



Anàlisi de les qualificacions obtingudes amb una estratègia docent ludificada

Cas pràctic en assignatures de l'àmbit de l'enginyeria mecànica

Fabregat-Sanjuan, Albert
Universitat Rovira i Virgili
Departament d'Enginyeria Mecànica
Campus Sescelades, Avinguda dels Països Catalans, 26. 43007 Tarragona, Espanya
a.fabregat@urv.cat

Pàmies-Vilà, Rosa
Universitat Politècnica de Catalunya
Departament d'Enginyeria Mecànica
Campus Diagonal Sud, Edifici H. Av. Diagonal, 647. 08028 Barcelona, Espanya
rosa.pamies@upc.edu

Verdú-Pina, María
Universitat Rovira i Virgili
Departament de Pedagogia
Campus Sescelades, Edifici W0. Ctra. de Valls, s/n. 43007 Tarragona, Espanya
maria.verdu@urv.cat

Urbina-Pons, Cristina
Universitat Rovira i Virgili
Departament d'Enginyeria Mecànica
Campus Sescelades, Avinguda dels Països Catalans, 26. 43007 Tarragona, Espanya
cristina.urbina@urv.cat

Huera-Huarte, Francisco
Universitat Rovira i Virgili
Departament d'Enginyeria Mecànica
Campus Sescelades, Avinguda dels Països Catalans, 26. 43007 Tarragona, Espanya
francisco.huera@urv.cat



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

Ferrando-Piera, Francesc
Universitat Rovira i Virgili
Departament d'Enginyeria Mecànica
Campus Sescelades, Avinguda dels Països Catalans, 26. 43007 Tarragona, Espanya
f.ferrando@urv.cat

1. RESUM:

Es presenta l'anàlisi de la correlació entre les qualificacions de proves avaluadores tradicionals i les obtingudes amb qüestionaris ludificats. S'ha desenvolupat un mètode per obtenir de forma automatitzada unes qualificacions amb diferents criteris de ponderació (penalització de les respostes incorrectes, segons el temps de resposta i la normalització de les qualificacions). Els resultats mostren correlacions significatives que suggereixen l'ús de les activitats ludificades en l'avaluació sumativa.

2. ABSTRACT:

We present an analysis of the correlation between the qualifications from traditional assessment activities and the obtained with the gamified questionnaires. A method has been developed to automatically obtain grades with different weighting criteria (penalty for incorrect answers, as a function of time to answer and normalising the grades between the class). The results show in some cases significant correlations that suggest the use of the gamified activities in the summative evaluation.

3. PARAULES CLAU: 4-6

Ludificació, Kahoot!, avaluació sumativa, innovació educativa, enginyeria, enginyeria mecànica

4. KEYWORDS: 4-6

Gamification, Kahoot!, summative assessment, educational innovation, engineering, mechanical engineering



5. DESENVOLUPAMENT:

1. Introducció

L'ús d'eines de ludificació en les aules i en especial dels sistemes personals de resposta en directe ha anat en augment en els últims anys. Una de les més utilitzades és l'aplicació *Kahoot!* que permet crear qüestionaris interactius i enquestes, entre altres activitats, les quals poden projectar-se a l'aula i els estudiants participen utilitzant els seus dispositius mòbils.

S'han portat a terme nombrosos estudis amb l'ús de sistemes personals de resposta en l'àmbit educatiu, en la majoria dels quals s'utilitza aquest tipus d'eina com a part de l'avaluació formativa. Els resultats d'aquests estudis reporten beneficis com la millora del rendiment acadèmic i la satisfacció de l'alumnat (Cosi & Voltas, 2019), la facilitat a l'hora de proporcionar retroalimentació als estudiants per a la millora del seu aprenentatge (Gikandi, Morrow, & Davis, 2011) i la retroalimentació en temps real dels seus coneixements (DeBourgh, 2008; Şahin, 2019).

No obstant, l'ús d'aquests tipus d'eina no és tan habitual en l'avaluació sumativa, de fet, segons alguns estudis no es recomana el seu ús únicament en aquest tipus d'avaluació degut a que poden tenir un impacte negatiu en l'aprenentatge i la motivació (Cubric & Jefferies, 2015). Tot i això, s'han trobat beneficis en l'ús d'aquestes eines de manera combinada en l'avaluació formativa i sumativa, ja que en aquest cas té efectes positius en la motivació i la satisfacció tant de l'alumnat com del professorat en el procés d'avaluació (Cubric & Jefferies, 2015; Premkumar, 2016).

En el present estudi s'investiga si les qualificacions obtingudes en els qüestionaris ludificats poden incloure's en l'avaluació sumativa. Es presenta un mètode que permet obtenir noves qualificacions dels qüestionaris ludificats amb diferents ponderacions i es comparen amb les qualificacions obtingudes pels mateixos estudiants en les altres activitats d'avaluació.

2. Metodologia

2.1. Context i objectius

Aquest estudi s'ha portat a terme dins d'un projecte d'innovació docent de l'ICE de la Universitat Rovira i Virgili (URV) [07GI1905], el qual es va iniciar al curs 2016-17 implementant la ludificació amb els qüestionaris de *Kahoot!*. Els primers resultats van ser molt positius i es van trobar millores respecte a cursos anteriors en totes les assignatures en què es va implementar: els alumnes van demostrar una actitud més activa i van ser més conscients del seu nivell de coneixements assolits, la qual cosa els va permetre



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

ajustar el seu procés d'aprenentatge.

No obstant això, en l'estudi de la correlació entre les qualificacions dels qüestionaris i les activitats d'avaluació, aquesta solament va ser significativa en algunes assignatures i elements avaluadors. Per aquesta raó es va plantejar la generació de diferents ponderacions de les qualificacions dels qüestionaris ludificats, que permetria analitzar més en profunditat aquesta correlació durant els cursos 2018-19 i 2019-20.

En aquest projecte d'innovació docent hi participen sis assignatures de l'àmbit de l'Enginyeria Mecànica: quatre assignatures del Grau en Enginyeria Mecànica (GEM) de la URV, una assignatura del Màster en Enginyeria Industrial de la URV i una assignatura del Grau en Tecnologies Industrials de la Universitat Politècnica de Catalunya. No obstant, per motius de limitació d'espai, en aquesta comunicació es presenten els resultats de l'assignatura de Tecnologia Mecànica impartida en el 3r curs del GEM del curs 2019/20, els quals estan, en general, en la línia dels trobats a la resta d'assignatures.

Els estudiants matriculats en aquesta assignatura eren 62, dels quals 49 van participar en l'experiència, ja que alguns alumnes (la majoria repetidors) no van assistir a les sessions on es van realitzar els qüestionaris ludificats. Dels 49 estudiants que van participar-hi, 42 eren nois i 7 noies.

Els objectius de l'estudi van ser els següents:

- Analitzar la relació entre les qualificacions obtingudes en els qüestionaris ludificats i les obtingudes en les proves avaluadores tradicionals.
- Analitzar la satisfacció de l'alumnat amb l'experiència de ludificació.

2.2. Procediment

Es van realitzar 7 qüestionaris ludificats (un per tema) creats pel professor, els quals contenien de 10 a 20 preguntes, i altres 7 creats pels alumnes amb 10 preguntes cadascun. A la Figura 1 es mostra el detall del nombre concret de preguntes per cada qüestionari.

El processat de les dades dels qüestionaris es va fer a partir del fitxer generat per l'aplicació. Per fer el tractament de dades d'aquest fitxer es va desenvolupar un programari *ad hoc* amb Python que permet extreure els resultats dels qüestionaris i les diferents ponderacions de forma automatitzada.

La generació de diferents ponderacions per a les qualificacions dels qüestionaris permet extreure puntuacions de 0 a 10 punts segons diversos factors, ja que l'aplicació *Kahoot!* comptabilitza aspectes com el temps de resposta, les respostes correctes consecutives o la penalització de les respostes incorrectes. Les ponderacions generades per l'anàlisi de



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

les correlacions són les següents:

- **Score Pen:** Ponderació amb penalització a les respostes incorrectes sense tenir en compte el temps de resposta.
- **Score N Pen:** Ponderació sense penalització a les respostes incorrectes sense tenir en compte el temps de resposta.
- **Score N bonus:** Ponderació tenint en compte el temps de resposta i sense tenir en compte si les respostes correctes són o no consecutives.
- **Score bonus:** Ponderació tenint en compte el temps de resposta i tenint en compte si les respostes correctes són o no consecutives.
- **Norm Pen:** Ponderació normalitzant les qualificacions Score Pen on la nota mínima passa a ser un 0 i la nota màxima passa a ser un 10.
- **Norm N Pen:** Ponderació normalitzant les qualificacions Score N Pen on la nota mínima passa a ser un 0 i la nota màxima passa a ser un 10.
- **Norm N bonus:** Ponderació normalitzant les qualificacions Score N bonus on la nota mínima passa a ser un 0 i la nota màxima passa a ser un 10.
- **Norm bonus:** Ponderació normalitzant les qualificacions Score bonus on la nota mínima passa a ser un 0 i la nota màxima passa a ser un 10.

Després d'obtenir aquestes qualificacions, es calcula la mitjana de les qualificacions de tots els qüestionaris ludificats realitzats per cada alumne i es realitza l'estudi estadístic per obtenir els coeficients de correlació, els p-valors i les representacions visuals de les correlacions, de manera que es pugui comprovar l'existència d'una correlació significativa entre les qualificacions dels qüestionaris i les dels elements avaluadors. Aquests últims corresponen a notes d'altres avaluacions que es fan a l'assignatura i que s'han classificat en tres categories diferents segons el tipus de coneixement que s'avalua en cadascun:

- **Teoria:** coneixements sense una reflexió profunda i més similars als qüestionaris ludificats. En aquesta categoria hi ha l'element avaluador "mitjana teoria".
- **Problemes:** coneixements que requereixen una major reflexió o són diferents en temàtica als conceptes dels qüestionaris ludificats. En aquesta categoria hi ha els elements avaluadors "PARCIAL (T1-T4)", "mitjana problemes" i "TREBALL".
- **Mixt:** amb elements dels dos tipus anteriors. En aquesta categoria hi ha els elements avaluadors "PARCIAL (T5-T7)", "Total EXÀMENS", "Nota 1a conv", "NOTA ACTA".

A fi d'avaluar la qualitat dels qüestionaris ludificats realitzats i detectar possibles



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

diferències entre els creats pel professor i pels alumnes, es va desenvolupar un sistema de puntuació per avaluar la qualitat de les preguntes i classificar-los segons la seva dificultat en funció del percentatge d'encerts del grup classe. D'aquesta manera s'obtenen dos paràmetres:

- La **qualitat de les preguntes**, la qual es calcula en funció del percentatge de preguntes pertinents, és a dir, les que tenen un percentatge d'encerts no superior al 80% ni inferior al 25%.
- La **dificultat del qüestionari**, determinada pel percentatge d'encerts global, tenint en compte que les respostes en blanc es consideren incorrectes. El resultat de la dificultat es pot trobar tant a nivell quantitatiu com a qualitatiu: menor o igual a 2,5 es considera 'molt difícil', entre 2,5 i 5 es considera 'difícil', entre 5 i 7,5 es considera 'normal' i major a 7,5 'molt fàcil'.

Així mateix, es va mesurar l'opinió de l'alumnat respecte a l'experiència de ludificació per mitjà d'una enquesta de satisfacció composta per 14 ítems relacionats amb la influència d'aquesta experiència en la seva comprensió de l'assignatura, la seva atenció i motivació, la relació amb el professorat i altres aspectes relatius a la implementació dels qüestionaris ludificats. La resposta als ítems es va plantejar amb una escala Likert de quatre nivells que permet mesurar el grau d'acord o desacord (molt, bastant, poc i gens). A la Figura 6 es mostren els resultats.

3. Resultats

3.1. Qualitat dels qüestionaris ludificats

A la Figura 1 es poden veure les dades de la qualitat o dificultat de les preguntes realitzades i també la dificultat global dels qüestionaris. Aquesta anàlisi constitueix un pas previ a l'anàlisi posterior de les correlacions, ja que els qüestionaris han de complir uns requisits de qualitat adequats per poder ser analitzats correctament.

En el cas que s'analitza, els qüestionaris creats pel professor es poden considerar correctes, ja que la seva mitjana té una qualitat segons les preguntes realitzades del 78% i una qualitat "normal" respecte a la dificultat (la seva nota és major que 5 i menor o igual a 7,5). No obstant, s'observa que el qüestionari 2 és massa difícil i, per tant, aquest qüestionari es revisarà per tal de millorar-ne la seva dificultat en els propers cursos.

Quant als qüestionaris creats pels alumnes també són correctes, amb una qualitat segons les preguntes realitzades del 74% i una dificultat "normal". En aquest cas la dificultat de tots els qüestionaris és adequada.



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

3.2. Correlació entre les qualificacions de *Kahoot!* i els elements avaluadors

A la Figura 2 es mostren els resultats dels coeficients de correlació entre els elements avaluadors de l'assignatura i les diferents ponderacions de les qualificacions dels qüestionaris ludificats.

Els elements avaluadors amb millors resultats de correlació són els de la categoria **Teoria** i **Mixt** (valors propers a 0.6) i els pitjors el de la categoria **Problemes** (valors propers a 0.4).

Si s'observen les diferents ponderacions es pot veure que, tot i no haver-hi grans diferències, hi ha una millor correlació en les ponderacions on no es té en compte el temps de resposta i una pitjor correlació en les que es té en compte aquest temps.

També en la Figura 2 apareixen els p-valors, els quals indiquen la probabilitat de que la correlació obtinguda sigui significativa. Pel que fa als qüestionaris creats pels alumnes, s'observa que els p-valors de tots els elements avaluadors són inferiors a 0.01 o 1% i per tant, la correlació pot considerar-se significativa.

En els qüestionaris creats pel professor, hi ha un element avaluador ("TREBALL") que té p-valors superiors a 0.01 o 1% i per tant, la correlació no pot considerar-se significativa. No obstant, en 3 de les 8 ponderacions el p-valor es troba entre 0.01 i 0.05 (entre el 1 i 5%) i per tant si que es podria considerar significatiu amb un interval de confiança del 95%.

En l'anàlisi de la correlació, a més a més del propi valor de correlació es important l'anàlisi del gràfic on es pot observar la posició dels punts que fan que s'obtingui aquest resultat de correlació (un mateix valor de correlació pot correspondre a distribucions molt diferents de les dades). En les Figures 3 i 4 es pot observar la distribució de les dades en cada ponderació i per cada element avaluador. Aquests gràfics confirmen els resultats dels valors de correlació i p-valor. Així mateix, s'aprecia clarament la diferència en la distribució de l'element "TREBALL" tant en els qüestionaris creats pel professor (Figura 3) com en els creats pels alumnes (Figura 4). Aquesta diferència és més evident en els qüestionaris creats pel professor (on la correlació és pitjor) però en tots dos casos s'observen grups d'alumnes que, tenint una mateixa qualificació en l'element avaluador, han tret diferents qualificacions en els qüestionaris ludificats.

A la Figura 5 es poden veure les diferències entre les 8 ponderacions en els qüestionaris. En general, s'observa una diferència clara entre les ponderacions Score Pen i Score N bonus i les ponderacions Score N Pen, Norm bonus, Norm N bonus i Norm N pen. D'altra banda, Score bonus resulta ser la més semblant a la resta de ponderacions, diferenciant-se únicament de les ponderacions sense penalització (Score N Pen i Norm N Pen).



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

Els resultats d'aquesta comparació entre ponderacions són similars en els qüestionaris creats pel professor i en els creats pels alumnes i és un indicador que les ponderacions creades no depenen fortament dels qüestionaris.

Per realitzar la comparació de les 8 ponderacions s'ha realitzat un estudi estadístic per comparacions múltiples (Test de Tukey) amb intervals de confiança del 95% (Figura 5). Es pot apreciar que hi ha dos grans grups. En un grup hi ha les ponderacions que tenen majors mitjanes (les normalitzades i la ponderació sense penalitzar) i en l'altre grup hi ha les 3 ponderacions amb menor mitjana. Els resultats són molt similars en el cas dels qüestionaris realitzats pel professor i per l'alumnat.

Pel que fa a la dificultat dels qüestionaris ludificats, la mitjana de la dificultat de tots els qüestionaris realitzats és de 5,5 punts en els creats pel professor i 5,8 punts en els creats pels alumnes, la qual es pot considerar normal en tots dos casos. Per tant, podem afirmar que aquest factor no ha alterat els resultats de correlació.

3.3. Enquesta de satisfacció

Els resultats de l'enquesta de satisfacció es mostren a la Figura 6. Una de les dades més destacables és que tots els alumnes estan molt o bastant d'acord que l'aplicació de la ludificació amb *Kahoot!* en altres assignatures seria positiva (Q6).

Quant a la freqüència en l'ús dels qüestionaris ludificats, es mostren molt d'acord (47,4%) o bastant d'acord (42,1%) que fer un *Kahoot* per tema és suficient (Q13). No obstant, quan se'ls pregunta si seria millor realitzar un *Kahoot* per cada classe (Q14) les opinions són més diverses, amb un percentatge important d'alumnes que es mostra gens d'acord (31,6%).

Pel que fa a la comprensió de l'assignatura, el 47,4% i el 36,8% dels estudiants estan molt i bastant d'acord respectivament que els qüestionaris els han servit per conèixer el seu nivell de coneixements i aclarir conceptes (Q11).

En els ítems relacionats amb l'atenció i motivació, un 52,6% dels alumnes estan molt d'acord que els qüestionaris els fan estar més motivats (Q2) i un 42,1% està molt d'acord que el fet de saber que es faria un qüestionari de *Kahoot!* ha fet que estigués més atent a la classe (Q7).

Per últim, destaquen també les opinions respecte al temps per respondre les preguntes del qüestionari (Q5), ja que un 52,6% dels alumnes està poc d'acord que sigui suficient.



4. Discussió

Després d'aquesta anàlisi estadística, es pot afirmar que es troba una correlació significativa entre les qualificacions dels qüestionaris ludificats i les dels elements avaluadors, ja que, en la majoria dels elements, les correlacions són superiors a 0.4 (arribant en els millors casos a superar el 0.6) i els p-valors són molt inferiors a 0.01. Alguns exemples d'estudis on s'analiza la correlació entre les qualificacions de les proves avaluadores i els qüestionaris de *Kahoot!* són el realitzat per Pérez, Céspedes-López, Pérez-Sánchez, Toledo i Ros (2018) on surten valors propers al 0.5, i el de García (2018) amb valors entre 0.25 i 0.36.

Tal com s'explica en l'apartat de resultats, en l'anàlisi de la correlació és també important l'anàlisi del gràfic on es pot observar la posició dels punts que fan que s'obtingui aquest resultat. En les Figures 3 i 4 s'observa que les distribucions de dades confirmen els resultats numèrics de correlació i p-valor, amb una millor correlació en els elements de les categories **Teoria** i **Mixt** tant en els qüestionaris creats pel professor com en els creats pels alumnes, i amb una pitjor correlació en la categoria **Problemes**. En aquest sentit, i segons els resultats de l'estudi portat a terme per Ranieri, Raffaghelli i Bruni (2018), es confirma que les notes de la categoria **Teoria** i **Mixt** tenen una millor correlació amb els qüestionaris que les notes de la categoria **Problemes**, ja que aquestes són les més reflexives i diferents dels qüestionaris.

Si s'observen els coeficients de correlació de les diferents ponderacions, els més alts corresponen a les ponderacions que no depenen del temps de resposta, tant normalitzades com no normalitzades. Aquest fet confirma la necessitat de generar diverses ponderacions, ja que la puntuació que dona l'aplicació no sempre és la més adequada per la influència dels diversos factors que es tenen en compte.

Si comparem els resultats d'aquest estudi amb altres similars on s'han implementat qüestionaris ludificats amb l'eina *Kahoot!* en l'educació superior, trobem que alguns aquests reporten també una correlació positiva entre les qualificacions dels qüestionaris ludificats i les de les proves d'avaluació (García, 2018; Martínez, Campo, Fueyo, & Dobarro, 2018; Pérez et al., 2018). Per contra, en un altre estudi realitzat per Caravaca (2019) no es troba cap correlació entre aquests elements.

Per mitjà de l'enquesta de satisfacció s'ha pogut analitzar l'impacte de l'experiència de ludificació des del punt de vista de l'alumnat. Els resultats de l'enquesta van ser molt positius en general, ja que els estudiants consideren que ha augmentat la seva motivació i atenció, els ha ajudat a comprendre millor l'assignatura i ha millorat la seva relació amb el professorat. També es troben algunes respostes que caldria tenir en compte per tal de millorar l'experiència, relatives a la realització de més d'un qüestionari per tema (però menys d'un per classe) i a l'augment del temps per respondre les preguntes.



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

En comparació amb altres estudis similars, els resultats trobats estan en la mateixa línia: l'ús dels qüestionaris ludificats amb Kahoot! té efectes positius en l'aprenentatge, la concentració i la motivació, afavoreix l'assistència i participació a classe i millora els resultats acadèmics (Ranieri et al., 2018; Sempere, 2018; Wang, Zhu, & Saetre, 2016; Zarzycka-Piskorz, 2016).

5. Conclusions

Amb aquesta experiència s'ha realitzat un estudi detallat de la correlació entre els qüestionaris ludificats i els elements avaluadors gràcies a la generació de diferents ponderacions de les qualificacions dels qüestionaris. Aquestes ponderacions han permès identificar que els millors resultats es troben amb les ponderacions que no tenen en compte el temps de resposta.

Pel que fa als diferents elements avaluadors, els millors resultats de correlació s'obtenen amb els elements classificats com a **Teoria** o **Mixt** i els pitjors amb els elements classificats com a **Problemes**. En conseqüència, es confirma que els conceptes dels qüestionaris corresponen als coneixements menys reflexius i també amb l'avaluació global de l'assignatura. Tal i com s'esperava, els pitjors resultats de correlació s'obtenen amb elements on s'han avaluat conceptes més reflexius o bé s'han fet en grup.

Finalment, les bones correlacions amb la nota final de l'assignatura indiquen que els qüestionaris ajuden a l'alumnat a adaptar el seu procés d'ensenyament-aprenentatge. Així mateix, aquesta correlació significativa permet considerar la possibilitat de l'ús dels qüestionaris ludificats en l'avaluació sumativa.

Agraïments

Aquest estudi ha estat possible gràcies al projecte d'innovació docent concedit per l'Institut de Ciències de l'Educació de la URV: Anàlisi i difusió de la ludificació en assignatures de l'àmbit de l'enginyeria mecànica (07GI1905).



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

5.1. FIGURA O IMATGE 1

Qüestionaris creats pel professor	Nombre de preguntes	Qualitat segons preguntes pertinents (%)	Dificultat Kahoot	Dificultat Kahoot qualitatiu
Tema 1	10	70	5,4	normal
Tema 2	10	90	4,1	difícil
Tema 3	15	53	6,0	normal
Tema 4	10	60	6,4	normal
Tema 5	20	85	5,0	normal
Tema 6	10	100	5,5	normal
Tema 7	20	90	6,1	normal
Mitjana	13,6	78	5,5	normal

Qüestionaris creats pels alumnes	Nombre de preguntes	Qualitat segons preguntes pertinents (%)	Dificultat Kahoot	Dificultat Kahoot qualitatiu
Tema 1	10	70	6,1	normal
Tema 2	10	70	6,2	normal
Tema 3	10	80	5,0	normal
Tema 4	10	70	5,2	normal
Tema 5	10	90	6,3	normal
Tema 6	10	80	5,2	normal
Tema 7	10	60	6,7	normal
Mitjana	10	74	5,8	normal

MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

5.2. FIGURA O IMATGE 2

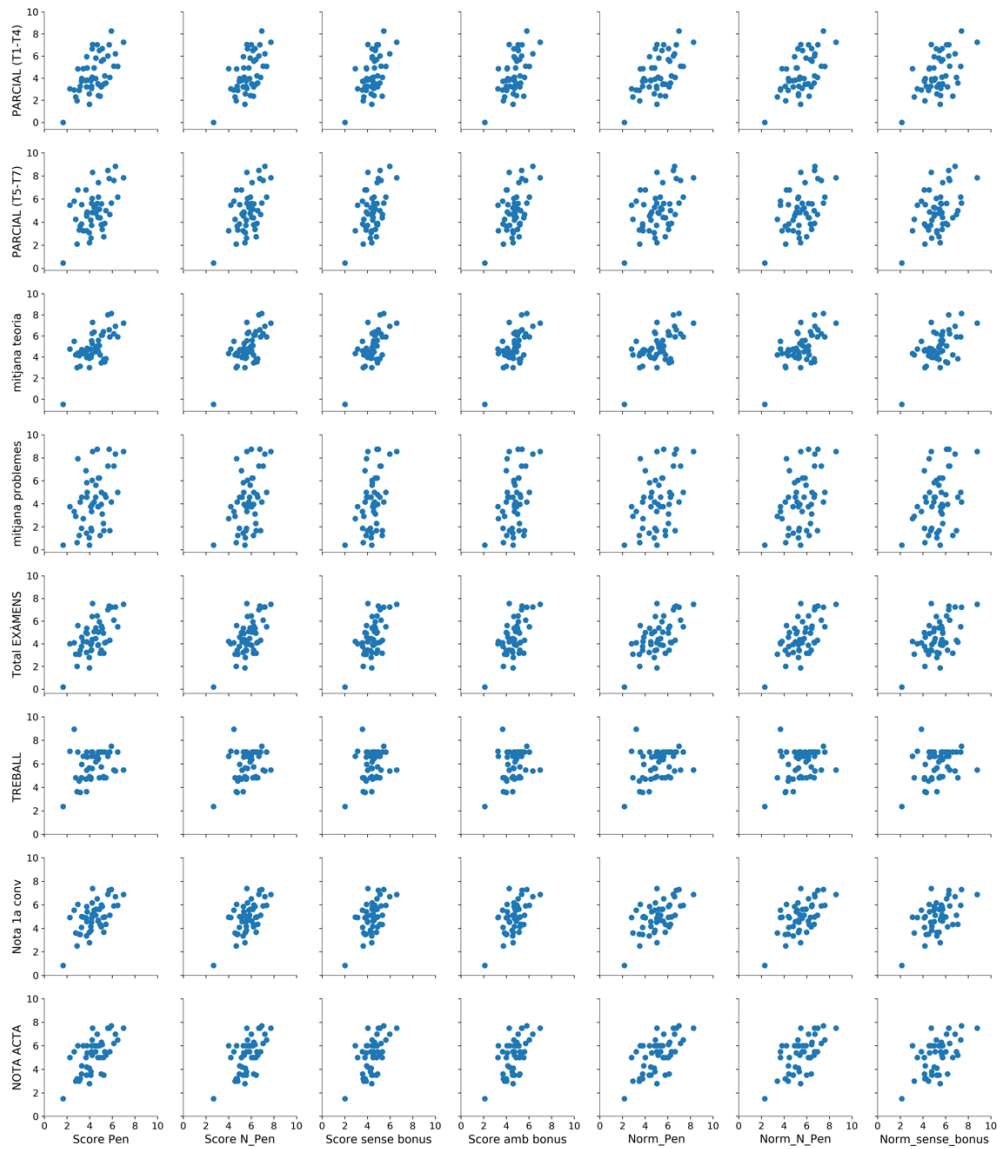
QÜESTIONARIS PROFESSOR									
Coeficient correlació									
	Score Pen	Score N Pen	Score N bonus	Score bonus	Norm Pen	Norm N Pen	Norm N bonus	Norm bonus	Mitjana
PARCIAL (T1-T4)	0,59	0,59	0,53	0,55	0,58	0,59	0,51	0,54	0,56
PARCIAL (T5-T7)	0,49	0,51	0,51	0,51	0,46	0,46	0,45	0,46	0,48
Mitjana teoria	0,62	0,66	0,62	0,63	0,60	0,62	0,57	0,58	0,61
Mitjana problemes	0,42	0,43	0,41	0,42	0,40	0,40	0,37	0,39	0,40
Total EXÀMENS	0,61	0,62	0,58	0,60	0,59	0,60	0,54	0,56	0,59
TREBALL	0,28	0,30	0,27	0,27	0,31	0,33	0,28	0,29	0,29
Nota 1a conv	0,58	0,60	0,56	0,57	0,58	0,59	0,53	0,55	0,57
NOTA ACTA	0,63	0,61	0,56	0,58	0,62	0,62	0,56	0,58	0,59
p-valors									
	Score Pen	Score N Pen	Score N bonus	Score bonus	Norm Pen	Norm N Pen	Norm N bonus	Norm bonus	Mitjana
PARCIAL (T1-T4)	9,72E-06	1,01E-05	8,60E-05	3,97E-05	1,31E-05	7,70E-06	2,12E-04	6,42E-05	5,54E-05
PARCIAL (T5-T7)	3,83E-04	1,61E-04	2,08E-04	2,00E-04	9,52E-04	9,30E-04	1,15E-03	9,76E-04	6,21E-04
Mitjana teoria	1,76E-06	2,91E-07	1,67E-06	1,38E-06	4,58E-06	2,39E-06	2,21E-05	1,10E-05	5,65E-06
Mitjana problemes	2,67E-03	2,27E-03	3,57E-03	2,66E-03	4,00E-03	3,90E-03	9,73E-03	6,22E-03	4,38E-03
Total EXÀMENS	3,50E-06	2,04E-06	1,20E-05	6,51E-06	8,01E-06	5,50E-06	6,50E-05	2,47E-05	1,59E-05
TREBALL	5,29E-02	3,61E-02	6,03E-02	5,82E-02	3,06E-02	2,10E-02	5,11E-02	4,25E-02	4,41E-02
Nota 1a conv	1,03E-05	5,10E-06	2,91E-05	1,77E-05	1,34E-05	7,74E-06	9,87E-05	4,06E-05	2,78E-05
NOTA ACTA	1,57E-06	3,40E-06	2,67E-05	1,41E-05	1,74E-06	1,99E-06	3,09E-05	1,27E-05	1,16E-05

QÜESTIONARIS ALUMNES									
Coeficient correlació									
	Score Pen	Score N Pen	Score N bonus	Score bonus	Norm Pen	Norm N Pen	Norm N bonus	Norm bonus	Mitjana
PARCIAL (T1-T4)	0,51	0,50	0,46	0,46	0,53	0,51	0,44	0,45	0,48
PARCIAL (T5-T7)	0,60	0,61	0,59	0,59	0,61	0,61	0,58	0,59	0,60
Mitjana teoria	0,62	0,63	0,59	0,58	0,63	0,62	0,58	0,58	0,60
Mitjana problemes	0,51	0,51	0,49	0,49	0,53	0,52	0,48	0,49	0,50
Total EXÀMENS	0,61	0,61	0,57	0,57	0,63	0,61	0,56	0,57	0,59
TREBALL	0,50	0,50	0,45	0,46	0,52	0,52	0,45	0,46	0,48
Nota 1a conv	0,65	0,65	0,60	0,60	0,67	0,65	0,59	0,60	0,63
NOTA ACTA	0,70	0,68	0,63	0,64	0,72	0,68	0,63	0,64	0,66
p-valors									
	Score Pen	Score N Pen	Score N bonus	Score bonus	Norm Pen	Norm N Pen	Norm N bonus	Norm bonus	Mitjana
PARCIAL (T1-T4)	1,97E-04	2,38E-04	1,01E-03	9,94E-04	9,40E-05	2,15E-04	1,47E-03	1,17E-03	6,74E-04
PARCIAL (T5-T7)	4,49E-06	3,39E-06	8,13E-06	6,72E-06	3,13E-06	3,94E-06	1,08E-05	7,07E-06	5,96E-06
Mitjana teoria	2,43E-06	1,09E-06	8,01E-06	1,03E-05	1,27E-06	1,60E-06	1,48E-05	1,44E-05	6,74E-06
Mitjana problemes	1,64E-04	2,12E-04	3,99E-04	3,27E-04	9,92E-05	1,37E-04	4,73E-04	3,04E-04	2,64E-04
Total EXÀMENS	3,28E-06	3,44E-06	1,96E-05	1,77E-05	1,41E-06	3,35E-06	3,12E-05	2,12E-05	1,26E-05
TREBALL	2,81E-04	2,78E-04	1,10E-03	1,02E-03	1,39E-04	1,52E-04	1,12E-03	9,22E-04	6,26E-04
Nota 1a conv	4,67E-07	4,85E-07	4,70E-06	4,15E-06	1,49E-07	3,59E-07	7,32E-06	4,67E-06	2,79E-06
NOTA ACTA	2,24E-08	9,62E-08	1,01E-06	6,60E-07	6,79E-09	8,72E-08	1,55E-06	7,91E-07	5,28E-07



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

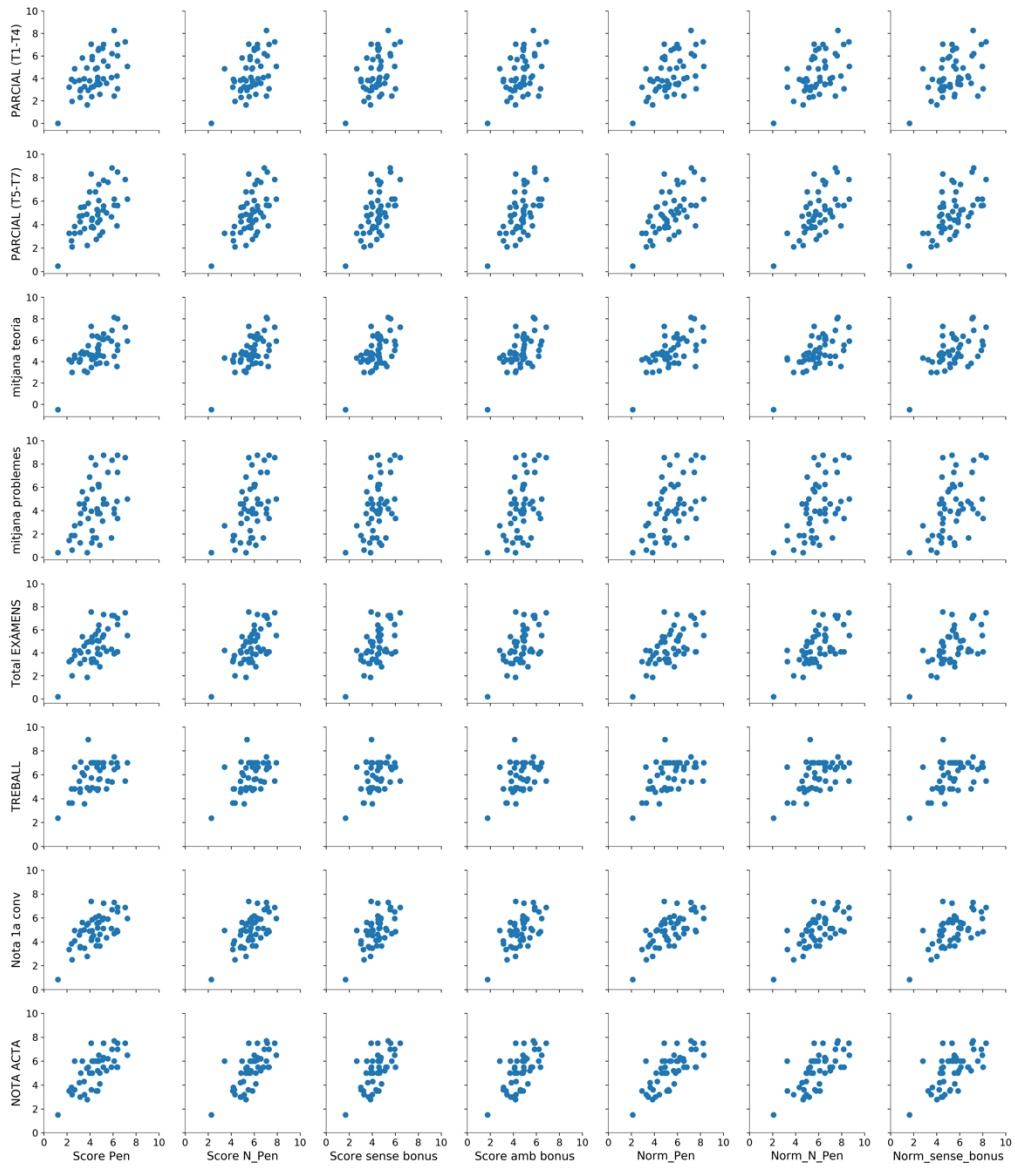
5.3. FIGURA O IMATGE 3



5.4. FIGURA O IMATGE 4



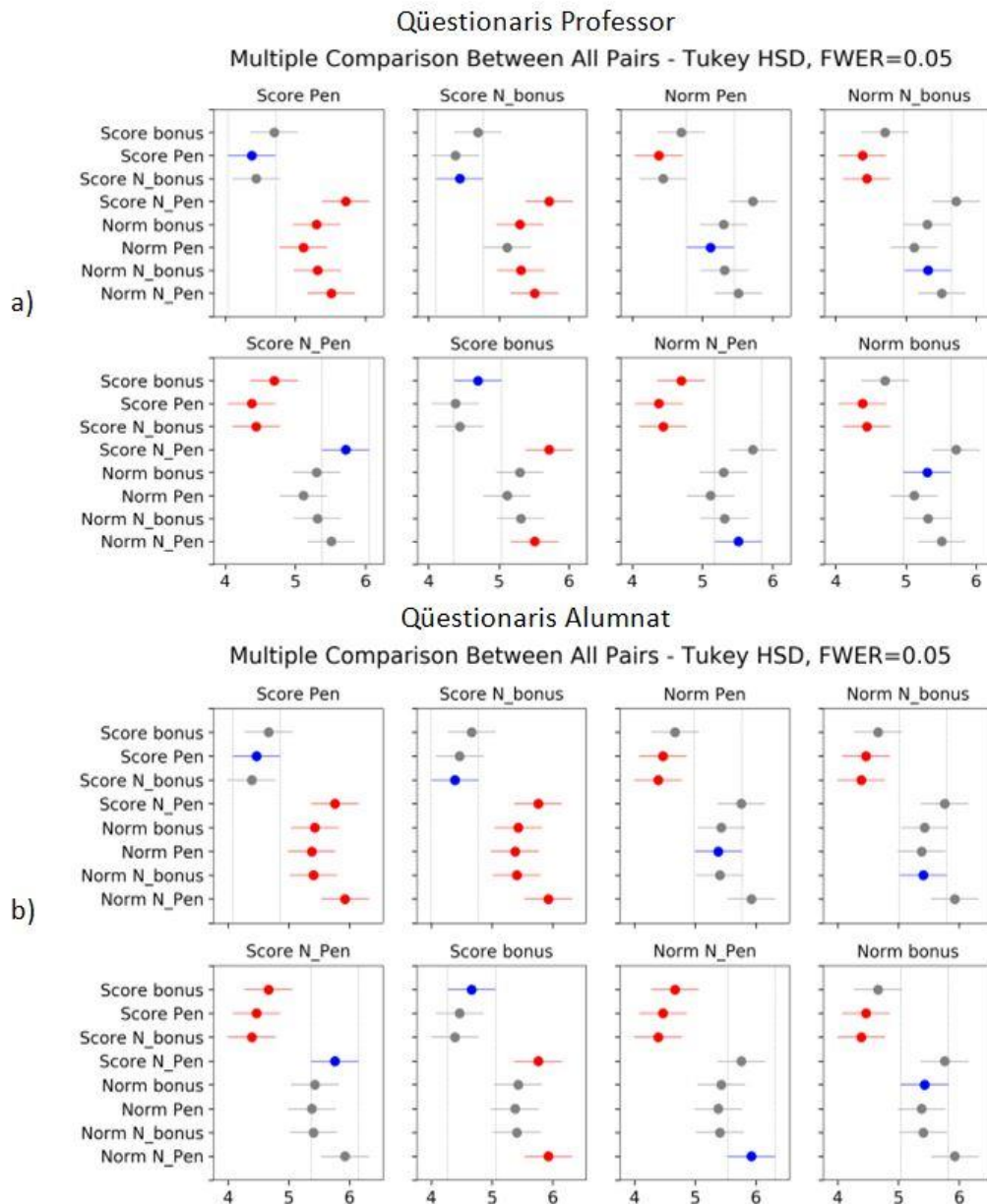
MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL





MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

5.5. FIGURA O IMATGE 5

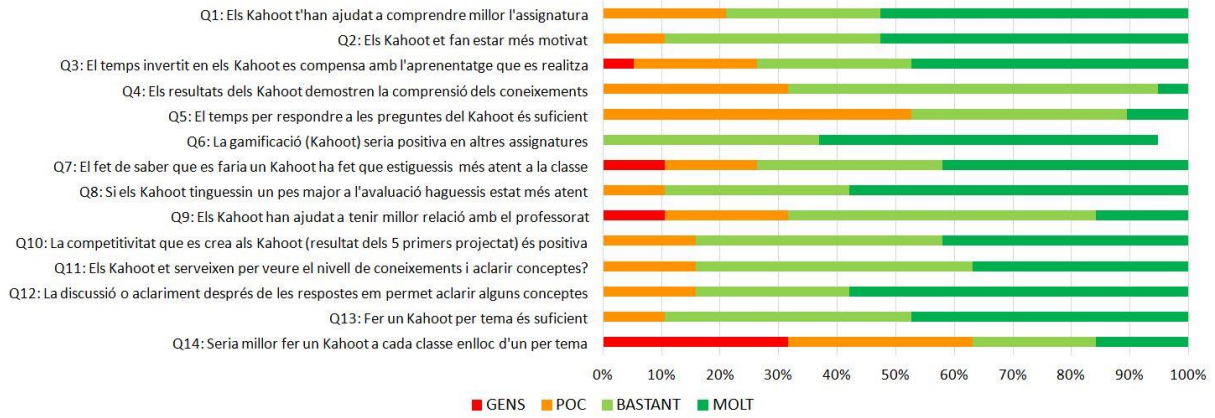


5.6. FIGURA O IMATGE 6



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

Resultats de l'enquesta de satisfacció





6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES (segons normativa APA)

- Caravaca, F. (2019). Kahoot! como herramienta de evaluación de clases prácticas en una escuela de Agronomía. In REDINE (Ed.), *3rd Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT* (pp. 352–356). Eindhoven, NL: Adaya Press. Retrieved from www.adayapress.com/author-guidelines/
- Cosí, S., & Voltas, N. (2019). Evaluación formativa en estudiantes universitarios mediante tecnologías digitales: el rol del alumno en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. In R. Roig-Vila (Ed.), *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas*. (pp. 113–123). Octaedro. Retrieved from www.octaedro.com
- Cubic, M., & Jefferies, A. (2015). The benefits and challenges of large-scale deployment of electronic voting systems: University student views from across different subject groups. *Computers & Education, 87*, 98–111.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.04.004>
- DeBourgh, G. A. (2008). Use of classroom “clickers” to promote acquisition of advanced reasoning skills. *Nurse Education in Practice, 8*(2).
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2007.02.002>
- García, M. A. (2018). Empleo de “Kahoot!” como herramienta de gamificación en la docencia de la asignatura de alergología en el grado de medicina. In *Memoria ID-0159. Ayudas de la Universidad de Salamanca para la innovación docente, curso 2017-2018*. Retrieved from https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/138712/MID_17_159.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gikandi, J. W., Morrow, D., & Davis, N. E. (2011). Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers and Education, 57*(4), 2333–2351.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.004>



MÉS ENLLÀ DE LES COMPETÈNCIES: NOUS REPTES EN LA SOCIETAT DIGITAL

- Martínez, V., Campo, M. Á., Fueyo, E., & Dobarro, A. (2018). *Herramienta Kahoot ! como propuesta de innovación educativa en las clases expositivas*.
- Pérez, V. R., Céspedes-López, M. F., Pérez-Sánchez, J. C., Toledo, E., & Ros, J. M. (2018). Análisis y comparación de los resultados de evaluación antes y después de implementar un sistema de respuestas en el aula como Kahoot, en asignaturas del Grado en Arquitectura Técnica. In *Memorias del Programa de Redes-13CE de calidad innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2018-19* (pp. 2637–2653). Retrieved from www.cedro.org
- Premkumar, K. (2016). Use of Student Response Systems for Summative Assessments. *Creative Education, 7*(13), 1851–1860. <https://doi.org/10.4236/ce.2016.713187>
- Ranieri, M., Raffaghelli, J. E., & Bruni, I. (2018). Game-based student response system: Revisiting its potentials and criticalities in large-size classes. *Active Learning in Higher Education, 00*(0), 1–14. <https://doi.org/10.1177/1469787418812667>
- Şahin, M. (2019). Classroom Response Systems as a Formative Assessment Tool: Investigation into Students' Perceived Usefulness and Behavioural Intention. *International Journal of Assessment Tools in Education, 6*(4), 693–705. <https://doi.org/10.21449/ijate.576249>
- Sempere, F. (2018). Kahoot como herramienta de autoevaluación en la universidad. In *In-Red 2018 Congreso Nacional de Innovación Educativa y de Docencia en Red* (pp. 250–255). Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/INRED2018.2018.8730>
- Wang, A. I., Zhu, M., & Saetre, R. (2016). The effect of digitizing and gamifying quizzing in classrooms. In *10th European Conference on Games Based Learning*.
- Zarzycka-Piskorz, E. (2016). Kahoot it or not? can games be motivating in learning grammar? *Teaching English with Technology, 16*(3), 17–36. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1135685.pdf>