



# IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

---

## Una Experiència de Ludificació per Millorar el Rendiment de l'Alumnat d'Enginyeria a través de la Motivació

### Adrián Sánchez-Carmona

Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

Departament d'Enginyeria de la Informació i les Comunicacions (dEIC)

[adria.sanchez@deic.uab.cat](mailto:adria.sanchez@deic.uab.cat)

### Jordi Pons

Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

Departament d'Enginyeria de la Informació i les Comunicacions (dEIC)

### Sergi Robles

Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

Departament d'Enginyeria de la Informació i les Comunicacions (dEIC)

- 1. RESUM:** La falta de motivació de l'alumnat és un problema recurrent. L'alumnat valora obtenir el títol per sobre d'assolir coneixements, habilitats i competències. Per combatre això, hem desenvolupat una experiència de ludificació que s'articula a través d'un sistema de mèrits i classificacions. Els mèrits van lligats a l'assoliment d'habilitats i competències que l'alumnat no sol valorar. Durant el curs 15/16, s'està realitzant un pla pilot amb 905 alumnes del Grau d'Enginyeria en Informàtica a la UAB.
- 2. ABSTRACT:** The students' lack of motivation is a usual problem. The students value more the obtention of the degree than the developing of competences and skills. In order to fight this, we developed a gamification's experience based on merits and rankings. The merits are linked to the attainment of skills and competences that students usually do not appreciate. During the academic year 2015/16, we are carrying out a pilot involving 905 students of Graduate of Engineering in Computer Science at the UAB.
- 3. PARAULES CLAU:** Ludificació, Mèrits, Classificacions, Avaluació d'Habilitats i Competències

**KEYWORDS:** Gamification, Merits, Leaderboards, Skills and Competences Evaluation.



## IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

---

### 4. DESENVOLUPAMENT:

#### a) Objectius

El professorat dels estudis d'Enginyeria s'enfronta a un problema cada cop més estès: tot i que el 76% dels alumnes diu sentir vocació i/o interès respecte els estudis que realitza, molts semblen no estar prou motivats [5]. Aquesta situació s'accentua a assignatures que tracten temes abstractes, com Àlgebra o Càlcul, ja que part de l'alumnat les considera poc interessants, o fins i tot inútils per a la seva formació. Però la falta de motivació no està relacionada únicament amb els continguts del temari [4], l'objectiu de molts alumnes és obtenir un títol que els permeti accedir al mercat laboral. Això fa que no valorin adequadament l'assimilació de coneixements, ni el desenvolupament d'habilitats i competències que, una vegada finalitzats els estudis, necessitaran per desenvolupar la seva feina.

Aquesta situació acaba per desmotivar també al professorat, conduint a un cercle viciós que empitjora el procés d'aprenentatge i del que no és fàcil escapar. Les conseqüències més visibles d'aquesta situació són les baixes notes i l'elevat índex d'abandonament dels estudis d'aquests alumnes.

En aquesta comunicació es presenta una experiència de ludificació [3] orientada a l'alumnat d'enginyeria, amb l'objectiu de motivar-lo a millorar el seu rendiment acadèmic a partir de l'adquisició de coneixements, competències i habilitats. Aquest augment en la motivació de l'alumnat hauria de comportar, entre d'altres coses, una major assistència a classe i una millora en les seves notes.

#### b) Descripció del treball

L'experiència de ludificació es vertebrava al voltant dels mèrits. Un mèrit consisteix en el reconeixement de que un alumne ha demostrat un cert nivell d'una competència o habilitat concreta. Cada mèrit té associada una icona, una puntuació (no tots són iguals d'importants o difícils d'aconseguir), un nom i una descripció que l'identifiquen i el fan únic. Per exemple, a la Figura 1 es mostra el mèrit «Bon programador», associat a les pràctiques de l'assignatura «Enginyeria del Software», que s'atorga a aquells alumnes que entreguen un codi que no només és funcional, sinó que a més a més, és de qualitat. Aquests mèrits poden estar definits a priori, de forma que l'alumnat sàpiga què ha de fer per aconseguir-los i es pugui planificar per fer-ho, o poden ser secrets (s'anuncia la seva existència, però no s'explica com es poden aconseguir), per motivar als alumnes que responen al perfil «explorador» de Bartle [2], permetent-los jugar a inferir o endevinar què cal fer per obtenir-los. Cal notar que l'experiència de ludificació també ofereix elements motivacionals per als altres perfils: els «assassins» voldran superar als seus rivals i arribar al capdamunt de la classificació; els «aconseguidors» voldran obtenir tots els mèrits, en especial aquells difícils d'obtenir o que pocs companys són



## IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

---

capaços d'aconseguir; finalment, els «socialitzadors» trobaran en l'experiència de ludificació una excusa per formar part de la comunitat o per parlar de com aconseguir un o altre mèrit.

A mesura que els alumnes comencen a obtenir els seus primers mèrits, van endinsant-se cada cop més en l'experiència de ludificació. Per representar aquesta progressió, s'ha dissenyat un sistema de tres nivells. El primer nivell, anomenat «escalfacadires», és el dels alumnes que no han aconseguit cap mèrit, el segon nivell, «un de tants», identifica els alumnes que han aconseguit entre 1 i 5 mèrits, per acabar, a partir de l'obtenció del cinquè mèrit, els alumnes passen al nivell de «futur enginyer». A partir dels 5 mèrits obtinguts es considera que els alumnes ja s'han endinsat prou en el sistema de ludificació i participaran encara que no puguin continuar avançant de nivell. A més, el fet de que el nivell màxim sigui relativament assequible per a tothom dona un objectiu al segment de l'alumnat que no creu poder arribar a les primeres places de la classificació. Tots aquests alumnes es poden esforçar per arribar al tercer nivell i diferenciar-se d'aquells companys que no hi posen el menor interès.

L'eina a través de la que es condueix l'experiència de ludificació és una plataforma web (es pot consultar a <http://top.uab.cat>). A través d'aquesta plataforma, el professorat pot atorgar mèrits als estudiants, i l'alumnat pot consultar el nivell que ha assolit cadascun dels seus companys a la classificació d'alumnes per mèrits. En aquesta classificació, l'ordenació es basa en les puntuacions dels mèrits assolits per cada alumne, per tant, els ordena en funció de les seves competències i habilitats. Té un cicle de feedback curt, ja que s'actualitza cada vegada que s'atorga un nou mèrit. Això permet certa immediatesa entre la realització d'una acció (per exemple, realitzar uns exercicis opcionals) i l'obtenció d'una recompensa (en aquest cas, obtenir el mèrit «la pràctica fa al mestre»). La Figura 2 mostra una captura de pantalla d'aquesta classificació.

Aquesta classificació va de la mà d'un sistema de recompenses que premia els alumnes en funció de la seva posició en un moment determinat del curs. Les recompenses solen tenir la forma d'activitats extra-curriculars, que expandeixen la formació dels alumnes tot i no ser avaluable. Per exemple, una visita guiada als servidors de la facultat amb el professor de l'assignatura «Xarxes de Computadors», només per als 25 primers alumnes, o el reenviament d'ofertes de feina o de pràctiques remunerades als primers 15. Aquest sistema de recompenses tracta d'aportar un element de motivació extrínseca per a aquell segment de l'alumnat que no en té prou amb la motivació intrínseca de la competició i del prestigi que comporta el fet d'arribar i mantenir-se als primers llocs de la classificació. Tot i això, és important notar que no és l'element central de l'experiència, sinó només un incentiu addicional al fet de col·locar-se com més amunt millor a la classificació. L'experiència està concebuda de tal forma que obtenir aquestes recompenses no sigui percebut com l'objectiu final de l'alumnat [1].

L'últim element de la plataforma web de ludificació és el perfil d'alumne. El perfil consisteix en una pàgina web en la que es mostra un recull visual de la participació de l'alumne a



## IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

---

l'experiència de ludificació. El perfil mostra, principalment, la posició a la classificació, un llistat on es desglossen tots els mèrits obtinguts, i el nivell que ha assolit.

Per una banda, aquest perfil és útil per que cada alumne pugui saber exactament quin és el seu estat a l'experiència de ludificació: quantes mèrits li calen per pujar de nivell, quins mèrits ja ha aconseguit i quin valor tenen, quants companys del mateix curs estan per sobre a la classificació, etc. Per altra banda, els alumnes tenen l'opció de fer públic el seu perfil, de forma que qualsevol el pugui consultar. Aquesta opció els permet compartir-ho a les xarxes socials per tal d'obtenir reconeixement, o, per exemple, utilitzar-ho per a recolzar el seu currículum quan vulguin entrar al mercat laboral, o senzillament, sol·licitar una plaça de becari o de pràctiques d'empresa. A la Figura 3 es pot veure el perfil d'un alumne.

### c) Resultats

Durant el segon semestre del curs 15/16 s'està realitzant una prova pilot de la plataforma de gamificació. En aquesta prova hi poden participar els 905 alumnes matriculats a les vuit assignatures del Grau en Enginyeria Informàtica de la UAB que hi formen part. Tots aquests alumnes formen part de l'experiència en tant apareixen a les classificacions i poden obtenir mèrits, però no estan obligats a participar-hi ni reben cap penalització pel fet de no fer-ho.

En el moment d'escriure la versió final d'aquesta comunicació no es disposa de prou indicadors per decidir si la prova pilot ha assolit el seu objectiu, ja que el semestre encara no ha finalitzat. No obstant, per tal d'avaluar l'acollida que aquesta iniciativa està tenint entre l'alumnat que hi participa, s'han dut a terme dues accions: 1) un anàlisi qualitatiu de l'experiència d'aprenentatge a través d'enquestes a l'alumnat i entrevistes amb el professorat; 2) un anàlisi quantitatiu de les estadístiques d'interacció dels alumnes amb la plataforma web.

En total s'han realitzat 656 enquestes, a les que els alumnes participants a la prova pilot han contestat tres preguntes en escala Likert-5 i han escrit un aspecte positiu i un altre negatiu de l'experiència de ludificació. Les tres preguntes feien referència al grau de participació de l'alumne en l'experiència de ludificació, a la utilitat percebuda i al fet de si li està agradant participa-hi.

En totes les assignatures, els alumnes han dividit les seves respostes en dos perfils: 1) alumnes favorables a l'experiència, que responen a totes tres preguntes en escala de Likert amb valors iguals o superiors al 3 (l'element neutre) i esmenten a la pregunta oberta de l'apartat positiu la paraula «motivació»; 2) alumnes desfavorables, que responen a totes tres preguntes amb valors iguals o inferiors al 3, i esmenten a la pregunta oberta de l'apartat negatiu o bé «manca de temps» o bé «absència de recompenses». De les vuit assignatures participants, en quatre d'elles la quantitat d'alumnes favorables i desfavorables ha sigut molt similar (amb percentatges d'acceptació compresos entre el 42% i el 54%). A les quatre restants, la quantitat



## IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

---

d'alumnes desfavorables (en torn al 60%) ha duplicat als alumnes favorables a l'experiència de ludificació (en torn al 30%).

Respecte al tràfic generat a la plataforma web, la Figura 4 mostra la quantitat d'autenticacions realitzades per dia durant el desenvolupament del semestre. Com es pot observar clarament, hi ha uns quants pics d'interès durant els primers dies que corresponen a la presentació de la plataforma a l'alumnat, i a les primeres assignacions de mèrits de les assignatures amb més alumnes, després hi ha una vall que correspon al període de vacances de Setmana Santa, i posteriorment es recuperen uns valors semblants als de la primera meitat del semestre si obviem els pics produïts per la novetat de la plataforma. Cal dir que, segons el patró més habitual a l'Escola d'Enginyeria, després d'un període vacacional mai es recuperen els mateixos valors anteriors d'assistència a classe o lliurament d'activitats, per tant, considerem un èxit que la quantitat d'accessos sigui bastant similar, ja que això ens indica que els alumnes no s'han oblidat o han ignorat l'experiència de ludificació. També cal tenir en compte que una part important de la plataforma web està oberta al públic sense necessitat d'autenticar-se (es poden consultar els mèrits, les recompenses i les primeres 50 posicions de la classificació), per tant, una part de les visites que aquesta rep no queda reflectida en aquest gràfic.

Pel que fa a les pàgines més visitades de la plataforma web, sorprèn que la més visitada sigui la del perfil personal, amb un 30% de visites més que la classificació interna (que llista a tots els alumnes). A més, el fet que la classificació pública tingui gairebé tantes visites com la classificació interna ens indica que el número real de visites diàries és aproximadament el doble del que es mostra a la Figura 4.

Fins a 322 alumnes dels 905 que hi podien participar han accedit a la plataforma web per consultar el seu perfil, els seus mèrits o la seva posició al rànquing. D'aquests, 27 només ho han fet una vegada. Això suposa que gairebé el 30% dels alumnes s'han interessat el suficient com per autenticar-se dues o més vegades. Destaquen uns 8 alumnes que s'han interessat tant com per accedir més d'una vegada al dia (a la data d'escriptura d'aquesta comunicació, això suposa 90 o més accessos), arribant a l'extrem d'un alumne que ha accedit 185 cops en 90 dies. Aquestes dades ens mostren que hi ha una part de l'alumnat, que tot i ser molt petita, es sent realment implicada amb l'experiència.

La Figura 5 mostra el tant per cent d'alumnes actius a la plataforma web (els que s'han autenticat dues o més vegades) segons les seves notes mitjanes d'expedient. És molt notori veure com la participació de l'alumnat que millors notes obté és molt alta, superior al 75% entre els alumnes amb nota mitjana igual o superior al 8. La participació dels alumnes amb notes superiors al 6 també és molt positiva (a l'entorn del 50%), entre l'alumnat amb nota mitjana al voltant del 5 la participació cau al 25%, i entre els que tenen una nota inferior al 4 la participació és completament marginal. Assumint que és impossible motivar a tothom, i que aquells amb pitjors notes són probablement els alumnes que menys assisteixen, que menys hores dediquen o que es prenen els seus estudis d'una forma menys seriosa, aconseguir que



## IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

---

més de la meitat dels estudiants amb més d'un 6 tinguin un element més de motivació, que els faci realitzar més activitats (o fer-les millor) també pot ser considerat un èxit.

Per acabar, cal destacar que alguns dels mèrits de l'experiència de ludificació no ha tingut entre els alumnes el tipus d'acollida que s'esperava en el moment del seu disseny, i això ha acabat desembocant en la introducció de petits canvis a l'hora de dissenyar mèrits per part del professorat. Per exemple, un mèrit de l'assignatura «Informació i Seguretat», que s'atorgava als alumnes que realitzessin més ràpid (i de forma correcta) una tasca opcional, va generar descontent entre un grup d'alumnes que volia tenir «tots els mèrits» i que trobava injust el fet de no poder optar a aquell en concret degut a «problemes d'horaris». Com a conseqüència, el professorat de l'assignatura va canviar el disseny del mèrit per tal d'atorgar-ho a tots els alumnes que completessin bé la tasca opcional, i va eliminar les restriccions temporals de la resta de mèrits dissenyats.

Els mèrits ocults, per la seva banda, no han generat gaire interès en general, però alguns casos concrets en que el professorat ha insinuat a classe que «potser obtindreu un mèrit ocult» sí que han aconseguit tenir un cert impacte. A l'assignatura «Tecnologies Avançades d'Internet», per primera vegada en 4 cursos acadèmics, el fòrum web de l'assignatura va estar actiu durant les vacances de Setmana Santa, com a conseqüència d'un mèrit que els alumnes podien obtenir si realitzaven interaccions interessants en el marc del que s'havia explicat a les últimes classes teòriques. Potser aquest tipus de mèrits es podrien enfocar d'una altra manera en els propers cursos per tal d'augmentar el seu impacte entre l'alumnat. De la mateixa forma, atès que molts alumnes han esmentat la paraula “competitivitat” quan es referien a l'experiència de ludificació, podria ser bona idea dissenyar mèrits col·laboratius que obliguin als alumnes a treballar en equip per poder aconseguir-los.

### d) Conclusions

De cara a la millora de l'experiència, durant aquest curs ja s'ha realitzat algun canvi que es mantindrà, com la possibilitat de filtrar les classificacions per assignatura. Aquesta mesura ha sigut molt demanada per part de l'alumnat que, pel fet d'estar matriculat a menys assignatures que els seus companys de curs, es veia en desigualtat de condicions per accedir als primers llocs de la classificació. A més, com que una de les coses més criticades a les enquestes ha sigut la manca de recompenses, s'estudiarà la possibilitat d'aconseguir patrocinadors que estiguin disposats a entregar obsequis als primers classificats, així com la opció de donar punts extra als primers alumnes de la classificació de cada assignatura, de forma que qui no vulgui participar no es vegi penalitzat, però qui vulgui fer-ho tingui algun incentiu addicional. També, per tal d'intentar arribar a la major quantitat d'alumnes participants que sigui possible, caldrà involucrar algunes assignatures del primer semestre, per tal que l'experiència duri tot el curs.

En general, el professorat participant considera que l'experiència està sent positiva. Per tant, aquesta es mantindrà per al curs 2016/17 a les vuit assignatures del Grau en Enginyeria




## IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

Informàtica de la UAB que han participat enguany, i probablement s'ampliarà amb la inclusió d'alguna altra corresponent al primer semestre. D'aquesta manera, es podrà continuar millorant l'experiència i es podrà estudiar millor el seu impacte en el rendiment dels estudiants.

### 4.1. FIGURA O IMATGE 1

Aquest és el mèrit que assignaràs als teus alumnes:

- Nom: **Bon programador**
- Descripció: **Escriu codi de qualitat, ben documentat i correctament organitzat**
- Assignatura: **Enginyeria del Software**
- Valor: **500**
- Curs: **2014/2015**
- Icona:



### 4.2. FIGURA O IMATGE 2

1r curs (0-60 crèdits) / 2n curs (61-120 crèdits) / 3r curs (121-180 crèdits) / 4t curs (181-240 crèdits) / egressats /

Posició	Nom i cognoms	Mèrits	Veure perfil	Nivell
1 / 182	[Redacted]		<a href="#">Veure perfil</a>	Futur enginyer
2 / 182	[Redacted]		<a href="#">Veure perfil</a>	Un de tants
3 / 182	[Redacted]		<a href="#">Veure perfil</a>	Un de tants
4 / 182	[Redacted]		<a href="#">Veure perfil</a>	Un de tants
5 / 182	[Redacted]		<a href="#">Veure perfil</a>	Un de tants

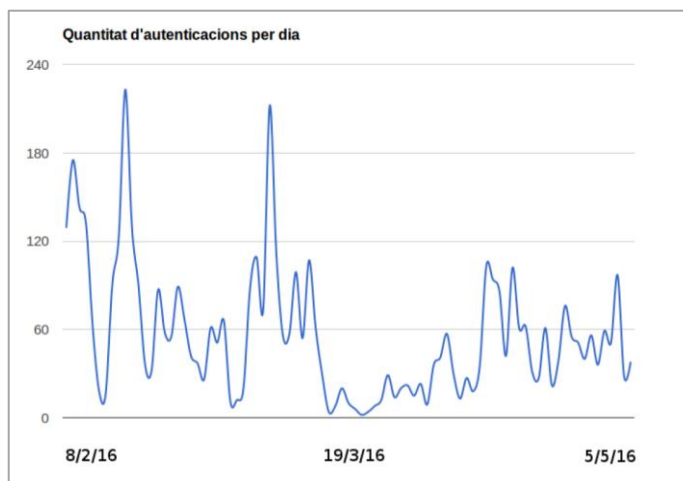


## IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENTATGE

### 4.3. FIGURA O IMATGE 3



### 4.4. FIGURA O IMATGE 4



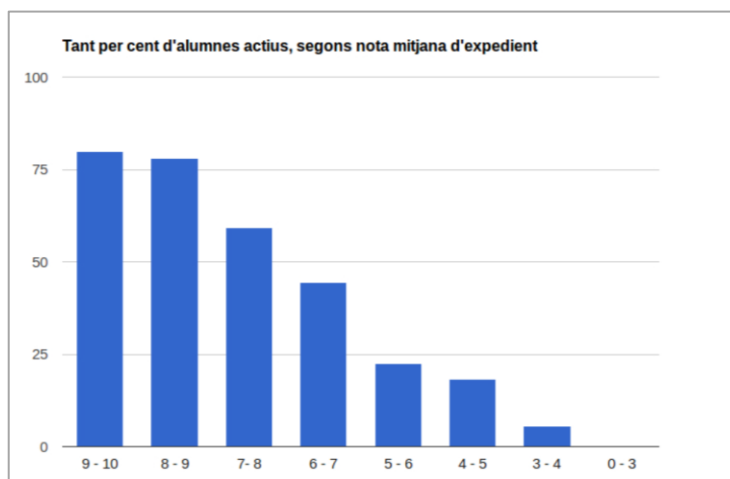




## IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENTATGE

---

### 4.5. FIGURA O IMATGE 5



### 5. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- [1] Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). Intrinsic motivation and self-determination in human behaviour. New York: Plenum.
- [2] Bartle, Richard (1996). Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players who suit MUDs. The Journal of Virtual Environments, 1 (1). Online: <http://www.mud.co.uk/richard/hcds.htm>
- [3] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled and L. Nacke (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, Tampere Finland. ACM, pp: 9-15.
- [4] Lee, Joey J and Hammer, Jessica (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother?. Academic Exchange Quarterly 15, no. 2 (2).
- [5] D. López Fernández, P. Alarcón Cavero, M. Rodríguez Sánchez, & M. Casado Fuente. (2014). Motivación en estudiantes de ingeniería: Un caso de estudio con teorías e instrumentos para su medida y desarrollo. REDU. Revista De Docencia Universitaria, 12(4), 343-376. Online: <http://red-u.net/redu/index.php/REDU/article/view/637>