



TÍTOL: **Gamificació d'una assignatura de didàctica de les ciències
amb FantasyClass**

Subtítol: Una aventura èpica que augmenta la motivació dels estudiants!

AUTORIA:

Jiménez Valverde, Gregorio
Universitat de Barcelona
Grup d'Innovació Docent Consolidat d'Educació Científica, Tecnològica i per a la Sostenibilitat (EduCiTS). Facultat d'Educació.
gregojimenez@ub.edu

Heras Paniagua, Carlos
Universitat de Barcelona
Grup d'Innovació Docent Consolidat d'Educació Científica, Tecnològica i per a la Sostenibilitat (EduCiTS). Facultat d'Educació.
carlosheras@ub.edu

1. RESUM:

Es descriu l'experiència de gamificació d'una assignatura de didàctica de les ciències del grau de Mestre d'Educació Primària amb l'objectiu d'augmentar la motivació dels estudiants. Es va gamificar l'estructura de l'assignatura, amb el suport de FantasyClass, i a més es va afegir una narrativa a les activitats de classe, fent que els estudiants fossin els protagonistes d'una aventura. Els resultats indiquen una major motivació i interès de l'alumnat cap als continguts de l'assignatura.

2. ABSTRACT:

We describe the gamification experience of a Science education subject in preservice primary teachers, with the aim of increasing student motivation. The gamification has been carried out with the support of FantasyClass and a narrative has been also added to the activities, making the students be the heroes of an adventure. The results indicate greater motivation and interest of the students towards the contents of the subject.



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

3. PARAULES CLAU: 4-6

Gamificació, narrativa, motivació, FantasyClass, metodologies actives, ensenyament de les ciències

4. KEYWORDS: 4-6

Gamification, storytelling, motivation, FantasyClass, active methodologies, science teaching

5. DESENVOLUPAMENT:

Un dels objectius del nostre grup d'innovació docent, EduCiTS, és la incorporació de metodologies actives i innovadores d'ensenyament i aprenentatge de les ciències experimentals en la formació inicial de docents, i és que massa sovint trobem, encara, plans d'estudis d'assignatures científiques que posen l'èmfasi només en l'alfabetització científica, mantenint models comunicatius unidireccionals. L'ensenyament de les ciències hauria d'incorporar canvis en els estils de processament de la informació i motivació dels nostres estudiants, propiciant que juguin un paper més actiu en el seu aprenentatge.

La gamificació, és a dir, la introducció d'elements propis del joc en contextos que no són lúdics (Kapp, 2013), és un enfocament que pot propiciar aquest canvi i que a més proporciona una oportunitat de reformular les activitats educatives per tal d'afavorir que l'alumnat abandoni el seu paper de consumidor passiu d'informació i passi a adoptar un paper protagonista, més actiu. En aquesta línia, Dicheva et al. (2005) afirmen que la gamificació pot aportar un enfocament atractiu i motivador degut a la seva capacitat per ensenyar i reforçar continguts i competències, cosa que permet que l'alumnat estigui més preparat per a un aprenentatge més contextual i vivencial. La gamificació pot ser de continguts, quan els elements del joc s'apliquen al contingut que es vol ensenyar o bé pot ser estructural, quan els elements del joc s'apliquen a l'estructura al voltant dels continguts (Kapp, 2013).

Per entendre com la gamificació influeix en la motivació dels estudiants, es poden analitzar teories psicològiques, com la Teoria de l'AutoDeterminació (SDT) (Richter et al., 2015). Aquesta teoria aborda tant la motivació extrínseca com la intrínseca i les seves interrelacions. La motivació intrínseca és aquella que ens impulsa a fer una tasca pel simple plaer de fer-la, sense la necessitat de rebre estímuls externs i, per tant, neix en el propi individu, mentre que la motivació extrínseca es basa en rebre estímuls externs (recompenses, càstigs...) per portar a terme la tasca. De fet, hi ha autors que han definit la gamificació en termes de motivació, considerant la gamificació com un procés l'objectiu del qual és augmentar la motivació extrínseca i intrínseca i aconseguir que la gent s'impliqui en una tasca a través d'activitat lúdiques (Buckley i Doyle, 2016).



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

La SDT argumenta que la motivació per canviar un comportament pot augmentar si es satisfan tres necessitats psicològiques: competència, autonomia i interrelació. Aquesta perspectiva és rellevant per al disseny de la gamificació educativa, ja que implica que els docents hauran de crear activitats que promoguin la capacitat de decisió dels estudiants, el treball col·laboratiu i reptes assolibles amb un feedback constant (Kalogiannakis et al., 2021).

A més de la fonamentació psicològica de la gamificació, és important remarcar els processos biològics associats al joc i a les activitats gamificades, ja que hi ha una sèrie de neurotransmissors que s'alliberen en les activitats gamificades i que influeixen en l'aprenentatge i en la motivació dels estudiants. Per exemple, la dopamina és un neurotransmissor que influeix positivament en l'aprenentatge (Wise, 2004) i s'allibera en situacions on l'estudiant està en expectativa de rebre una recompensa o bé l'oxitocina, que s'allibera quan s'estableix una relació de confiança entre els components d'un grup i que facilita l'aprenentatge social (Xu et al., 2019). Els elements de la gamificació que posen de manifest els assoliments individuals o grupals, com ara punts, insígnies i rànquings (PBL), augmenten el nivell de serotonina (Shenoy i Bhattacharya, 2020), que regula l'estat de benestar i que té influència en l'aprenentatge i la memòria (Meneses i Liy-Salmeron, 2012). Per últim, també s'alliberen endorfines quan som capaços de superar reptes (Mazzoglio et al., 2018), que provoquen un augment de la motivació i fan que l'experiència de gamificació sigui més potent i memorable (Pappas, 2014).

Descripció de la metodologia docent basada en la gamificació.

L'experiència s'ha desenvolupat durant el curs 2021-22 en quatre grups-classe (95 estudiants: 74 noies i 21 nois) de l'assignatura de Didàctica de la matèria, l'energia i la interacció (DMEI) de segon curs del grau de Mestre d'Educació Primària de la Universitat de Barcelona. S'ha fet servir la plataforma gratuïta FantasyClass (<https://fantasyclass.app>), que proporciona un suport per a la gamificació estructural, ja que permet gestionar un sistema PBL (punts, insígnies i taules de classificació, acrònim dels termes anglesos *points*, *badges* i *leaderboards*) juntament amb altres elements típics dels jocs, com ara avatars, nivells, cartes del tresor o batalles. I tot amb una estètica medieval, similar a històries com "El senyor dels anells", que ha facilitat la inclusió d'un altre element dels jocs, la narrativa, a les activitats del curs (Heras et al., 2022). Es tracta, doncs, d'una gamificació mixta (estructural i de continguts).

A l'inici del curs, s'informa l'alumnat que la metodologia docent que se seguirà implica la gamificació de l'assignatura i, seguidament, es projecta un vídeo que explica la narrativa de l'aventura gamificada (https://youtu.be/NLgaDN_RZeq). En síntesi, els nostres estudiants, convertits en herois i heroïnes, hauran de restablir la pau i l'ordre en quatre regnes (Didàctica, Matèria, Energia i Interacció), que havien viscut en harmonia abans que el tirà del Regne d'Interacció conquerís els altres tres (Figura 1), superant una sèrie de reptes, que no són més que les activitats que habitualment es realitzen a l'assignatura, que s'han adaptat per fer-les més vivencials i competencials



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

i a les quals se'ls ha dotat d'una narrativa coherent amb l'aventura. La narrativa, tal i com apunten Rigby i Ryan (2011), juga un paper important per a que els estudiants li trobin sentit a les seves pròpies accions dintre de la gamificació i, en l'ensenyament de les ciències, permeten presentar els continguts científics en un format estimulants i interessant, doncs proporciona un context significatiu, coherent i memorable (Millar i Osborne, 1998). Un exemple d'una de les activitats de l'assignatura amb la narrativa de l'aventura incorporada es pot veure en aquest vídeo: <https://youtu.be/Z3y26iDn6ck>.

A continuació, el docent introdueix la plataforma FantasyClass als estudiants, mostrant les característiques essencials. Les altres funcionalitats es presentaran gradualment durant les primeres setmanes per evitar saturar els estudiants amb informació el primer dia, i alhora mantenir el seu interès descobrint noves funcions a cada sessió de classe. Una de les característiques bàsiques que els estudiants coneixen el primer dia és el sistema de punts que té FantasyClass, que inclou punts de vida, punts d'experiència i de monedes d'or:

- els punts de vida són un reflex del comportament real de l'estudiant a l'aula: actituds positives durant les sessions de classe (treballar bé en equip, mantenir el laboratori ordenat, etc.) augmentaran els punts de vida dels estudiants, mentre que les actituds negatives (arribar tard a classe, consultar el telèfon mòbil a classe, no lliurar una tasca a temps, etc.) en farà perdre punts de vida.
- els punts d'experiència indiquen el progrés de l'alumne en l'assignatura, amb punts guanyats segons el nivell d'èxit en cada repte. Aquest feedback continu ajuda els estudiants a tenir un major control sobre el seu aprenentatge, acumulant punts i pujant de nivell. El nivell d'experiència final assolit representa un indicador d'avaluació continuada i constitueix el 30% de la qualificació de l'assignatura.
- les monedes d'or es poden utilitzar per comprar objectes en la botiga de la plataforma (incloent cartes del tresor, col·leccionables i habilitats), millorar el seu equipament o adoptar una mascota. Tant les millores de l'equipament (millors cascos, armadures o espases) com l'adquisició de mascotes serveixen de com a potenciador dels punts (de vida, d'experiència o l'or) quan els estudiants els reben en una recompensa.

En aquest moment, els estudiants es registren a FantasyClass, trien el nom d'usuari i el seu avatar i el tipus de personatge que volen ser: guerrers, arquers o mags (Figura 2). Aquesta decisió és important perquè, el guerrer prioritza els punts de vida, l'arquer prioritza els punts d'experiència i el mag prioritza l'or. Finalment, s'organitzen en grups de quatre, que mantindran al llarg de tota l'assignatura. Això permetrà integrar mecàniques competitives i cooperatives tant entre grups com dintre dels grups.

De fet, la gamificació amb FantasyClass assegura la presència de dos components clau de l'aprenentatge cooperatiu (Johnson i Johnson, 1995): la interdependència positiva i la responsabilitat/contribució individual. La primera d'elles es concreta en la



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

interdependència grupal d'objectius, que implica que un repte grupal no es considera superat si tots els membres de grup no han assolit una puntuació mínima, per exemple. Això promou la col·laboració entre els estudiants d'un mateix grup, establint-se, doncs, múltiples Zones de Desenvolupament Pròxim, d'acord amb la teoria socioconstructivista de Vygostky (Krajcik i Czerniak, 2013). Pel que fa a la responsabilitat/contribució individual s'assegura mitjançant reptes individuals i establint rols dintre dels grups: portaveu, coordinador, supervisor i secretari, amb responsabilitats específiques per a cadascun dels rols.

A partir d'aquí comença el viatge èpic dels estudiants a través d'aquests quatre regnes, afrontant els reptes que es troben al llarg de l'aventura. És impossible predir què experimentarà cada estudiant durant el seu viatge a través dels regnes del DMEI i, a més, és convenient que així sigui. La incertesa és un element fonamental en aquest tipus de gamificacions (Kapp, 2013), per a la seva efectivitat. Si els alumnes saben què passarà, si poden predir què succeirà a l'aventura s'acabaran avorrint quan passi la novetat de les primeres classes. Dintre d'aquesta incertesa general, és importat que les recompenses que obtinguin els alumnes no sempre siguin previsibles, esperades o conegudes. Diversos estudis (Howard-Jones i Jay, 2016; Schultz, 2015) indiquen que la incertesa en les recompenses genera més dopamina que les recompenses esperades. FantasyClass incorpora diverses funcionalitats que garanteixen aquesta incertesa en les recompenses. Per exemple, quan un estudiant compra una habilitat o una carta del tresor, el sistema en selecciona una aleatòriament i l'assigna a l'estudiant. O bé els "esdeveniments" que, introduïts prèviament pel docent, la plataforma els selecciona a l'atzar i poden tenir un impacte sorprenent en l'aventura, com ara que un estudiant a l'atzar guanyi monedes d'or o que tota la classe perdi punts de vida per haver entrat en una cova amb un drac. A més, la plataforma disposa d'una ruleta de la fortuna, de gran acceptació entre l'alumnat, molt popular entre els estudiants, que els atorgarà quantitats aleatòries de monedes d'or.

Les competicions de preguntes, semblants a un Kahoot!, també estan presents a aquesta plataforma, en forma de batalles contra monstres. La dinàmica consisteix en que el monstre va "llençant" preguntes a alumnes triats a l'atzar i per poder derrotar-lo i guanyar la recompensa estipulada, els alumnes les han de respondre correctament, amb un límit màxim d'errors. El docent pot organitzar aquestes batalles com a competicions entre estudiants individuals, entre grups d'estudiants o de manera cooperativa (Figura 3a), quan el monstre formula preguntes a diferents estudiants, però la victòria i la recompensa són compartides per tota la classe, generant un esperit de col·laboració entre tots els estudiants, que pot ser fomentat per alguna carta del tresor específica (Figura 3b).

Finalment, una de les característiques més atractives del FantasyClass i que permet treballar vocabulari específic de l'assignatura són les col·leccions de cromos o col·leccionables. El docent pot crear un conjunt de cromos basats en una temàtica, com ara, material de laboratori o dones científiques o bé els disset Objectius per al Desenvolupament Sostenible (Figura 4).



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

Cada cromó conté una imatge, facilitant l'associació imatge-vocabulari. A la botiga de la plataforma, els alumnes poden adquirir sobres de cromos i rebran una determinada quantitat, de la col·lecció en qüestió, assignats de manera aleatòria. Si completen la col·lecció, obtindran monedes d'or i punts d'experiència com a recompensa. Però l'aplicació permet l'intercanvi de cromos entre els estudiants, similar al que podria succeir en un pati d'escola. Així, mentre els alumnes cooperen entre ells, aprenen i reforcen vocabulari de l'assignatura, ja que han de fer servir aquesta terminologia específica quan realitzen aquests intercanvis.

Valoració de l'experiència

Arran de la gamificació exposada, el professorat ha observat millores significatives en el desenvolupament de l'assignatura com: 1) millora de la puntualitat i assistència dels estudiants, 2) increment del nombre d'estudiants que accedeixen a recursos complementaris al campus virtual o que realitzen tasques voluntàries (premiades amb or i/o amb punts d'experiència addicionals), 3) una major participació a les classes i 4) una actitud més positiva cap a l'aprenentatge de les ciències. Aquesta visió positiva vers l'assignatura s'evidencia també en les valoracions que l'alumnat ha realitzat en les enquestes de satisfacció completades al final de l'assignatura, on s'han obtingut resultats excel·lents: la valoració de l'ítem "en general, estic satisfet/satisfeta amb l'activitat docent duta a terme pel professor de l'assignatura" va aconseguir una valoració mitjana de 9,84 (sobre 10) en els grups-classe participants.

A més a més, les reflexions anotades als "quaderns de bitàcola" que els estudiants han estat completant al llarg de l'assignatura, confirmen l'opinió majoritàriament positiva de l'alumnat envers aquesta metodologia, amb comentaris on els estudiants reflecteixen que la gamificació amb FantasyClass ha incrementat significativament la seva motivació i implicació en l'assignatura. Assenyalen que la plataforma els ha ajudat a mantenir un interès constant i una actitud més positiva cap a l'aprenentatge, especialment en aquells que inicialment no estaven interessats en la temàtica de l'assignatura. Alguns estudiants, que havien tingut experiències negatives amb la física i la química, afirmen que la gamificació els ha ajudat a canviar la seva percepció d'aquestes disciplines i a apreciar-ne el valor (*"Inicialment, l'assignatura no em cridava gens, perquè sempre m'han avorrit molt la física i la química que m'ensenyaven a l'institut, però quan el professor ens les va presentar amb el FantasyClass em va servir molt per aprendre i per canviar la concepció que tenia sobre la Física i la Química. La gamificació ha sigut espectacular, un molt bon component!"*)

Altres estudiants destaquen que FantasyClass ha afavorit l'aprenentatge de continguts específics, com ara el vocabulari específic, a través de les col·leccions de cartes (*"Penso que el FantasyClass ha estat una motivació per a mi i per a molts companys per a seguir les classes i poder obtenir bones notes en l'assignatura. Indirectament, amb la compra de les col·leccions he après nou vocabulari que m'ha servit per a l'estudi dels exàmens"*).



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

A més, la gamificació estructural fomenta l'avaluació continuada, la qual cosa permet als estudiants rebre un feedback continuat, mantenir-se al dia amb el temari i augmentar el seu interès en l'assignatura (*"Per mi ha suposat un increment de la motivació que m'ha ajudat a que m'agradi més la física i la química. El que més m'ha agradat han sigut les col·leccions de cartes i el fet que fos una avaluació continuada ha fet que cada dia de classe estigués pendent del temari i augmentés el meu interès per la assignatura"*).

Una altra qüestió molt ben valorada per l'alumnat ha estat que hi hagi un fil conductor en les activitats de classe, la narrativa, que els ha fet viure l'assignatura com a una aventura dinàmica, emocionant i misteriosa, i que els ha permès establir un sentit a les seves accions i trobar un motiu contextualitzat per a la realització de les activitats (*"La història aporta misteri i emoció als conceptes que anem treballant. Converteix l'assignatura en una aventura amena", "ens agrada ja que gràcies a la narrativa podem trobar un enllaç entre els continguts i un perquè de les activitats que realitzem"*).

Els estudiants també aprecien l'ús d'altres mecàniques de joc, com les batalles, que fomenten la participació activa i l'aprenentatge cooperatiu. De fet, la competència entre companys i grups és un dels aspectes més valorats pels estudiants en relació amb FantasyClass. La possibilitat de competir amb els altres, de guanyar punts i recompenses, i d'avançar en el joc incrementa la motivació i la implicació dels estudiants en l'assignatura (*"M'ha agradat molt el fet de ser un personatge i que els companys de classe estiguin competint amb mi. La gamificació ha estat espectacular"*). No obstant això, els comentaris també reflecteixen que la plataforma fomenta la col·laboració i el treball en equip, especialment a través les batalles contra els monstres, la realització de tasques conjuntes i l'intercanvi de col·leccionables (*"El millor del FantasyClass ha estat el treball cooperatiu en grup i la narrativa dels continguts"*).

La gamificació amb FantasyClass també ha generat idees i inspiració per als futurs docents que han participat en aquesta experiència. Alguns estudiants expressen la seva intenció d'aplicar aquesta metodologia en les seves pròpies aules quan siguin mestres, considerant que la gamificació pot ser una eina poderosa per motivar els alumnes i facilitar l'aprenentatge (*"Agraeixo que el professor ens hagi ensenyat una metodologia, portada a la practica, que podré fer servir en el meu futur"*). Aquesta percepció és particularment rellevant en el context educatiu actual, en què la innovació pedagògica i la recerca de noves estratègies d'ensenyament són claus per a la formació dels futurs professionals de l'educació.

En resum, l'ús de la gamificació amb FantasyClass ha demostrat ser una eina efectiva per millorar la implicació, la motivació i l'aprenentatge dels estudiants en l'assignatura. Aquesta metodologia ha aconseguit, no només fomentar el paper actiu de l'alumnat a les classes, sinó també canviar la percepció dels estudiants sobre les ciències i la seva importància.



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

A més, ha inspirat als futurs docents a considerar la gamificació com una eina valuosa per a la seva pròpia pràctica docent. És crucial continuar explorant i desenvolupant estratègies innovadores com aquesta per adaptar-se als nous reptes de l'educació i proporcionar experiències d'aprenentatge enriquidores i motivadores als estudiants. Aquestes experiències no només contribuiran a la seva formació acadèmica, sinó que també els ajudaran a desenvolupar habilitats interpersonals i a enfrontar-se a les situacions de la vida amb una mentalitat positiva i orientada a l'aprenentatge.

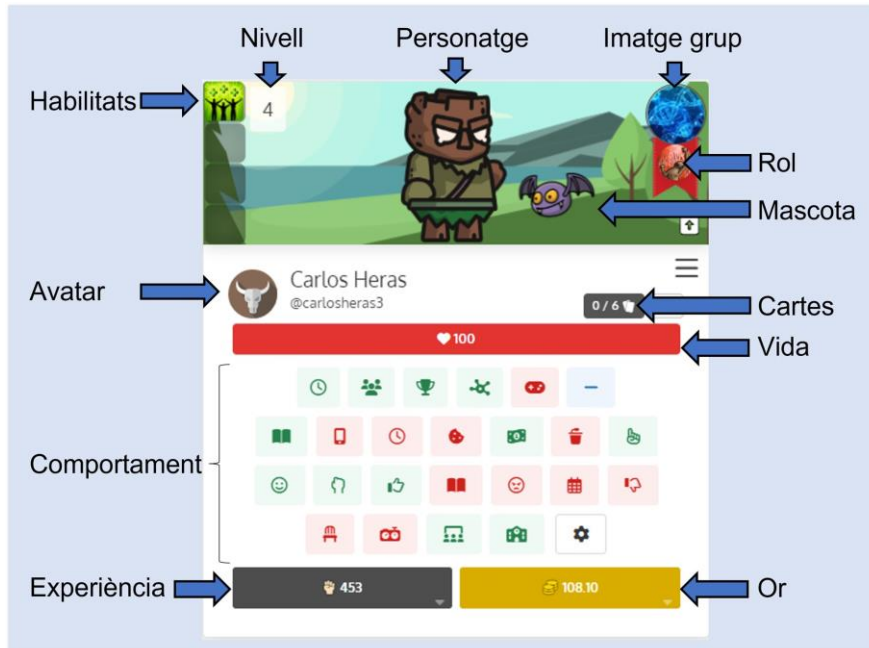
5.1. FIGURA O IMATGE 1





MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

5.2. FIGURA O IMATGE 2



5.3. FIGURA O IMATGE 3





MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

5.4. FIGURA O IMATGE 4



6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES:

Buckely, P. i Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1162-1175.

Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G. i Angelova, G. Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88.

Heras, C., Jiménez, G. y Calafell, G. (2022). La necesidad de una narrativa en la gamificación estructural de una asignatura. En G. Paredes-Otero (Coord.), *Narrativas y usuarios de la sociedad transmedia* (pp. 57-79). Dykinson.

Howard-Jones, P. i Jay, T. (2016). Reward, learning and games. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 65-72.

Johnson, D.W. i Johnson, R.T. (1999). *Aprender juntos y solos. Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Aique.

Kalogiannakis, M., Papadakis, S. i Zourmpakis. (2021). Gamification in Science Education. A Systematic Review of the Literature. *Education Sciences*, 11, 22.

Kapp, K. M. (2013). *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice*. John Wiley & Sons.



MILLORA DE LES EXPERIÈNCIES D'APRENTATGE: TRANSFORMACIÓ I REPTES

Krajcik, J.S. i Czerniak, C.M. (2013). *Teaching Science in Elementary and Middle School: A Project-Based Approach*, 4ª ed. Routledge

Mazzoglio, B., Algieri, R. i Tornese i E. (2018). Gamification or Gaming Techniques Applied to Pedagogy: Foundations of the Cognitive Neuroscience Applied to the Education. *Global Journal of Human-Social Science (G)*, 18(2), 9-13.

Meneses, A. i Liy-Salmeron, G. (2012). Serotonin and emotion, learning and memory. *Reviews in the Neurosciences*, 23(5-6), 543-553.

Millar, R. i Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: Science Education for the future: a report with ten recommendations*. King's College of London.

Pappas, C. (2014). *The science and benefits of gamification in elearning*. <https://elearningindustry.com/science-benefits-gamification-elearning>.

Rigby, S. i Ryan, R. (2011). *Glued to Games: How video games draw us in and hold us spellbound*. Praeger.

Ritcher, G.; Raban, D. R. i Rafaeli, S. (2015). Studying Gamification: The effect of Rewards and Incentives on Motivation. En *Gamification in Education and Business* (pp. 21-46). Springer.

Schultz, W. (2015). Neuronal Reward and Decision Signals: From Theories to Data. *Physiological Reviews*, 95(3), 853-951

Shenoy, V. i Bhattacharya, D. (2020). Engaging Mind Chemistry with Gamification: HR Practitioners Views. *Ushus-Journal of Business Management*, 19(4), 39-48.

Wise, R. (2004). Dopamine, learning and motivation. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 483-494.

Xu, L., Becker, B. i Kendrick, K. M. (2019). Oxytocin Facilitates Social Learning by Promoting Conformity to Trusted Individuals. *Frontiers in Neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00056>