante de cada una de sus respuestas.

Quienes no han disfrutado de la intensa emoción que supone progresar en un juego son más reticentes a reconocer las ventajas que aporta el juego al desarrollo mental (Vygotsky, 1967). McGonigal (2011) explica las ventajas de los juegos contraponiéndolas a lo que ocurre en el mundo real. En un juego se dispone de tutoriales para aprender a jugar jugando (sin obligar a leer libros de instrucciones), se puede pausar la partida cuando sea necesario, incluso es posible guardar la partida en su estado actual y retomarla más adelante en ese estado (favoreciendo el ensayo-error, ya que siempre puede volverse a el estado previamente guardado), se dispone de varias «vidas» u oportunidades que en ocasiones pueden extenderse y todos los retos planteados tiene solución y siguen unas reglas conocidas de antemano.

Los videojuegos, además, inventan nuevas formas de jugar que rompen con las limitaciones físicas del juego tradicional (juegos en red globales, multiversos, niveles infinitos, nuevas leyes físicas, etc.). Como afirma



Resultados panel NECESIDADES

La puesta en común de las necesidades detectadas giró en torno a varios conceptos centrales. Por un lado el del espacio, en el que se planteó la duda sobre la integración de los laboratorios de experimentación dentro del espacio educativo. Estos laboratorios no solamente desarrollarían actividades mentales sino que deberían emplearse para realizar dinámicas que también involucrarán al resto del cuerpo. Resulta importante que también estén abiertos a la experimentación intergeneracional, ya que es demasiado habitual limitar el juego a la infancia. El resto de conceptos centrales tienen más que ver con lo que sucede dentro de ese espacio de experimentación, y pueden distinguirse tres puntos de interés muy interrelacionados: contenidos, modelos y actitudes. Desde los tres se establecen continuas críticas al modelo de evaluación actual, que se extienden al diseño curricular, a la actual diferenciación de roles educativos o a la escasa atención a aspectos más vivenciales o emocionales del aprendizaje.

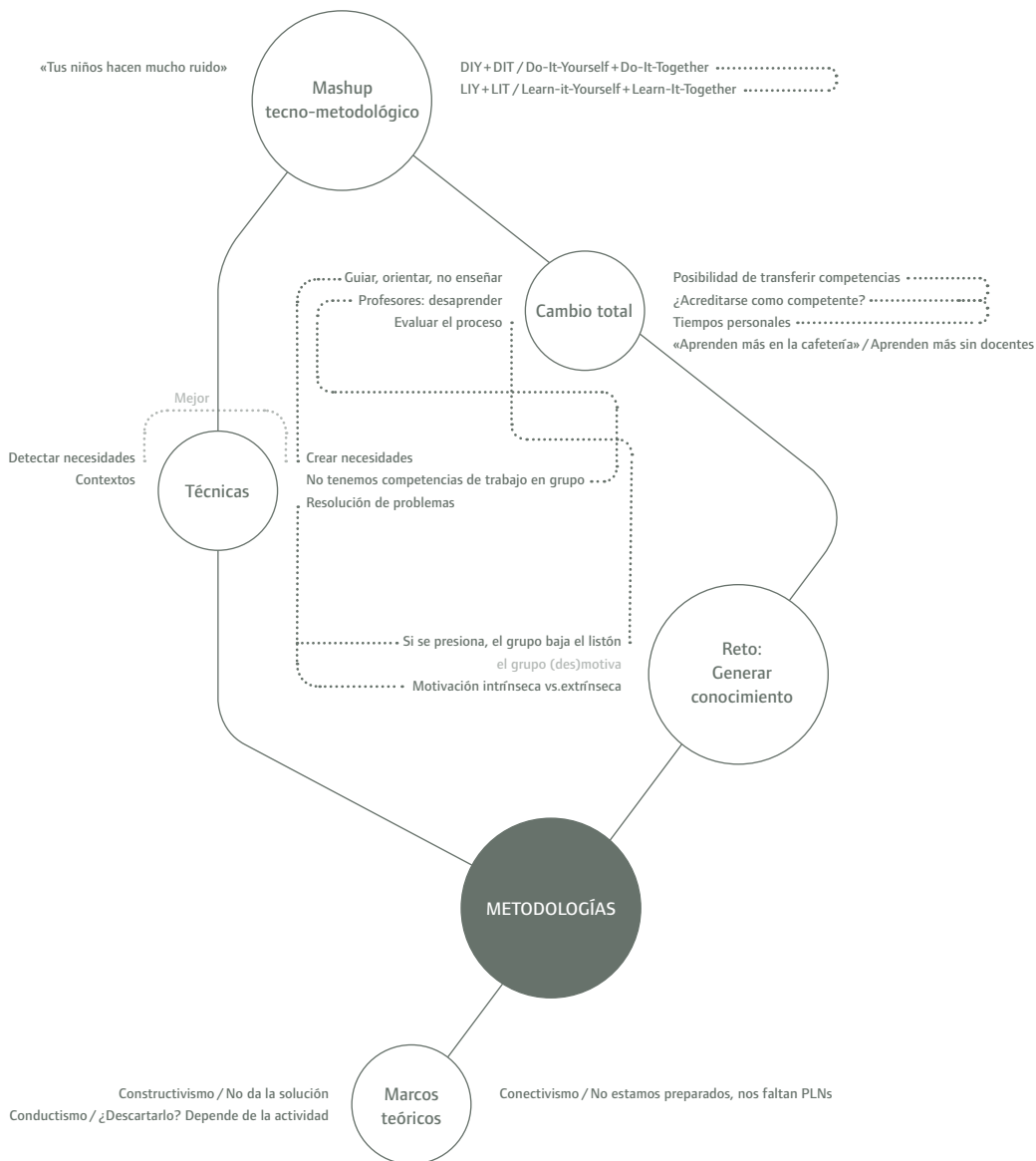
McGonigal (2011), «la realidad no nos motiva efectivamente. La realidad no ha sido ingeniería para maximizar nuestro potencial. La realidad no ha sido diseñada de abajo a arriba para hacernos felices. La realidad, comparada con los juegos, está rota». Sin llegar a posiciones tan extremas, es fácil encontrar a otros autores que consideran al juego como un catalizador del aprendizaje a través del potencial motivador que supone la diversión (Koster, 2004).

Juegos y videojuegos forman parte de una nueva forma de alfabetización que expande la alfabetización tradicional a muchos otros medios y modos (Brunner y Tally, 1999). El desconocimiento de estas nuevas formas de comunicar, aprender o crear, la incompetencia digital, sitúa al aprendiz en una posición tan precaria como la que sufrieron quienes no sabían leer o escribir en culturas basadas en la palabra escrita. Desarrollar la competencia digital es condición sine qua non para entender el actual mundo globalizado. Lamentablemente, muchos currículos educativos desarrollan la competencia digital en su nivel más básico, el del mero uso de las herramientas, generando analfabetos funcionales, capaces de usar las nuevas tecnologías, pero incapaces de entender su propósito, sus lenguajes y sus modos. La educación formal e informal debería aspirar a más, a romper el cristal que separa a usuarios y creadores de contenidos, pasando de una cultura de «sólo lectura» a una cultura de «lectura y escritura» (Lessig, 2008).

La creación se realiza por extensión, selección y recombinación (Jazsi, 1991). Afortunadamente no es necesario comenzar de cero para crear nuevos contenidos digitales. Como claros ejemplos de este proceso podemos citar los talleres de Susanna Tesconi (2009a, 2009b) en los que se combina el uso de la tecnología (principalmente maquinaria industrial propia de laboratorios de fabricación, «fablabs») con la creación de nuevos dispositivos eléctricos de baja tecnología o su integración con equipos electrónicos de hardware libre como Arduino (Mellis, Banzi, Cuartielles e Igoe, 2007). En

estos talleres los participantes son capaces de trabajar la competencia digital en toda su extensión, procesando nueva información multimedia, diseñando y prototipando nuevas creaciones tecnológicas y llevándolas a la práctica con elementos reales en un laboratorio de fabricación. En este mismo sentido, el proyecto Scratch for Arduino (S4A) del Citilab de Cornellá (Conde, Casado, Güell, García y Delgado, 2010), crea una nueva plataforma que expande las posibilidades creativas de Scratch (Resnick y cols., 2009) con toda la potencia y flexibilidad de Arduino. De esta forma, los programadores de Scratch rompen la barrera de la simulación visual para adentrarse en la infinitud de posibilidades que pueden desarrollarse en el mundo real, posibilitando que su aplicación trascienda al mero entretenimiento.

A modo de reflexión final, conviene observar lo anterior desde una mirada crítica. Por un lado, a pesar de lo beneficioso que resulta el juego como motivador del aprendizaje y la productividad, exportar las mecánicas de juego a otros ámbitos como el trabajo o el comercio –lo que se ha denominado «gamificación» (Bartle, 2011)– puede tener efectos contrarios, resultando en una progresiva alienación del aprendiz o trabajador (Bogost, 2011). Por otro lado, es importante recordar que a pesar de que la creatividad representa el último nivel de competencia digital, no hay que minusvalorar la importancia de los niveles anteriores. Mediante el juego y las herramientas ya creadas por otros es posible aprender a ser competentes sin la obligación de ser creativos. Innovación y creatividad son conceptos que eclipsan otros factores importantes a la hora de crear tecnología (eficacia, rendimiento, fiabilidad), y la sola búsqueda de la originalidad puede resultar en la creación naif de prototipos cuyo único valor consista en ser ligeramente diferentes. Crear y jugar no exigen únicamente una búsqueda pseudoaleatoria en el espacio de posibles soluciones, y el ensayo-error no tiene por qué ser siempre personal. Apoyarse en la cultura, en lo ya avanzado, permite avanzar a pasos de gigante hasta áreas vagamente



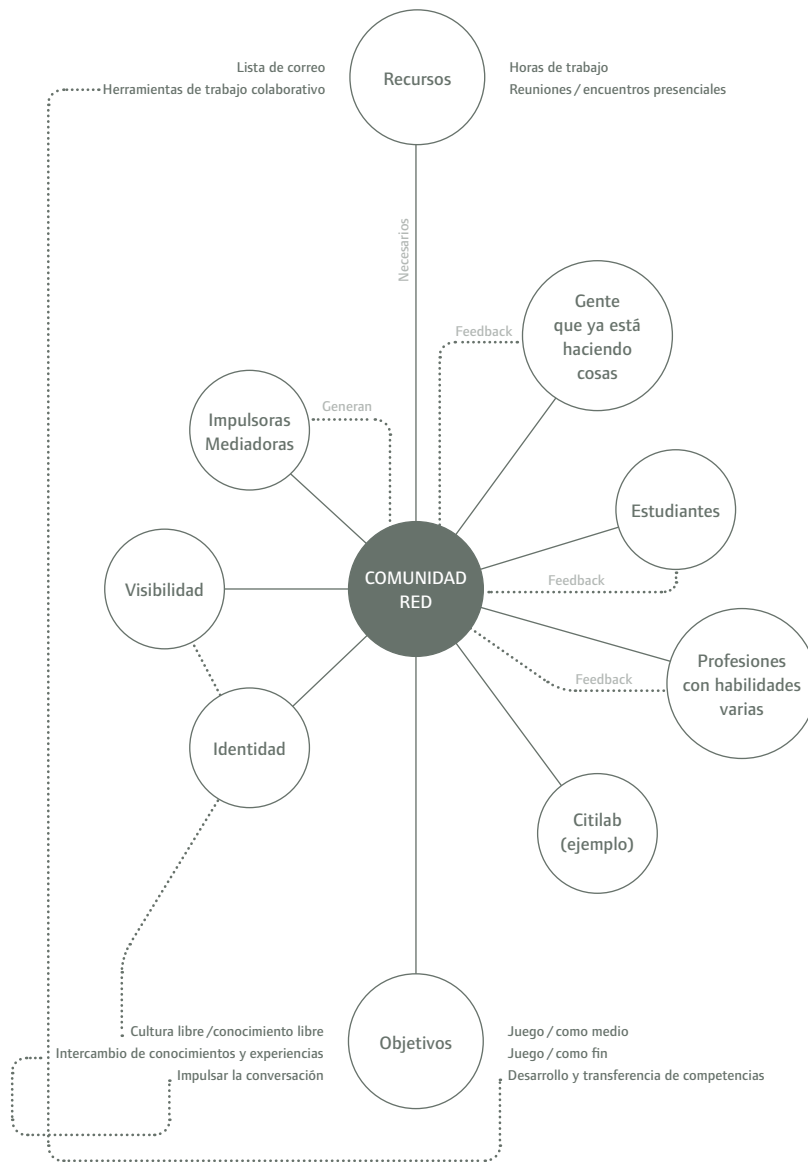
Resultados panel METODOLOGÍAS

El análisis de las propuestas metodológicas parte de una crítica a los marcos teóricos existentes. El conductismo es limitado, el constructivismo no es la solución a todas las necesidades y el conectivismo requiere que se den un gran número de requisitos que no son habituales en el contexto educativo actual. Se propone, por tanto, un cambio metodológico total, tratando no sólo de detectar las necesidades del aprendiz, sino de crearlas, pero sin limitarse a instruir sino guiando y orientando. Del Do-It-Yourself pasar al Do-It-Together a pesar de que los docentes tengan que desaprender para ser capaces de fomentar el trabajo en grupo. El objetivo es generar conocimiento y para ello será necesario motivar, teniendo cuidado en no presionar demasiado, dejando el espacio suficiente para que se dé el Learn-It-Yourself y el Learn-It-Together y puedan transferirse las competencias desarrolladas a otros ámbitos.

exploradas en la que la experimentación es obligatoria. Obviar ese conocimiento previo es condenar al aprendiz a reinventar la rueda una y otra vez, lo que en ocasiones puede ser interesante, pero como método resulta limitador. Afortunadamente, la competencia digital puede desarrollarse desde un gran número de aproximaciones y metodologías como el aprendizaje basado en proyectos (Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial y Palincsar, 1991) o el aprendizaje colaborativo (Dillenbourg, 1999) permiten desplegar el potencial de cada aprendiz en su contexto.

Referencias

- Bartle, R.A. (2011). *Gamification: too much of a good thing?* → www.mud.co.uk/richard/Shoreditch.pdf
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., Palincsar, A. S. (1991). «Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning». *Educational Psychologist*, 26, p. 369–398.
- Bogost, I. (2011). *Gamification is Bullshit, Wharton Gamification Symposium*. → www.bogost.com/blog/gamification_is_bullshit.shtml
- Brunner, C., Tally, W. (1999). *The New Media Literacy Handbook: An Educator's Guide to Bringing New Media into the Classroom* (1st ed.). Doubleday, New York, NY, USA.
- Chen, J. (2007). «Flow in games (and everything else)». *Communications of the ACM*, April 2007/Vol. 50, No. 4, p. 31–34.
- Conde, M. Casado, V., Güell, J., García, J., Delgado, J. (2010). *Scratch for Arduino*. → <http://seaside.citilab.eu/scratch/arduino>
- Dickey, MD. (2007). *Game design and learning: A conjectural analysis of how massively multiple online role-playing games (MMORPGs) foster intrinsic motivation*. *Education Tech Research Dev* (2007) 55:253–273
- Dillenbourg, P. (1999). *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*. *Advances in Learning and Instruction Series*. New York, NY: Elsevier Science, Inc.
- Jazsi, P. (1991). «Toward a Theory of Copyright.: The Metamorphosis of "Authorship"». *Duke Law Journal*, Vol. 1991, No. 2 (Apr. 1991), p. 455-502.
- Koster, R. (2004). *A Theory of Fun for Game Design*. Scottsdale, AZ: Paraglyph.
- Lessig, L. (2008). *Remix: Making Art and Commerce Thrive in the Hybrid Economy*. Penguin Press.
- Mellis, D. A., M. Banzi, D. Cuartielles, Igoe, T. (2007). *Arduino: An Open Electronics Prototyping Platform*. In: CHI 2007, San Jose, USA, Apr. 2007. ACM Press.
- Vygotsky, L.S. (1967). «Play and its role in the Mental Development of the Child». *Soviet Psychology*, 5, p. 6-18.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*, p. 86.
- Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. (1976). «The role of tutoring in problem solving». *Journal of child psychology and psychiatry* 17, p. 89-100.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., Kafai, Y. (2009). *Scratch: Programming for all*. *Comm. ACM* 52, 11, 60–67.
- Skinner, B.F. (1958). «Teaching machines». *Science* 128, p. 969-977.
- Taylor, L. M., Casto, D. J., & Walls, R. T. (2007). «Learning with versus without technology in elementary and secondary school». *Computers in Human Behavior* 23, p. 798-811.
- Tescconi, S. (2009a). *Fablabkids: Tecnología y creatividad para niños y jóvenes inventores*. → <http://fablabkids.org>
- Tescconi, S. (2009b). *Glob@s. Taller-seminario INTERACTIVOS?09: ciencia de garaje*.



Resultados panel COMUNIDAD

A la hora de pensar en las redes y relaciones ya existentes en torno al juego, la creatividad y la competencia digital a nivel local se consideró que ya había profesores, estudiantes y otras personas haciendo esfuerzos en este sentido, por lo que sería muy interesante contar con su opinión de cara a crear una comunidad o red de personas. Ejemplos como el del Citalab-Cornellá son altamente motivadores y se cree que a través de impulsores o mediadores se puede generar una comunidad y definir su identidad en torno a objetivos como la cultura y el conocimiento libres, el juego como medio y como fin, o el libre intercambio de experiencias, conocimientos y competencias. Esto daría visibilidad a una comunidad que podría articularse a través de la combinación presencial y telemática, con reuniones, encuentros, herramientas de trabajo colaborativo y, sobre todo, el tiempo de la gente implicada.

Jolasa, ikasteko eta sorkuntza digitalerako gaitasuna eskuratzeko plataforma denean*

Itzulpena EU

Idatzitako hitzaren hastapenetatik, kulturak eta teknologia elkarri eragin diote bi zentzuetan. Eragin hori oso onuragarria izan da bientzat, eta bilakaera berrelikatzen joan da *etengabeko katean*, nolabait ere. Alde batetik, aurrerapen teknologikoak (buztinezko oholtxoak, arbelak, eskuz idatzitako liburuak eta inprimatutakoak, prentsa, irratia, telebista, Internet, etab.) laguntza handikoak izan dira kultura jendarteratzeko. Bestalde, argi dago zergatik gertatu diren aurrerapen teknologiko horietako asko: jende geldiezin gehiagok izan duelako garaian garaiko ezagutza eskuratzeko aukera. Hala eta guztiz ere, garapen kultural eta teknologikoaren abiadura ez da beti berdina izan historian zehar. Aldian aldiko erritmo horiek zenbait tirabira sortu dituzte, eta hezkuntzaren eremuan zein gizartean islatu dira.

Gaur egun gehienbat ikuskizunen sektoretik datozen teknologia ugari ari dira hezkuntzaren munduan sartzen, eta oso itxaropentsuak dira batzuen ustez. Zoritxarrez, itxaropen horiek ez daude eredu pedagogiko batean oinarrituta eta ebidentzia zientifikoa ere ez

* Jatorrizko gaztelaniazko testuaren itzulpena.

dugu hain aldeko (Taylor, Casto eta Walls, 2007). Entretanimenduaren teknologia horiek (bideo jokoak, bideo proiektoreak, taulak, PDIak, netbookak, bideo jokoen kontsolak) hezkuntzan sartzeak ez du nahitaez adierazten joko ikaskuntza prozesuaren barruan dagoenik, baina argi dago erraztu egiten duela. Jokoak berezko duen motibazio handia oso onuragarria izan daiteke hala ikaskuntza informal nola formalerako (Dickey, 2007), baina bereziki erabilgarria da ikaskuntza formalean, curriculumaren diseinuaren nagusikeriari aurre egin eta ikaskuntza autonomo eta esanguratsuan oinarritutako hezkuntza batera hurbiltzen baita. Hartara, ondo diseinatutako joko batek abantaila pertsonalizatuak dakartzio ikastun bakoitzari. Bestalde, jokoaren mailakako konplexutasunak *fluxu egoera* areagotzea ahalbidetzen du (Chen, 2007); egoera berezi hori eginkizun oso sinpleen berezko asperkizunaren gainetik dago, eta eginkizun konplexuegien frustrazioaren azpitik. Intuizioak adierazten digun bezala, sinpleegiaren edo konplexuegiaren neurria ez da unibertsa ez eta egonkorra ere; ikastun batetik bestera aldatzen da, ordea, eta halaber norberaren ikaskuntza prozesuan zehar. Joko diseinu egoki batek konplexutasuna mailakatzen du; horiek horrela, ikastunek gainditzeko moduko erronkatzat jotzen dute hurrengo mailara igarotzea; dena den, tarte lasaigoak izaten dituzte, beheko mailetan eskuratutako maisutasuna gozatzeko aukera eskaintzen dietenak. Gomendio horiek aspaldiko proposamen pedagogikoetan oinarritzen dira, hala nola Vygotskyren Garapen Hurbileko Gunean (Vygotsky, 1978); hau da, ikasten ari denak dakienaren eta pertsona adituago baten ondoan ikas dezakeenaren arteko aldea edo arraila; Wood, Bruner eta Rossen (1976) aldamioren teoria, edo pertsona jantziago baten bitartekotza ikasten duen pertsonaren eta eginkizunaren artean; edota Skinnerren (1958) *ikasteko makinak*, zeinetan ikastunak berehalako eta etengabeko feedback bat jasotzen baitu erantzun bakoitzetik.

Joko batean aurrera egitean gozatu ez dutenek errezelo handiagoa dute jokoak adimen

garapenari dakarkion abantailak aintzatesteko orduan (Vygotsky, 1967). McGonigalek (2011) jokoan abantailak azaltzen ditu, benetako munduan gertatzen denarekin kontrajarririk. Jokoak tutorialak izaten ditu, jokoaren bidez jokatzeko ikasteko, argibide libururik irakurri beharrik gabe; jokaldia geldiaraz daiteke, beharrezkoa bada, eta jokaldia gorde ere egin daiteke, aurrerago leku berean jarraitu ahal izateko (saiakuntza eta erreorearen metodoa dugu hau, alde aurretik gordetako tokira itzul daiteke eta); gainera, jokalaria hainbat *bizi* edo aukera ditu, eta batzuetan zabal daitezke; bestalde, planteatutako erronka guztiek dute irtenbidea, eta alde aurretik ezagutzen ditugun arau batzuen arabera dira.

Bideo jokoek, gainera, jokatzeko modu berriak asmatzen dituzte, ohiko jokoaren muga fisikoak hausten dituztenak (mundu mailako online jokoak, multibertsoak, maila amaigabeak, lege fisiko berriak, etab.). McGonigalek (2011) adierazten duenez, «errealitateak ez gaitu egiatan motibatzen. Errealitatea ez da sortu gure ahalmena areagotzeko. Errealitatea ez da behetik gora sortu gu zoriotsu egiteko. Errealitatea, jokoan aldean, hautsita dago». Hain muturreko jarreretara iritsi gabe, badira beste autore batzuk jokoak ikaskuntzaren katalizatzailetzat hartzen dutenak; alegia, beste zenbaiten ustez ere, dibertsioak ahalmen eragilea du (Koster, 2004).

Jokoek eta bideo jokoek alfabetatze modu berri bat osatzen dute, eta horren bidez ohiko alfabetatzea beste bitarteko eta modu askotara zabaltzen da (Brunner eta Tally, 1999). Komunikatzeko, ikasteko edo sortzeko modu berri hauek ezagutzen ez dituztenak oso egoera kaskarrean daude; alegia, idatzitako hitzean oinarritutako kulturetan irakurtzen edo idazten ez zekitenen antzera. Ahalmen digitala garatzea ezinbestekoa da gaur egungo mundu globalizatu hau ulertzeko. Tamalez, hezkuntza curriculum askok mailarik oinarrituenean garatzen dute ahalmen digitala: tresnen erabilera hutsean. Horren ondorioz, analfabeto funtzionalak sortzen dira: teknologia berriak erabiltzeko gai dira, baina haien

xedea, lengoaiak eta moduak ulertu gabe. Hezkuntza formalak eta informalak helburu handinahiagoak izan beharko lituzke; hau da, erabiltzaileen eta edukien sortzaileen arteko kristala hautsi eta *irakurketa hutseko* kultura batetik *irakurketa eta idazkuntzako* kultura batera igarotzea (Lessig, 2008).

Sorkuntza zabalkuntzaren, hautapenaren eta birkonbinazioaren bidez egiten da (Jazsi, 1991). Zorionez, ez da beharrezkoa zerotik hasia eduki digital berriak sortzeko. Prozesu horren adibide argiak dira Susanna Tesconiren tailerrak (2009a, 2009b), non teknologiaren erabilera (gehienbat fabrikazio laborategietako edo *fablabetako* makina industrialak) eta teknologia apaleko gailu elektrikoaren sorkuntza konbinatzen baitira, edota hardware libreko ekipo elektronikoekin integratzen dira, Arduino bezala (Mellis, Banzi, Cuartielles eta Igoe, 2007). Tailer hauetako partaideak gai dira ahalmen digitala osoki lantzeko, informazio multimedia berria prozesatuz, produktu teknologiko berriak diseinatuz eta prototipoak egiten eta praktikara eramanez, fabrikazio laborategi bateko benetako elementuekin. Ildo horretatik, Cornellako Citilabeko Scratch for Arduino (S4A) izeneko proiektuak (Conde, Casado, Güell, García eta Delgado, 2010) plataforma berria sortu du, Scratchen (Resnick y cols., 2009) aukera sortzaileak zabaltzen dituen, Arduinoren ahalmen eta malgutasun guztiarekin. Modu horretan, Scratchen programatzaileek simulazio bisualaren hesia gainditu eta benetako munduan sor daitezkeen aukera mugagabeetan barneratzen dira; hori aplikatuta, entretenimendu hutsa gainditzen du, gainera.

Azken hausnarketa gisa, ikus dezagun aurrekoa ikuspegi kritiko batetik. Alde batetik, joko oso onuragarria da ikaskuntzaren eta produktibitatearen akuilu gisa. Nolanahi ere, jokoaren mekanikak beste eremu batzuetara, hala nola lan eremura edo merkataritzara –*gamifikazio* deiturikoa (Bartle, 2011)– esportatzeak kontrako ondorioak ere izan ditzake, esaterako ikastuna edo langilea pixkanaka alienatzea (Bogost, 2011). Bestalde,

garrantzitsua da gogoraraztea, sormena ahalmen digitalaren azken maila bada ere, ez direla gutxietsi behar aurreko mailak. Jokoaren bidez eta beste batzuek sortutako tresnen bitartez, trebeak izan gaitezke, sortzaileak izan gabe. Berrikuntzak eta sormenak teknologia sortzeko garrantzitsuak diren beste faktore batzuk ezkututzen dituzte (eraginkortasuna, errendimendua, fidagarritasuna), eta orijinaltasuna soilik bilatzen badugu, prototipo naifak sor daitezke, eta baliteke haien balio bakarra desberdintasuna izatea. Sortzeak eta jokatzek ez du bilaketa pseudoaleatorioa soilik bilatzen balizko irtenbideen artean, eta saiakuntza eta errorearen metodoak ez du beti zertan pertsonala izan. Kulturaren oinarrituta, aurreratutakoan oinarrituta, urrats handiak eman daitezke gutxi esploratutako eremuetarantz, non esperimendazioa nahitaezkoa baita. Aldez aurreko ezagupen hori alde batera uzten badugu, ikastunak behin eta berriz asmatu behar du gorpila; zenbaitetan hori interesgarria izan daiteke, baina metodo gisa mugatzailea da oso. Zorionez, ahalmen digitala hainbat hurbilketetatik gara daiteke, eta hainbat metodologiek, tartean, proiektuetan oinarritutako ikaskuntzak (Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial y Palincsar, 1991) edota elkarlaneko ikaskuntzak (Dillenbourg, 1999) ikastun bakoitzak bere testuinguruan duen ahalmena zabaltzeko aukera ematen dute.

Erreferentziak

- Bartle, R.A. *Gamification: too much of a good thing?* (2011) → www.mud.co.uk/richard/Shoreditch.pdf
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., Palincsar, A. S. «Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning». *Educational Psychologist*, 26 (1991), 369–398.
- Bogost, I. *Gamification is Bullshit, Wharton Gamification Symposium* (2011) → www.bogost.com/blog/gamification_is_bullshit.shtml
- Brunner, C., Tally, W. *The New Media Literacy Handbook: An Educator's Guide to Bringing New Media into the Classroom* (1st ed.). Doubleday, New York (1999).
- Chen, J. (2007). «Flow in games (and everything else)». *Communications of the ACM*, 50 lib., 4. zk. (1997 apirila), 31-34.
- Conde, M. Casado, V., Güell, J., García, J., Delgado, J. *Scratch for Arduino* (2010) → <http://seaside.citilab.eu/scratch/arduino>
- Dickey, MD. *Game design and learning: A conjectural analysis of how massively multiple online role-playing games (MMORPGs) foster intrinsic motivation*. *Education Tech Research Development*, 55 (2007), 253-273.
- Dillenbourg, P. *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches. Advances in Learning and Instruction Series*. New York, NY: Elsevier Science, Inc., 1999.
- Jazsi, P. «Toward a Theory of Copyright.: The Metamorphosis of "Authorship"». *Duke Law Journal*, 1991 lib., 2. zk. (1991ko apirila), 455-502.
- Koster, R. *A Theory of Fun for Game Design*. Paraglyph, Scottsdale, 2004.
- Lessig, L. *Remix: Making Art and Commerce Thrive in the Hybrid Economy*. Penguin Press, 2008.
- Mellis, D. A., M. Banzi, D. Cuartielles, Igoe, T. *Arduino: An Open Electronics Prototyping Platform*. In: CHI 2007, San Jose, AEB, 2007ko apirila. ACM Press.
- Vygotsky, L.S. «Play and its role in the Mental Development of the Child». *Soviet Psychology*, 5 (1967), 6-18.
- Vygotsky, L.S. *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*, Harvard University Press, 1978.
- Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. «The role of tutoring in problem solving». *Journal of child psychology and psychiatry* 17 (1976), 89-100.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., Kafai, Y. *Scratch: Programming for all*. *Communications of the ACM*, 52. lib., 11. zk. (2009), 60-67.

Skinner, B.F. «Teaching machines». *Science* 128 (1958), 969-977.

Taylor, L. M., Casto, D. J., & Walls, R. T. «Learning with versus without technology in elementary and secondary school». *Computers in Human Behavior* 23, (2007), 798-811.

Tesconi, S. (2009a). *Fablabkids: Tecnología y creatividad para niños y jóvenes inventores*. → <http://fablabkids.org>

Tesconi, S. (2009b). *Glob@s. INTERACTIVOS?´og: ciencia de garaje tailer-mintegia*.