

## Com dissenyar la gamificació en l'aula?

Johan Baldeon<sup>1</sup>, Anna Puig<sup>2</sup>, Inmaculada Rodriguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultat de Matemàtiques, Universitat de Barcelona, johan.baldeon@ub.edu

<sup>2</sup>Facultat de Matemàtiques, Universitat de Barcelona, annapuig@ub.edu

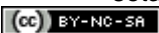
<sup>3</sup>Facultat de Matemàtiques, Universitat de Barcelona, inmarodriguez@ub.edu

### Resum de la comunicació

Actualment la gamificació, o el fet d'integrar components de joc en activitats no lúdiques, ha esdevingut una tendència en l'entorn de l'educació. Encara que introduir elements de joc a l'aula no és una idea nova, segueix sent vàlida per a motivar més als estudiants, implicar-los en el procés d'aprenentatge i transformar-los en subjectes actius en el procés. Per tal de gamificar una classe o un curs de forma efectiva, cal dissenyar el procés amb cura i amb eines adaptades als perfils dels estudiants i als objectius d'aprenentatge. En aquesta comunicació presentem les etapes principals del disseny de gamificació i una guia proposada recentment en el context particular de l'educació (*LEarner-centered GAMification Framework - LEGA*), que facilita el disseny de la gamificació per part dels docents.

Altres autors d'aquesta comunicació: Sergi Grau (Universitat de Vic, sergi.grau@uvic.cat)

**PARAULES CLAU:** gamificació, marc de disseny de la gamificació

Aquests materials estan sota una llicència Creative Commons 4.0 Internacional del tipus 

## 1. Introducció a la gamificació

L'aprenentatge actiu requereix que el professor tingui l'habilitat de motivar i incrementar la participació i implicació dels estudiants. La gamificació - l'ús d'elements i mecàniques de joc en contextos que no són jocs - pot ser una ajuda en aquest sentit. En el seu origen, la gamificació es va aplicar al context empresarial però molt aviat es va veure el paper fonamental que podia tenir en el camp de l'aprenentatge i la educació. No en va la gamificació s'ha implantat en diversos cursos online on els punts, les medalles i les classificacions són elements que motiven i fan participar més activament a l'alumnat.

Encara que la gamificació pot fer-se de forma totalment analògica, l'ús actual de les TIC a les aules i l'accés a mòbils i tauletes per part del alumnat pot facilitar l'introducció d'activitats i eines que donin suport a la gamificació digital. Sigui quin sigui el mètode d'implantació (analògic o digital), el disseny d'una gamificació pot esdevenir un gran repte pel professorat si no compta amb un suport metodològic adient. La utilització d'un marc o model per a gamificar pot ser un ajut en aquest repte de disseny.

## 2. Nivells de gamificació

La gamificació es pot considerar com un procés que es pot dur a terme en dos nivells diferents. La gamificació de capa fina (*thin-layer*) o PBL (*Points, Badges, Leaderboards*) on es considera l'ús d'elements bàsics de jocs focalitzats en la motivació extrínseca, com ara punts, medalles i classificacions. Per l'altre costat, la gamificació de nivell profund (*deep level*), és un disseny de gamificació on s'inclouen elements tant de motivació extrínseca com de motivació intrínseca. La motivació intrínseca està relacionada amb la socialització, el creixement personal, l'autonomia, etc. Es pot dir que amb la gamificació de capa fina es pot aconseguir una implicació i motivació a curt termini i amb la gamificació profunda es pot aconseguir una implicació a més llarg termini.

El nivell de gamificació profund ens porta a introduir les tipologies de jugador ja que es considera que els motivadors intrínsecs (RAMP - Relatedness, Autonomy, Mastery, Purpose) s'adequen més a uns tipus de jugadors que a d'altres. Marczewski (2015) va proposar 6 tipus de jugadors amb diferents motivacions:

- *Socialiser* (SOC), motivats per les relacions socials i l'afinitat amb altres.
- *Player* (PLA), motivats per les recompenses.
- *Free Spirit* (FR), motivats per crear i explorar de forma autònoma.
- *Achiever* (ACH), jugadors que volen reptes a superar, aprendre coses noves i millorar ells mateixos.
- *Philanthropist* (PH), motivats pel propòsit. Aquest grup són altruistes, amb ganes d'ajudar d'altres persones i enriquir les vides dels altres d'alguna manera.
- *Disruptors* (DIS), motivats per diferents coses, però en general volen trencar el sistema, ja sigui directament o per mitjà d'altres usuaris.

## 3. Marcs generals de disseny de la gamificació

La gamificació d'un sistema no garanteix resultats positius, l'èxit depèn en gran mesura del context en el qual s'aplica la gamificació, en els usuaris finals (Hamari2014) i, sobretot, en el disseny de la gamificació (Mora2015). Gamificar és molt més que

aplicar punts, insígnies i taules de classificació. Per a gamificar es necessari definir un/s objectiu/s clar/s i seguir uns passos ben definits. S'han proposat diversos marcs en la literatura com ara GMC (*Gamification Model Canvas*) de (Jimenez2012) o d'altres com (Burke2014) (Chou2015) (Marczewski2015) (Werbach2012).

A continuació sintetitzem les etapes comuns dels diferents marcs o models de gamificació:

*Etapa 1. Definir els objectius de la gamificació.*

En aquesta etapa, els dissenyadors defineixen els objectius de la gamificació, és a dir, per a què volen gamificar, els comportaments que pretenen influenciar o modificar, i quins són els beneficis que la gamificació proporciona al sistema. En aquest pas també es defineixen els indicadors que permeten mesurar els resultats de la gamificació. Aquests indicadors poden ser enquestes de satisfacció, d'hàbits, o de coneixements que es donaran als usuaris abans i després de la intervenció gamificada.

*Etapa 2. Conèixer als teus jugadors.*

L'objectiu aquí és conèixer i entendre el pensament dels possibles jugadors: Qui són els jugadors? Quines són les seves necessitats i objectius? Per què estan jugant? Què és el que fa que gaudeixen dels jocs? Quines característiques dels jocs troben més atractives? La comprensió de les característiques comunes entre els diferents tipus de jugadors pot ajudar als dissenyadors a adaptar la mecànica del joc per canviar o influenciar millor els comportaments dels usuaris.

*Etapa 3. Idear bucles d'activitats divertides.*

En aquesta etapa els dissenyadors defineixen els elements del joc i les mecàniques del joc que s'utilitzaran per crear el compromís i la motivació del jugador. Aquests elements de joc no són només les recompenses externes (com cupons, insígnies o punts), sinó també els relacionats amb la motivació intrínseca (autorealització, autoconfiança, sentir-se connectats als altres). Les activitats gamificades han d'equilibrar la dificultat d'una tasca per a que els jugadors ni s'engoixin ni s'avorreixen, és a dir que es pugui mantenir un estat de flux durant l'experiència. Aquest és el punt més difícil per a un dissenyador, pel fet que és un procés creatiu en el qual no hi ha normes o directrius específiques.

*Etapa 4. Implantar la gamificació i jugar.*

Aquest pas implica el desplegament i la prova de la gamificació amb els usuaris en un entorn real. Aquesta prova serà útil per millorar alguns aspectes de disseny i afinar detalls de les mecàniques de la gamificació en futures intervencions gamificades.

*Etapa 5. Avaluat l'eficàcia de la gamificació.*

Amb l'ús dels indicadors definits a l'etapa 1, els dissenyadors poden recollir i analitzar dades per monitoritzar l'activitat de l'usuari i mesurar el grau d'assoliment dels objectius marcats. En general, els dissenyadors utilitzen aquesta informació per refinar i millorar el disseny de futures intervencions gamificades.

## 5. Marcs de disseny de gamificació a l'entorn educatiu

La gamificació a l'entorn educatiu consisteix en l'ús de mecàniques de joc dins de l'aula per tal d'aprendre més i millor al mateix temps que es motiva (tant intrínsecament com extrínsecament) i es fomenta la participació activa dels estudiants durant el procés d'aprenentatge (Kapp2013).

Existeixen diferents marcs (i directrius) de disseny de gamificació a l'entorn educatiu (Lamprinou2015) (Mora2015) (Scott2012) (Kapp2013) (Huang2013) (Knapp2014) que contribueixen a la gamificació de l'aprenentatge des de diferents perspectives, ja sigui des d'un punt de vista més teòric com des d'un punt de vista més pràctic. No obstant això, aquestes aproximacions no consideren conjuntament els diferents tipus de jugadors (*player styles*) i els seus estils d'aprenentatge (*learner styles*). A més, tot i que en algun moment proposen i defineixen les activitats de gamificació, no ajuden al professor en la transició de les *activitats d'aprenentatge i les mecàniques d'aprenentatge*, que actualment utilitzen a l'aula, a les *mecàniques de gamificació* adients.

Adicionalment, encara que les etapes introduïdes a la secció 3 representen les característiques comunes dels marcs generals de disseny de la gamificació, la gamificació a l'entorn educatiu implica una adaptació d'aquestes etapes al procés d'aprenentatge. Cal tenir en compte, doncs, diferents aspectes en el disseny que influiran a la gamificació final:

- Els objectius d'aprenentatge (competències) / Objectius de la gamificació.
- Els alumnes / Els jugadors.
- Les mecàniques d'aprenentatge / Les mecàniques de gamificació.
- L'avaluació de l'aprenentatge / L'avaluació de la gamificació.

A continuació presentem la nostra proposta de marc de gamificació anomenat LEGA (*LEarner-centered GAMification design framework*) que té com objectiu facilitar al professorat aquesta transició entre educació i gamificació (Baldeon2016b). LEGA és un marc focalitzat en l'estudiant (*learner-centered*), en les seves característiques (tipus de jugador i estil d'aprenentatge) i proposa al professor aquelles mecàniques de gamificació que - basades en els objectius d'aprenentatge - s'adaptin millor a les característiques dels seus estudiants.

Concretament, la Figura 2 mostra el mapeig, o correspondència, entre les dues aproximacions - educativa (OBE) (*Outcomes-Based Education theory*) (Spady1994) (Sunseri1994) i dels marcs generals de gamificació (*Gamification Design Frameworks - GDF*) - amb la nostra proposta (part central de la figura), que integra ambdós àmbits.

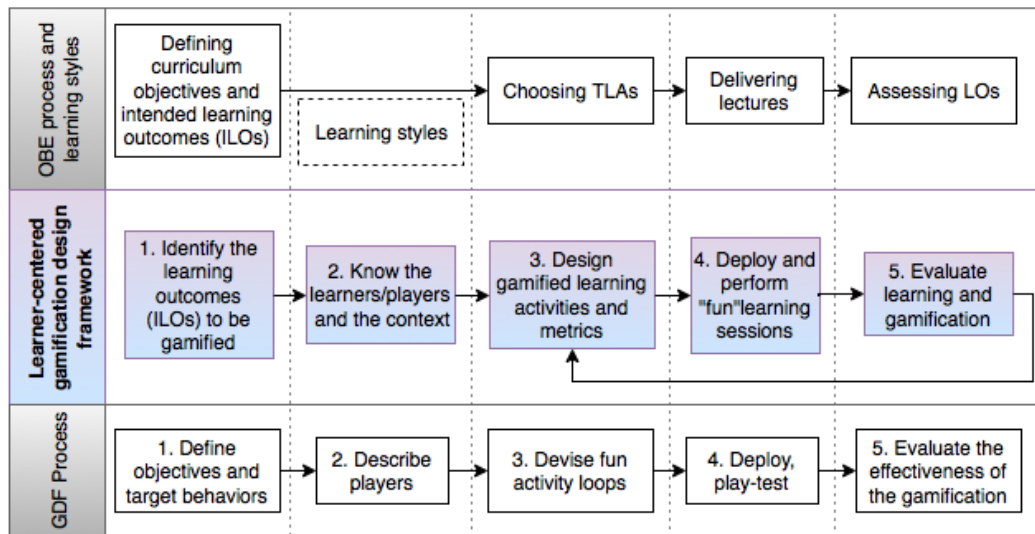


Figura 2. Mapeig de OBE i Gamification Design Frameworks a la proposta LEGA.

Aquesta proposta considera les següents etapes:

*Etapa 1. Identificar els objectius d'aprenentatge (ILO-Intended Learning Objectives)* que volen ésser gamificats. Per això, el professor ha de definir tant els continguts (coneixements) com les competències transversals (habilitats) que es volen assolir. És a dir, quins temes específics vol gamificar el mestre? Quins són els objectius de gamificar aquests temes? El professor vol millorar l'aprenentatge en sí mateix o vol motivar la participació de l'alumnat o canviar algun hàbit? En aquesta etapa, s'han de definir les mètriques que avaluen l'assoliment del objectius d'aprenentatge i la eficàcia de la gamificació.

*Etapa 2. Conèixer els alumnes/jugadors i el context.* Donat que la gamificació s'aplicarà en les activitats educatives, s'ha de considerar als estudiants com a aprenents i com jugadors. Així doncs, el professor, abans de definir les activitats d'aprenentatge que es gamificaran, ha de saber l'estil d'aprenentatge dels seus alumnes i quin tipus de jugadors té a l'aula.

D'una banda, per identificar els estils d'aprenentatge dels estudiants (*Activists, Theorists, Pragmatists, Reflectors*), proposem als professors que demanin als alumnes respondre el qüestionari Learning Style Questionari - LSQ (Honey1982). Cal matitzar que els estils d'aprenentatge s'han criticat molt pels diferents educadors i investigadors (Pashler2008), perquè, a la pràctica, poden tenir una tendència a etiquetar estudiants i per tant podrien limitar l'aprenentatge. En la nostra proposta, és el professor qui pren la decisió de quins estils d'aprenentatge vol abastar. Per exemple, pot seleccionar activitats adaptades a l'estil d'aprenentatge majoritari d'una classe, o al contrari, ser conscient de l'estil d'aprenentatge menys comú i proposar activitats centrades en aquest estil. El professor també pot decidir cobrir tots els estils d'aprenentatge. D'altra banda, per identificar els tipus de jugadors (*Socialiser, Player, Free Spirit, Achiever, Philanthropist, Disruptors*) dels estudiants, suggerim l'ús del qüestionari de Marczewski (Marczewski2016).

*Etapa 3. Disseny de les activitats gamificades.*

En aquesta etapa s'han d'identificar les mecàniques d'aprenentatge (*Learning Mechanics - LMs*) i les mecàniques de gamificació (*Gamification Mechanics - GMs*). La Figura 3 descriu el procés per obtenir-les a partir dels objectius d'aprenentatge, els estils d'aprenentatge i els tipus de jugadors, seguint la taxonomia de Bloom.

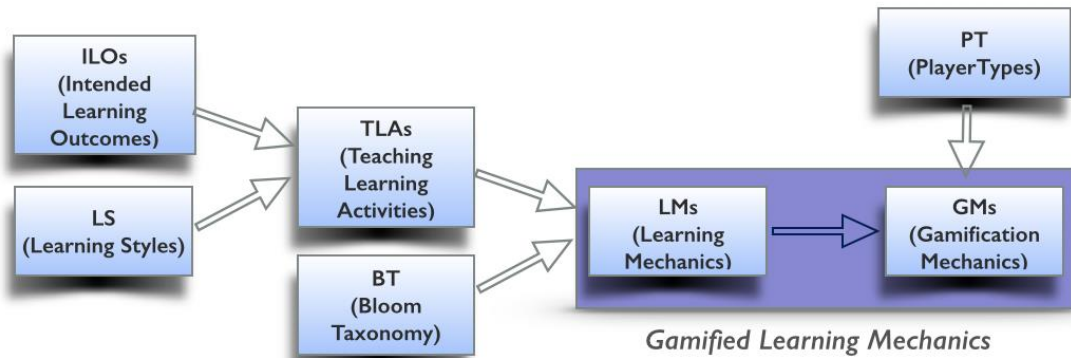


Figura 3. Des de Els ILOS i LS fin a les mecàniques de gamificació (GMs).

En aquesta comunicació presentem una proposta una guia (en forma de 4 taules) que facilita el procés descrit en la Figura 3 (vegeu la Taula 1 per l'estil d'aprenentatge *Activist*, la resta de taules pel *Theorist*, *Reflector* i *Pragmatist* es troben en annexe a aquest document).

Teaching/Learning Activities (TLAs)	Learning Mechanics (LMs)	Player Types (PTs)	Gamification Mechanics and Elements (GMs)
- Brainstorming - Group discussion.	BT1-REM: Discover, explore. BT2-UND: Participation, questions and answers. BT3-APP: Action/Task, cooperation, demonstration. BT4-ANA: Analyse, feedback, identify, observation, shadowing. BT5-EVA: Collaboration, hypothesis, incentive, motivation, reflect/discuss. BT6-CRE: Accountability, ownership, planning, responsibility.	All types below	On-boarding/tutorials, signposting, theme, narrative/story, curiosity/mystery box, time pressure, fixed reward schedule.
		SOC	Guilds/teams, social network, social status, social discovery, social pressure.
		FR	Exploration, branching choices, easter eggs, unlockable/rare content, creativity tools, customisation.
		PH	Meaning/purpose, care-taking, access, collect & trade, gifting/sharing, sharing knowledge.
		PLA	Points/experience points (XP), physical rewards/prizes, leaderboards/ladders, badges/achievements, virtual economy, lottery/game of chance.
		DIS	Innovation platform, voting/voice, development tools, anonymity, light touch, anarchy.
- Problem solving	BT1-REM: Discover, explore, repetition. BT2-UND: Participation, question and answers. BT3-APP: Action/Task, competition, cooperation, demonstration, imitation, simulation. BT4-ANA: Analyse, experimentation, identify, observation, shadowing. BT5-EVA: Collaboration, incentive, motivation. BT6-CRE: Accountability, ownership, responsibility.	All types below	On-boarding/tutorials, signposting, loss aversion, progress/feedback, theme, narrative/story, curiosity/mystery box, time pressure, random rewards, fixed reward schedule, time dependent reward.
		SOC	Guilds/teams, social network, social status, social discovery, social pressure, competition.
		FR	Exploration, branching choices, easter eggs, unlockable/rare content, creativity tools, customisation.
		ACH	Challenges, certificates, learning/new skills, quests, levels/progression, boss battles.
		PH	Meaning/purpose, care-taking, access, collect & trade, gifting/sharing, sharing knowledge.
		PLA	Points/experience points (XP), physical rewards/prizes, leaderboards/ladders, badges/achievements, virtual economy, lottery/game of chance.
- Puzzles - Competitions	BT1-REM: Instruction, repetition. BT2-UND: Objectify, tutorial. BT3-APP: Action/Task, competition, cooperation. BT4-ANA: Analyse, experimentation, identify. BT5-EVA: Incentive, motivation. BT6-CRE: Ownership.	All types below	On-boarding/tutorials, signposting, loss aversion, progress/feedback, theme, narrative/story, curiosity/mystery box, time pressure, random rewards, fixed reward schedule, time dependent reward.
		ACH	Challenges, certificates, learning/new skills, quests, levels/progression, boss battles.
		PLA	Points/experience points (XP), physical rewards/prizes, leaderboards/ladders, badges/achievements, virtual economy, lottery/game of chance.
		All types below	On-boarding/tutorials, signposting, loss aversion, progress/feedback, theme, narrative/story, curiosity/mystery box, time pressure, random rewards, fixed reward schedule, time dependent reward.
		SOC	Guilds/teams, social network, social status, social discovery, social pressure, competition.
		FR	Exploration, branching choices, easter eggs, unlockable/rare content, creativity tools, customisation.
- Role-play	BT1-REM: Discover, explore, generalisation, guidance, instruction, repetition. BT2-UND: Objectify, participation, question and answers, tutorial. BT3-APP: Action/Task, competition, cooperation, demonstration, imitation, simulation. BT4-ANA: Analyse, experimentation, feedback, identify, observation, shadowing. BT5-EVA: Assessment, collaboration, hypothesis, incentive, motivation, reflect/discuss. BT6-CRE: Accountability, ownership, planning, responsibility.	All types below	On-boarding/tutorials, signposting, loss aversion, progress/feedback, theme, narrative/story, curiosity/mystery box, time pressure, random rewards, fixed reward schedule, time dependent reward.
		SOC	Guilds/teams, social network, social status, social discovery, social pressure, competition.
		FR	Exploration, branching choices, easter eggs, unlockable/rare content, creativity tools, customisation.
		ACH	Challenges, certificates, learning/new skills, quests, levels/progression, boss battles.
		PH	Meaning/purpose, care-taking, access, collect & trade, gifting/sharing, sharing knowledge.
		PLA	Points/experience points (XP), physical rewards/prizes, leaderboards/ladders, badges/achievements, virtual economy, lottery/game of chance.
		DIS	Innovation platform, voting/voice, development tools, anonymity, light touch, anarchy.

Taula 1. Taula de guia per al professor, estil d'aprenentatge *ACTIVIST*.

La primera columna de la Taula 1 agrupa activitats d'aprenentatge similars (LTAs) per l'estil d'aprenentatge concret (en aquesta taula ACTIVIST) segons descriu Arnab (Arnab 2015) (veure Taula 2).

Learning Style (LS)	Teaching / Learning Activities (TLAs)
Activist	Brainstorming, problem solving, group discussion, puzzles, competitions, role-play.
Theorist	Models, statistics, stories, quotes, background information, applying theories.
Reflector	Paired discussions, self analysis questionnaires, personality questionnaires, time out, observing activities, feedback from others, coaching, interviews.
Pragmatist	Time to think about how to apply learning in reality, case studies, problem solving, discussion.

Taula 2. Activitats d'aprenentatge corresponents als estils d'aprenentatge.

La segona columna de la taula defineix, per a cada grup de TLAs, les mecàniques d'aprenentatge (LM) classificades d'acord amb els 6 nivells de la taxonomia de Bloom (BT). Val a dir que aquesta segona columna es basa en la proposta que associa els nivells de la taxonomia de Bloom (BT) a mecàniques d'aprenentatge (LM) (veure Figura 4).

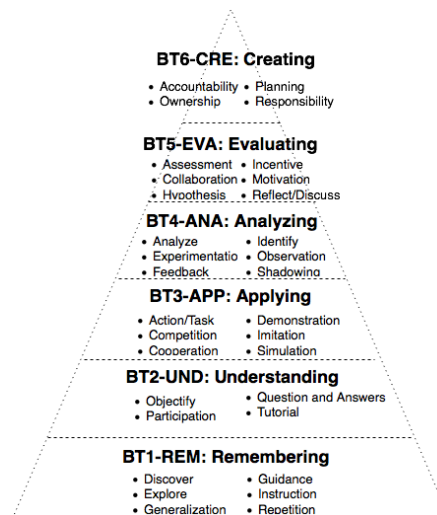


Figura 4. Les mecàniques d'aprenentatge (LM) a cada nivell definides per Bloom.

La tercera columna estableix els tipus de jugadors específics (*Player Types* - PT) que millor s'ajusten als TLAs corresponents. S'ha de tenir en compte que no tots els tipus de jugadors són adequats per a una determinada activitat d'aprenentatge. L'última columna proporciona una llista de mecàniques de gamificació per a cada tipus de jugador (PT).

A continuació, es presenta un exemple d'ús de tot el procés. En primer lloc, els professors trien les activitats d'aprenentatge adients (TLAs) d'acord amb els resultats/objectius d'aprenentatge esperats (ILOs) i els Estils d'Aprenentatge (LSs) que volen reforçar en la seva classe. En aquest punt, seleccionen la taula/es que corresponen a aquests estils d'aprenentatge.

Per exemple, si l'estil d'aprenentatge de l'estudiant predominant és Activista, el professor pot triar entre els següents TLAs usant la primera la columna de la Taula 1: *brainstorming, group discussion, problem solving, puzzles, competition and role-play*.

A continuació, donada l'activitat d'aprenentatge (TLA) que s'ha triat, i el nivell de Bloom (BT) que volen treballar (BT1-BT6), la segona columna de les taules guia cap a les mecàniques d'aprenentatge més adequades (LM)).

Per exemple, si els professors han seleccionat com a activitat *grup discussion* i volen treballar el nivell de Bloom BT3 (*Applying*), es proposa al professor una llista de mecàniques d'aprenentatge (LM) que inclou *Action/Task, Cooperation, Demostration*.

Finalment, la tercera i quarta columna de les taules de guia tenen en compte els tipus de jugadors definits per (Marczewski2015), facilitant així una llista de les mecàniques de gamificació (GM) que es corresponen amb les mecàniques d'aprenentatge prèviament definides.

Seguint l'exemple anterior, on l'activitat d'aprenentatge (TLA) és *grup discussion*, els tipus de jugadors que s'adapten a aquesta són *Socializer (SOC), Free Spirit (FR), Philanthropist (PH), Player (PLA)* i *Disruptor (DIS)*. Si com a resultat del qüestionari del tipus de jugador, el tipus de jugador predominants és *Socializer (SOC)* - i el professor selecciona *Cooperation* com a mecànica d'aprenentatge (LM) - aquest pot seleccionar del següent conjunt de mecàniques de gamificació: *Guilds/teams, social network, social status, social discovery, social pressure, on-boarding/tutorials, signposting, theme, narrative/story, curiosity/mystery box, time pressure, fixed reward schedule*.

Es important resaltar que la nostra aproximació arriba a proposar mecàniques de gamificació (GMs). A partir d'aquest punt el professor ha de dissenyar activitats de gamificació i gestionar eines que li facilitin la tasca. Algunes recomanacions sobre com aplicar mecàniques de gamificació es poden trobar a (Huang2013) (Pappas2013) (Kapp2013), però cal destacar que cada activitat ha de continuar estant alineada amb els objectius d'Aprenentatge (ILO).

#### *Etapa 4. Realització de les sessions gamificades*

Aquesta etapa defineix com dur a terme la sessió gamificada d'aprenentatge. Algunes preguntes a respondre són: Quins són els recursos necessaris per a les activitats d'aprenentatge gamificades? Analògica o digital? En cas digital, quines són les plataformes a considerar en la implementació de la gamificació? Durant aquesta etapa, les accions i els comportaments dels alumnes han d'estar monitoritzats per tal de facilitar l'avaluació formativa i tenir una retroalimentació contínua.

#### *Etapa 5. Avaluar l'aprenentatge i la gamificació.*



Aquest pas implica la recollida i mesurament de les dades obtingudes en el pas anterior, per analitzar-les i reflexionar-hi. Aquesta informació s'utilitzarà per adaptar i enriquir l'aprenentatge gamificat i perfeccionar el procés. Finalment, i d'acord amb les dades recollides durant les sessions gamificades, els professors poden procedir a una nova iteració del disseny, la incorporació de noves activitats d'aprenentatge gamificades o redissenyar les activitats anteriors. És a dir, adaptar o canviar les mecàniques d'aprenentatge i/o de gamificació associades a les activitats a realitzar.

## 6. Reflexió metodològica i conclusions

La gamificació pot ésser un mecanisme adient tant per a motivar i influenciar el comportament (actiu) dels estudiants en el procés d'aprenentatge, com per a facilitar l'assimilació de conceptes i processos establerts a les competències específiques i transversals. Addicionalment, la gamificació pot reforçar el treball en grup, pot promoure la identitat de grup sense deixar de costat la individual. Els estudiants podrien també participar de forma directa en el disseny de la gamificació, proposant idees i activitats en l'anomenat disseny participatiu (Rodríguez2015). Això vol dir, que els estudiants podrien treballar amb el professor al llarg de tot el procés de disseny. Com a conclusió, aquesta comunicació posa en valor el paper dels marcs de disseny de la gamificació i en particular proposa un marc centrat en l'estudiant (*learner-centered*). Proposem un procés pas a pas que es sustenta en taules de guia per al professor que li permeten anar des dels objectius d'aprenentatge (ILO), els estils d'aprenentatge (LS), les activitats d'aprenentatge (TLAs) i els tipus de jugadors (TP) fins a les mecàniques pròpies de la gamificació.

## Agraïments.

Agraïm els projectes TIN2012-38876-C02-02, 2014SGR623, TIN2015-66863-C2-1-R (MINECO/FEDER), Carolina Foundation, and Ponticia Universidad Catolica del Peru per donar suport a aquesta investigació.

## 7. Bibliografia

(Arnab2015) S. Arnab, T. Lim, M. B. Carvalho, F. Bellotti, S. Freitas, S. Louchart, N. Suttie, R. Berta, and A. De Gloria. Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. *British Journal of Educational Technology*, 46(2):391–411, 2015.

(Anderson2001) L. W. Anderson, D. R. Krathwohl, P. W. Airasian, K. A. Cruikshank, R. E. Mayer, P. R. Pintrich, J. Raths, and M. C. Wittrock. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Pearson, 2001.

(Baldeon2015) J. Baldeon, M. Lopez-Sanchez, I. Rodriguez, and A. Puig. Gamification of Multi-Agent Systems Theory Classes. CARE workshop at AAMAS'16.

(Bartle1996) Bartle, R.: Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit muds. *Journal of MUD research* 1(1), 19, 1996.

(Burke2014) B. Burke. *Gamify: How gamification motivates people to do extraordinary things*. Bibliomotion, Inc., 2014.

(BMC2015), <http://www.businessmodelgeneration.com>.

(Chou2015) Y.-K. Chou. *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. 2015.

(Hamari2014) J. Hamari, J. Koivisto, and H. Sarsa. Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. In 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences, pages 3025-3034, Jan 2014.

- (Honey1982) P. Honey, A. Mumford, et al. The manual of learning styles. Peter Honey Publications, 1982.
- (Hunicke2004) Hunicke, R., LeBlanc, M., Zubek, R.: Mda: A formal approach to game design and game research. In: AAAI Workshop on Challenges in Game AI. vol. 4, 2004.
- (Huang2013) W. H.-Y. Huang and D. Soman. Gamification of education. Technical report, Research Report Series: Behavioural Economics in Action, 2013.
- (Jimenez2012) S. Jimenez. Gamification Canvas Model.  
<http://www.gameonlab.es/canvas/>
- (Kapp2013) K. M. Kapp. The gamification of learning and instruction fieldbook: Ideas into practice. John Wiley & Sons, 2013.
- (Knapp2014) D. Knapp. Gamified | revolutionize the learning experience through gamification, 2014.
- (Lamprinou2015) D. Lamprinou and F. Paraskeva. Gamification design framework based on sdt for student motivation. In Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL), 2015 International Conference on, pages 406–410. IEEE, 2015.
- (Mora2015) A. Mora, P. Zaharias, C. González, and J. Arnedo-Moreno. Fraggles: a framework for agile gamification of learning experiences. In Proceedings of the Games and Learning Alliance Conference (GALA Conf 2015), 2015.
- (Marczewski2015) A. C. Marczewski. Even Ninja Monkeys Like to Play. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015.
- (Marczewski2016) Marczewski. Marczewski's gamification user type test.  
<http://www.gamified.uk/UserTypeTest/user-type-test.php>, 2016. [Accessed 12-May-2016].
- (Mora2015) A. Mora, D. Riera, C. Gonzalez, and J. Arnedo-Moreno. A literature review of gamification design frameworks. In Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-Games), 2015 7th.
- (Pappas2013) C. Pappas. The gamification guide for teachers - elearning industry, 2013.
- (Pashler2008) H. Pashler, M. McDaniel, D. Rohrer, and R. Bjork. Learning styles: Concepts and evidence. Psychological Science in the Public Interest, 9(3):105–119, 2008.
- (Rodriguez2015) Rodriguez, I.; Puig, A.; Grau, S.; Escayola, M. Designing a Math Game for Children Using a Participatory Design Experience. CENTRIC'2015. pp 28-35, ISBN: 978-1-61208-440-4. Barcelona, 2015.
- (Scott2012) N. Scott. A user-centered theoretical framework for meaningful gamification. Games+ Learning+ Society, 8, 2012.
- (Spady1994) W. G. Spady. Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers. ERIC, 1994.
- (Sunseri1994) R. Sunseri. O.B.E. [i.e.] Outcome Based Education: Understanding the Truth about Education Reform. Sisters, Ore.: Multnomah Books, 1994.
- (Werbach2012) K. Werbach and D. Hunter. For the win: How game thinking can revolutionize your business. Wharton. Digital Press, 2012.