

EINES 8

d'INNOVACIÓ DOCENT
en EDUCACIÓ SUPERIOR



Experiències docents
innovadores a la UAB

Diversos autors i autores

UAB

Universitat Autònoma de Barcelona
Unitat de Formació i Innovació Docent
Institut de Ciències de l'Educació
Oficina de Qualitat Docent



Servei
d'Ocupabilitat
UAB

UAB

Universitat Autònoma
de Barcelona
Servei de Publicacions

Lluís Albarracín, Anna Badia, Joan Carles Balasch,
Marta Ballvé i Martró, Juan José Espinós Gómez,
Maria Jesús Espuny Tomàs, Josep Estadella Tarriell,
Débora Gil, Meritxell Gisbert, Aura Hernández,
Joaquim Hernández, Enric Macarulla, Enric Martí,
M. Carmen Medina Mallén, Alejandro Párraga,
Oriol Ramos Terrades, Nerea Roher, Carles Sánchez,
Montserrat Solanas, Carlos Tabernero, Esther Udina,
Daniel Vallès Muñío, Elisabet Velo Fabregat

Experiències docents innovadores a la UAB

Primera edició: març 2021

Edició:

Universitat Autònoma de Barcelona
Servei de Publicacions
Edifici A. 08193 Bellaterra (Barcelona). Spain
sp@uab.cat
<https://publicacions.uab.cat>

Imprès a Espanya. Printed in Spain

Dipòsit legal: B-4685-2021
ISBN 978-84-490-9428-6

Índex

| | |
|--|-----|
| INTRODUCCIÓ | 7 |
| GENKNOWN: APRENENTATGE ACTIU DE LA FISIOLOGIA ANIMAL COMPARADA | 9 |
| <i>Joan Carles Balasch, Nerea Roher i Marta Ballvé i Martró</i> | |
| DOCÈNCIA PER PROJECTES, TÈCNICA LEGISLATIVA I NOVES TECNOLOGIES EN LA DOCÈNCIA D'HISTÒRIA DEL DRET | 29 |
| <i>Maria Jesús Espuny Tomàs, Elisabet Velo Fabregat i Daniel Vallès Muñío</i> | |
| EL BLOG "SISTEMES D'INFORMACIÓ GEOGRÀFICA: EINES I RECURSOS EN LÍNIA" | 49 |
| <i>Anna Badia i Meritxell Gisbert</i> | |
| LA SIMULACIÓ, UNA EINA FORMATIVA INTERDISCIPLINÀRIA EN EL GRAU DE MEDICINA | 67 |
| <i>Esther Udina, Montserrat Solanas, Joaquim Hernández, Carlos Tabernero i Enric Macarulla</i> | |
| APLICACIÓ I AVALUACIÓ DE LA MODALITAT D'AULA INVERSA A LA ASSIGNATURA D'OBSTETRÍCIA I GINECOLOGIA AL GRAU DE MEDICINA | 81 |
| <i>Josep Estadella Tarriel, M. Carmen Medina Mallén i Juan José Espinós Gómez</i> | |
| ACTIVITATS D'AULA INVERSA EN L'ÀMBIT DE L'ENGINYERIA. EXPERIÈNCIA EN LA DOCÈNCIA DE BASES DE DADES | 111 |
| <i>Oriol Ramos Terrades, Aura Hernández, Débora Gil, Lluís Albarracín, Carles Sánchez, Alejandro Párraga i Enric Martí</i> | |

Introducció

En aquesta publicació *Experiències docents innovadores a la UAB* es presenten un recull de sis experiències d'innovació docent desenvolupades per professorat de diverses facultats de la UAB en els darrers cursos acadèmics. Totes han rebut el suport econòmic i el reconeixement de la Unitat de Formació i Innovació Docent a través dels ajuts de projectes d'innovació docent. Són contribucions elaborades per professorat de la UAB que, des de les seves disciplines, fa servir metodologies docents innovadores amb l'objectiu de millorar l'aprenentatge del seu alumnat.

Més enllà de presentar activitats innovadores dins i fora de l'aula, a tots els capítols de la publicació es reflexiona sobre la pràctica docent a partir de les valoracions que fan el professorat i l'alumnat implicats en les assignatures que han introduït canvis. Els capítols, alhora, poden servir d'inspiració per a d'altres iniciatives docents que vulguin millorar l'aprenentatge actiu de l'alumnat de manera reflexiva i autònoma. A continuació es presenten, breument, cadascun dels capítols d'aquesta publicació.

Amb l'objectiu de millorar l'aprenentatge de la fisiologia animal comparada i integrar-hi les aproximacions genòmica, ecològica i evolutiva recents, el primer capítol **“Genknown: aprenentatge actiu de la fisiologia animal comparada”** presenta una sèrie d'estratègies d'aprenentatge actiu amb els objectius de consolidar conceptes clau de l'assignatura Fisiologia Animal Comparada i Ambiental del grau de Biologia de la Facultat de Biociències i de proporcionar a l'alumnat criteris de qualitat que els ajudin a verificar de manera crítica els conceptes i els arguments que es discuteixen en els articles científics i divulgatius. S'utilitza un model de classe inversa i d'aprenentatge servei (ApS). Els estudiants de Fisiologia Animal Comparada fan un servei a la comunitat i desenvolupen competències comunicatives i habilitats de presentació en públic d'uns coneixements especialitzats, transfereixen el seu coneixement i donen un servei als alumnes d'ESO i batxillerat.

El capítol segon, **“Docència per projectes, tècnica legislativa i noves tecnologies en la docència d'història del dret”** presenta un projecte a l'aula portat a terme per professorat de la Facultat de Dret amb alumnes de Dret i de Relacions Laborals. Amb l'objectiu de millorar la percepció del Dret i amb la voluntat que l'alumnat vegi que és capaç de resoldre problemes no resolts i que és possible crear dret des de la base, es porta a terme una docència per projectes. Amb aquesta modalitat es proposa a l'alumnat redactar una proposta legislativa que ajudi a superar una situació no resolta per la transició espanyola després del franquisme. L'alumnat crea un partit polític, un programa electoral, elabora una proposició de llei sobre un element “oblidat” de la memòria històrica espanyola, llegeix lectures acadèmiques sobre el tema i difon la seva feina a través de les xarxes socials. A més, en aquest capítol es presenten les valoracions que fan l'alumnat i el professorat sobre l'assignatura.

En el tercer capítol, la Facultat de Filosofia i Lletres presenta una experiència d'innovació docent amb el títol **“El blog Sistemes d'informació geogràfica: eines i recursos en línia”**. A través de la creació del blog es pretén compartir aplicacions cartogràfiques relacionades amb diferents branques de coneixement. Tots aquests materials

i recursos en línia estan organitzats temàticament amb la finalitat d'orientar l'aprenentatge de l'alumnat, establir ponts entre continguts conceptuals i instrumentals, facilitar l'aprenentatge autònom de l'alumnat i proporcionar materials de suport al professorat. Aquest blog recopila eines i recursos imprescindibles per donar unes bases sòlides dels SIG; s'ofereix una selecció acurada de materials i recursos i permet aprofundir més en els temes apresos en les mateixes assignatures de grau o màster o recuperar-los per afrontar problemes reals quan els estudiants s'incorporin al món laboral.

“La simulació, una eina formativa interdisciplinària en el grau de medicina” és el títol del quart capítol. S'hi presenten els resultats d'un projecte que té com a objectiu valorar, mitjançant un estudi pilot, la viabilitat d'introduir una metodologia docent innovadora, la simulació d'escenaris clínics, en els dos primers cursos del grau de Medicina, tenint en compte els recursos humans i els materials disponibles en aquesta facultat. El capítol presenta el desenvolupament de la prova pilot i la valoració dels resultats obtinguts per part de l'alumnat i del professorat. Alguns d'aquests resultats permeten veure que la simulació clínica és motivadora per als estudiants, que afavoreix la discussió, el diàleg i la participació de tot el grup; i que permet treballar millor les competències transversals fonamentals en la formació dels futurs metges, però també que demana una formació prèvia i adequada del professorat que la vol impartir.

La mateixa facultat presenta el projecte d'innovació docent titulat **“Aplicació i avaluació de la modalitat d'aula inversa a la assignatura d'obstetrícia i ginecologia al grau de medicina”** al capítol següent. El projecte té l'objectiu de promoure un aprenentatge autònom i col·laboratiu en una assignatura del grau de Medicina. A partir d'un model semipresencial d'aula inversa, l'alumnat adquireix competències generals i específiques de la seva especialitat; s'incorporen activitats que promouen el raonament i el treball en equip i s'implementen eines d'avaluació que permeten avaluar els resultats d'aprenentatge de manera continuada. Aquest capítol presenta no només una gran varietat de recursos tecnològics disponibles per dissenyar la formació en línia, eines per al treball col·laboratiu i eines per incorporar elements de ludificació, sinó també una mostra dels qüestionaris utilitzats i l'anàlisi de la percepció de l'alumnat sobre diferents aspectes de l'activitat docent.

Per últim, en el capítol sisè, professorat de l'Escola d'Enginyeria presenta el capítol **“Activitats d'aula inversa en l'àmbit de l'enginyeria. Experiència en la docència de bases de dades”** on es descriu una metodologia d'aula inversa per a grups grans desenvolupada per a la docència de continguts de bases de dades impartits en assignatures de l'àmbit de l'enginyeria. Aquesta metodologia permet millorar la qualitat del temps a l'aula, dona més autonomia als estudiants en el seu aprenentatge i millora la satisfacció dels estudiants en la docència. El resultat és una organització de l'assignatura de Bases de Dades en unitats docents en què s'aplica aquesta metodologia. Cada unitat està formada per un guió per als docents implicats i un conjunt d'exercicis guiats per als estudiants. A més, s'usen les eines que ofereix Moodle per donar autonomia d'aprenentatge als estudiants.

Genknown: aprenentatge actiu de la fisiologia animal comparada

Joan Carles Balasch,¹ Nerea Roher^{1,2} i Marta Ballvé i Martró³

¹ Unitat de Fisiologia Animal, Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia, Universitat Autònoma de Barcelona

² Institut de Biotecnologia i Biomedicina, Universitat Autònoma de Barcelona

³ Seminari de Formadors d'Aprenentatge i Servei (ApS), Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat de Barcelona. Professora i coordinadora responsable dels projectes d'ApS de l'escola Mare de Déu dels Àngels (Barcelona)

El context: mancances en l'aprenentatge de la fisiologia animal comparada

La docència i l'aprenentatge de la fisiologia animal comparada demanen que l'alumne pugui integrar les descripcions funcionals dels òrgans i les respostes fisiològiques dels diferents animals en relació amb les condicions del medi, contextualitzades des d'una perspectiva evolutiva. Cal estudiar processos fisiològics complexos, com l'aclimatació a climatologies extremes o l'adquisició de noves pautes conductuals en resposta a pressions selectives del medi, valorant la interacció entre els diferents nivells d'organització en els éssers vius (cel·lular, tissular, organogràfic, individual, poblacional, interespecífic...), des de l'expressió fenotípica del genoma fins a les respostes funcionals que presenten les diferents poblacions d'individus en un context ecològic sovint canviant. En un intent de reduir aquesta complexitat conceptual i fer-la més digerible, a les aules sovint s'ofereix als alumnes la matèria fragmentada en blocs utilitaris o clàssics (fisiologia humana/mèdica/patològica vs. animal) o temàtics (fisiologia de sistemes, neurobiologia, endocrinologia, immunologia...). Tradicionalment, la docència de l'assignatura de Fisiologia Animal Comparada i Ambiental en el grau de Biologia de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) s'ha dut a terme combinant (i) l'exposició dels continguts teòrics fonamentals en forma de classes magistrals (42 hores), amb (ii) treballs de seminari (12 hores), en què els alumnes valoraven en grup les característiques adaptatives d'una espècie concreta en el seu medi habitual o artificial, mirant d'emfatitzar l'enfocament sistèmic de l'anàlisi fisiològica, acompanyats de (iii) classes pràctiques de laboratori (12 hores). Aquesta seqüenciació pot afavorir l'assimilació pautaada i progressiva dels continguts, però sovint dificulta la comprensió global, sistèmica i integrada dels processos fisiològics en els diferents nivells d'anàlisi, tant en les activitats de recerca d'informació rellevant per la matèria com en la síntesi i comprensió final dels continguts. En aquest sentit, hem observat que l'alumnat de les assignatures de Fisiologia Animal Comparada i Ambiental impartides a la UAB en els últims anys en els graus de Biologia i Biologia Ambiental té dificultats per:

- 1) Transferir, comparar i contrastar els coneixements adquirits en estudiar els conceptes i els processos de la fisiologia basada en models múrids/humans/clínic a la resta dels animals presents en el medi natural.

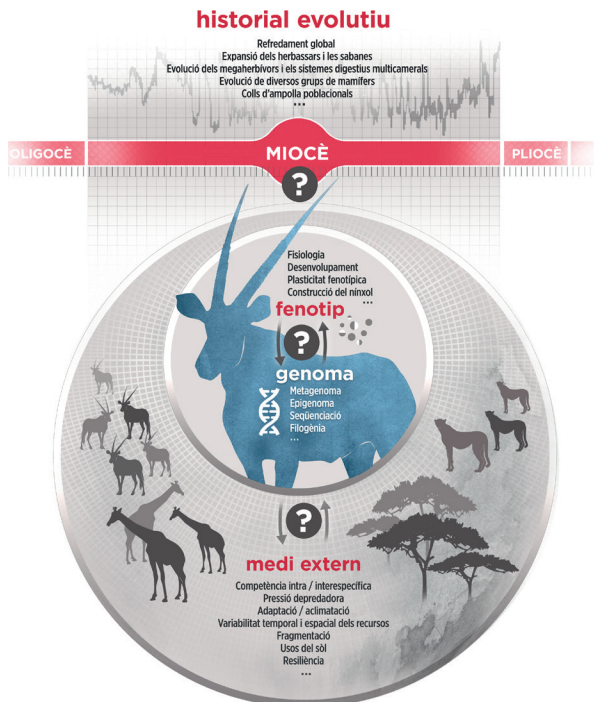
- 2) Discriminar i seleccionar críticament la informació obtinguda de les fonts primàries (articles en revistes especialitzades, monografies...) i secundàries (articles de revistes generalistes, blogs de divulgació, xerrades TED...).
- 3) Integrar la informació genòmica, fenotípica, ecològica i evolutiva en els diferents nivells d'anàlisi fisiològica que facilita la comprensió global dels processos fisiològics, pròxims (interaccions actuals entre els diferents organismes i medis) i últims (condicionants evolutius i sorgiment d'adaptacions específiques en els diferents llinatges).
- 4) Comunicar eficaçment els resultats de l'aprenentatge, identificant els criteris de qualitat de la informació que es proporciona.

La justificació: més enllà de la fisiologia clàssica

La conceptualització fisiològica clàssica beu de l'experimentació basada en models animals d'importància clínica (principalment rosegadors múrids i primats). En l'última dècada, però, l'abaratiment de les tecnologies de seqüenciació genòmica d'elevat rendiment (*high-throughput*), actualment en la tercera onada metodològica (Giani *et al.*, 2020), ha facilitat la incorporació de seqüències genòmiques d'espècies poc estudiades, més enllà dels models clàssics (Ellegren, 2014). La inclusió de l'anàlisi genòmica en la valoració fisiològica ha ampliat el coneixement de les interaccions entre genoma, fenotip i medi extern (Figura 1) en espècies tan allunyades dels laboratoris com les girafes (Agaba *et al.*, 2016) o els ossos polars (Welch *et al.*, 2014), a més de definir acuradament el llegat evolutiu d'adaptacions específiques que condicionen la fisiologia i el desenvolupament dels sistemes reguladors en els animals. L'aproximació genòmica facilita que la modelització fisiològica s'enriqueixi i es faci més sistèmica, però exigeix alhora una comprensió metodològica adequada de les tècniques genòmiques i de la xarxa d'interaccions genètiques que condicionen els canvis fenotípics. Com demostren les polèmiques recents sobre la rellevància de la transferència horitzontal de gens en els tardígrads (Koutsovoulos *et al.*, 2016) –encara controvertida– o la demanda creixent per aconseguir que els articles científics no es limitin només a descriure les característiques genòmiques, en detriment de la formulació d'hipòtesis específiques relacionades amb la funcionalitat fisiològica (Viney, 2014; Smith, 2016), la interpretació genòmica dels processos fisiològics no està exempta de problemes, però els avantatges d'afegir el nivell genòmic a l'estudi comparat de la fisiologia superen amb escreix les seves limitacions tècniques. És per això que la interpretació genòmica dels processos fisiològics depèn de (i) les limitacions metodològiques i tècniques pròpies de cada tipologia d'anàlisi genòmica i (ii) la manca d'experiments de caire funcional que ens ajudin, més enllà de la descripció estructural dels gens analitzats, a lligar els trets genòmics amb les característiques fisiològiques. Com gairebé sempre que una nova tecnologia irromp en l'àmbit fisiològic, el problema és acotar la interpretació i significació que la nova aproximació proporciona a la descripció funcional clàssica. En aquest sentit, per aprendre i contextualitzar correctament la informació derivada de les fonts primàries en l'anàlisi

fisiològica actual, esdevé essencial que l'alumne pugui valorar no només la interpretació de cada experimentació que fan els investigadors, sinó també la qualitat del disseny experimental i la idoneïtat de la metodologia/tècnica de seqüenciació genòmica triada per resoldre el plantejament experimental. Per exemple, no és el mateix extrapolar interaccions fisiològiques o conseqüències per a la salut utilitzant un genoma de referència d'alta qualitat, amb la majoria dels gens presents en el genoma ben caracteritzats i una bona cobertura analítica i representativa del genoma real, que refiar-se d'un esborrany (*draft*) genòmic de menys qualitat, amb una taxa més gran d'errors, tant en l'adscripció de fragments de seqüències analitzades a gens concrets com en la quantitat i la representativitat dels fragments analitzats. O, enfrontats amb la necessitat o no de recuperar ecosistemes pretèrits mitjançant la introducció d'espècies prèviament extingides, com s'ha suggerit recentment per al mamut en la tundra siberiana, cal comprendre, més enllà de les consideracions ètiques i ecològiques de la des-extinció, les limitacions procedimentals per recuperar i completar genomes degradats provinents de restes fòssils (Lynch, 2015).

Figura 1. Els nivells d'estudi en l'ecofisiologia actual, basada en l'anàlisi genòmica. L'estudi de la fisiologia d'un animal no s'entén si no és atenent les seves peculiaritats genòmiques, producte de la seva història evolutiva, que, a la vegada, condicionen l'expressió dels diversos fenotips fisiològics i conductuals que l'enfrontaran a les pressions de selecció del medi. En aquesta versió integradora, encara no disposem de marcs conceptuals precisos per descriure funcionalment els connectors (interrogants en la figura) imprescindibles per comprendre els processos fisiològics d'ajustament al medi en la immensa majoria de les espècies.



A la valoració genòmica de la fisiologia actual cal afegir també els esforços recents per unificar en un entramat teòric d'ecologia evolutiva del desenvolupament o *eco-evo-devo* (Gilbert *et al.*, 2015) les interaccions entre les característiques del genoma, la capacitat plàstica del fenotip per variar en funció de les pressions del medi extern (Beaman *et al.*, 2016) i la mal-leabilitat dels sistemes de regulació nerviosa, endocrina i immunitària durant el desenvolupament embrionari, que condicionaran més tard l'entramat i la capacitat de resposta fisiològica en l'adult (Gilbert, 2016), en un context ecològic concret i constret per una història evolutiva prèvia. Conceptes com la simbiosi o la coevolució d'estratègies immunitàries entre els hostes i els seus paràsits, per exemple, no s'entenen si no és amb referència als condicionats ecològics que, en un lloc i un temps concrets, decidiran el recorregut adaptatiu de les fisiologies en col·lisió. L'efecte de les activitats humanes sobre el clima i sobre els recursos naturals fa que aquesta aproximació multifactorial a l'estudi diferencial de les respostes fisiològiques dels organismes en situacions normals i estressants, en fases primerenques o tardanes del desenvolupament i en ecosistemes a vessar de xenobiòtics i altres contaminants emergents, tingui més rellevància que mai.

Per tot plegat, la definició mecanicista clàssica de la fisiologia s'ha expandit i ha entrant de ple en la biologia de sistemes moderna (Noble *et al.*, 2014), cosa que ha agreujat encara més la fragmentació habitual del seu ensenyament en les aules. Com a resultat, l'enfocament integrador, teòric i experimental que ha experimentat la fisiologia animal comparada des dels àmbits de la genòmica funcional i l'anàlisi evolutiva del desenvolupament embrionari exigeix un esforç de síntesi conceptual per part dels alumnes de fisiologia animal, que sovint tenen interessos i formacions curriculars diferents, així com fíl·lies i fòbies a determinades matèries, com la biologia molecular, la bioquímica o la genòmica, considerades més complexes conceptualment en l'ideari biològic (actualment desacreditat per la mateixa transversalitat que requereix la investigació però que encara perdura en l'alumnat) que diferencia biòlegs de "bota" i "bata" en funció de l'aversion al treball de laboratori dels primers. Per mirar de pal·liar les mancances en l'aprenentatge de la fisiologia animal comparada i integrar-hi les aproximacions genòmica, ecològica i evolutiva recents, en el projecte Genknown, finançat per l'Oficina de Qualitat Docent de la UAB, vam decidir utilitzar estratègies d'aprenentatge actiu combinades amb l'exposició magistral de la matèria amb l'objectiu de:

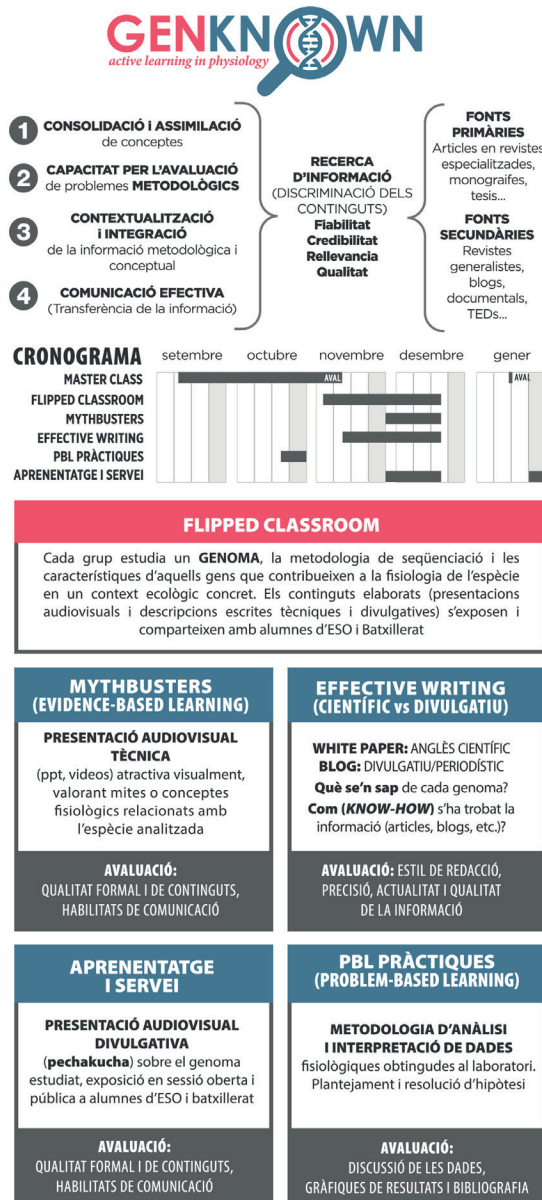
- 1) Consolidar l'assimilació dels conceptes clau relacionats amb la fisiologia animal (genòmica funcional, evolució, adaptació, plasticitat fenotípica...) i ajudar l'alumnat a eliminar i redefinir els conceptes preconcebuts o erronis.
- 2) Reforçar les capacitats per avaluar la metodologia genòmica i el disseny d'experiments relacionats amb les aproximacions metodològiques recents a la fisiologia animal, per proporcionar a l'alumnat criteris consistents i de qualitat que l'ajudin a verificar els conceptes i els arguments que es discuteixen en els articles científics i divulgatius, així com a valorar-ne la fiabilitat, la credibilitat i la rellevància de manera crítica.

- 3) Contextualitzar la informació metodològica i conceptual obtinguda en els objectius (1) i (2) per millorar-ne la consolidació i la integració.
- 4) Divulgar la informació recollida i integrada, potenciant l'adquisició d'habilitats tant per a l'escriptura científica i tècnica com per a la de caire més periodístic o divulgatiu, entenent que la capacitat de comunicar la rellevància dels resultats experimentals en un marc teòric/conceptual és una feina imprescindible per als investigadors, i no s'ha de circumscriure només a l'àmbit especialitzat.

Les metodologies de classe inversa (*flipped classroom*) i aprenentatge servei (ApS) i les habilitats comunicatives orals i escrites

Donada la diversitat d'orígens i formacions prèvies de l'alumnat que escull l'assignatura de Fisiologia Animal Comparada i Ambiental del grau de Biologia, i per uniformitzar els coneixements i equilibrar la base de coneixements comú, durant la primera meitat del trimestre es duen a terme classes magistrals per centrar els temes a tractar i proporcionar les beceroles del cos teòric a desenvolupar posteriorment en els aprenentatges actius: fisiologia animal comparada dels grans sistemes reguladors – nerviós, endocrí i immunitari–, adaptacions termoreguladores en medis càlids i freds, les funcions cardiorespiratòries, osmoreguladores i excretors en medis terrestres i aquàtics i l'adaptació estacional de les pautes reproductives. Per assolir els objectius esmentats en l'apartat anterior s'utilitzen metodologies actives basades en la personalització de l'aprenentatge (Figura 2), utilitzant un model de classe inversa (*flipped classroom*), que ja ha demostrat la seva vàlua en l'àmbit de la fisiologia humana i mèdica (McLean *et al.*, 2016; Vujovic, 2016) com a base per gestionar i personalitzar l'aprenentatge durant la segona meitat del curs. La temporització de les diverses activitats varia cada curs en funció del nombre d'alumnes i la disponibilitat de les aules amb servei de connexió a internet i taules mòbils de què disposa la Facultat de Biociències. Hem constatat que la presentació i la delimitació dels objectius de les metodologies actives i, per tant, l'inici de la recerca en grup dels materials necessaris per part de l'alumnat són més eficaços si es fan abans de la finalització programada de la docència magistral. Així, els alumnes tenen més temps per començar la recerca de les diverses fonts d'informació i poden organitzar millor els diferents rols dins de cada grup.

Figura 2. Esquema del projecte Genknown. Partint de les necessitats i les mancances de l'alumnat de Fisiologia Animal Comparada i Ambiental del grau de Biologia vam establir un model combinat de classe magistral i classe inversa. Cada grup d'alumnes busca informació d'un genoma d'una espècie animal i elabora continguts educatius especialitzats i divulgatius per als mateixos companys i per a alumnes d'ESO i batxillerat. El cronograma és orientatiu i varia en funció del nombre d'alumnes i la disponibilitat de les aules a cada curs.



Per estructurar la classe inversa (objectius 1, 2 i 3), a l'inici de cada curs el professorat fa un buidat dels projectes genòmics actualitzats, associats a espècies concretes d'animals que serveixen, per les seves característiques vitals i història evolutiva, com exemple i model per discutir la fisiologia de les adaptacions a una variable ambiental (temperatura, osmolaritat, immunitat, etc.) en un paisatge ecològic específic. Això ens ajuda a ampliar el contingut de les classes magistrals, afavorint que l'alumnat aprofundeixi en la metodologia d'anàlisi i discriminació de la informació, consolidant i prioritant les fonts d'informació en funció de la qualitat del contingut. Un cop triats, a cada grup de 3-4 alumnes s'assigna un genoma i es demana que resolguin les qüestions associades a l'anàlisi del genoma des d'una perspectiva ecofisiològica centrada en la vinculació dels gens trobats en seqüenciar cada genoma i la fisiologia de les adaptacions de cada animal en el seu medi preferit o habitual. La resolució del PBL (*Problem Based Learning*) associat a cada animal inclou l'estructura per elaborar l'anàlisi de la informació rellevant per cada genoma, l'estructuració de les idees/formulació d'hipòtesi per descriure el que sabem de cada genoma i com hem arribat a saber-ho, les metodologies per cercar informació rellevant i l'elaboració de (a) dos informes finals, en format *white paper* i blog, escrits en anglès científic/tècnic i divulgatiu, respectivament, i (b) dues presentacions orals (*mythbusters* i *pechakucha*, de naturalesa tècnica/especialitzada i divulgativa, respectivament) per valorar les habilitats comunicatives de l'alumnat.

Quant a la comunicació escrita (*effective writing*) (objectius 2 i 4), amb aquesta estratègia es pretén que l'alumnat aprengui a discriminar la qualitat, la fiabilitat, la rellevància i la credibilitat de la informació que obté per resoldre el PBL, i que sigui capaç d'expressar els resultats del seu treball de manera eficaç, considerant un públic especialitzat i un de generalista. Per això es demana que els resultats de la seva recerca s'exposin en grup: (i) en un redactat utilitzant un estil d'anglès científic/tècnic amb format de revisió metodològica i raonament fisiològic (*white paper*) i (ii) en un redactat en català, castellà o anglès col·loquial/divulgatiu/no especialitzat basat en l'estil d'escriptura divulgativa habitual dels blogs científics (Figura 3). Vam optar pel format *white paper* per poder-hi incloure no només una revisió bibliogràfica sobre el genoma assignat, sinó també un apartat en el qual els alumnes discuteixen el saber fer (*know-how*), l'estratègia de recerca que han utilitzat, les fonts d'informació/bases de dades que han consultat i les característiques generals de la tècnica de seqüenciació genòmica descrita en la literatura de cada espècie. Fer-ho en anglès, la llengua vehicular en l'àmbit científicotècnic, reforça la necessitat de dominar l'expressió i la comunicació tècniques en aquesta llengua. En el cas del blog, l'estructura és la mateixa però molt més simplificada, substituint la descripció de l'estratègia de recerca i la tècnica de seqüenciació genòmica per una descripció raonada de la vinculació entre els gens analitzats i els aspectes rellevants de la fisiologia de cada espècie, amb una breu llista bibliogràfica que permeti al lector saber-ne més. En aquest cas el redactat és opcional en català, castellà o anglès atenent al caire divulgatiu que es vol assolir. El professorat valora conjuntament amb l'alumnat els canvis i les modificacions dels dos tipus de documents diverses vegades abans de lliurar-los definitivament, per consolidar les habilitats d'escriptura.

Figura 3. Pautes per diferenciar el format d'un *white paper* i d'un *blog*, un exemple dels recursos i materials que es treballen en els tallers de comunicació en el projecte Genknown. Els exemples suggerits ajuden a definir formalment i visualment la línia de treball i bones pràctiques per a cada taller.

| | |
|--|---|
| <h2 style="margin: 0;">Writing a scientific white paper</h2> <p style="margin: 0;">Basic guidelines</p> | <h2 style="margin: 0;">Writing a scientific blog post</h2> <p style="margin: 0;">Basic guidelines</p> |
| <p>What is it?</p> <p>A white paper is a report which informs the reader about a particular topic. The purpose is educational and is directed to a specialized audience. It is fact-based and data-backed, providing justification of information and arguments through proper referencing. But it is not a white paper and can include information from other sources such as newspapers. It is like a detailed review of one topic.</p> <p>The language style is clear and academic but not rigid and should be easy to read.</p> <p>The length is 8-10 pages, including relevant graphs and figures. This is followed by the references.</p> <p>Format</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Title The title should attract readers but also be informative. 2. Abstract A brief description (max. 250 words) of what your white paper is about. 3. Introduction Introduce your topic with something to attract your audience (a curiosity, a problem, a relevant news item, a mystery). State the issue your report will deal with. Summarize the key areas your paper will cover. 4. Sections The white paper is dividing into short sections with sub-headings. Organize these sections as you consider is the most logical way to present the information. The information needs to be well researched and sourced. Provide illustrations, and figures to help the reader. 5. Conclusions Briefly summarize the main points made, highlighting a "take home message". 6. References An extensive list of relevant references. <p>An example:</p> <p><u>A white paper for sequencing the genome of a living fossil: the coelacanth, <i>Latimeria chalumnae</i></u></p> <p>Please note: The model we provide is more dense than we expect you to submit. However, it is very useful to get an idea of what is a white paper and how to organize information.</p> | <p>What is it?</p> <p>A scientific blog post is a brief report, which informs the reader about a particular topic using narratives and storytelling. The purpose is educational, and is directed to a broader audience, including non-specialists. It is fact-based and data-backed, providing justification of information and arguments through minimal referencing.</p> <p>The language style is clear and avoids unnecessary technical jargon or acronyms, and should be easy to read.</p> <p>The length is 1000-2000 words.</p> <p>Format</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Title The title should attract readers, be short (10 words or less) and intriguing and may include a "hook" (provocative question). A descriptive subtitle is optional but may be useful to start the narrative. 2. Main text Narratives are easier to comprehend and could improve knowledge acquisition about science compared with the traditional expository curriculum. The topic usually is exposed using dramatization, emotionalization, personalization, or fictionalization. Unlike in academic writing, paragraphs are shorter, to help readers hop on board with each new idea. First sentences must be indelible. 3. References (optional) References may be also hyperlinked in the main text. Extra content (related items/videos, etc.) can also be included here. <p>Examples:</p> <p><u>Hippos Poop So Much That Sometimes All the Fish Die</u> <small>Their dung consumes the oxygen around it, creating lethal pulses of suffocating water.</small></p> <p><u>What Ecstasy Does to Octopuses</u></p> <p><u>The 'Zombie Gene' That May Protect Elephants from Cancer</u></p> <p><u>Deep in Human DNA, a Gift from the Neanderthals</u> <small>Long ago, Neanderthals probably infected modern humans with viruses, perhaps even an ancient form of HIV. But our bodies contain the genes we inherit from them.</small></p> |

Pel que a la comunicació oral, a *mythbusters* i *pechakucha* (objectius 1, 2 i 3), per reforçar i valorar les claus de la comunicació oral de conceptes complexos de fisiologia, cada grup discuteix i presenta oralment un “mite”, definit com un concepte fisiològic o afirmació curiosa o discutible relacionada amb l'espècie de la qual analitzen la informació genòmica disponible. Reproduint la pràctica habitual en les presentacions dels seminaris i congressos científics, es discuteix l'origen del mite/concepte i la fisiologia que hi ha al darrere des d'una aproximació tècnica i especialitzada, exposant els conceptes mitjançant una presentació amb PowerPoint de no més de 10 minuts de durada, en la qual participen tots els integrants de cada grup. A continuació, es fa un “mercat de preguntes”, en el qual participa tota la classe i es valoren per coavaluació amb rúbriques específiques tant el contingut formal (estructura, concreció expositiva, capacitat de síntesi...) com el visual (qualitat del grafisme, aplicació de les normes del disseny gràfic a l'exposició...), així com les habilitats expositives (narrativa oral i gestual, ús del llenguatge tècnic i capacitat de respondre a les preguntes) de cada presentació. L'experiència serveix també com a assaig per a la segona activitat d'exposició/comunicació oral (*pechakucha*) que es duu a terme a finals de gener, quan ja gairebé ha acabat el període lectiu en el si de l'experiència d'aprenentatge i servei. En acabar el curs, els alumnes de Biologia fan una presentació oral a la sala d'actes de la Facultat de Biociències, en format *pechakucha* (20 imatges/20 segons per imatge, sense possibilitat d'alterar la temporització), a alumnes d'ESO i batxillerat, utilitzant la informació descrita en el blog, adaptada a la seva exposició audiovisual en un format divulgatiu assequible per a un públic general no especialitzat. Prèviament a les exposicions, l'alumnat rep uns tallers formatius a càrrec del professorat sobre (a) disseny gràfic aplicat a la construcció i maquetació de presentacions per fer més efectiva la disposició i presentació dels elements gràfics associats al contingut exposat, i (b) tècniques de comunicació oral de la informació, amb l'ajut de bibliografia i recursos audiovisuals, diferenciats per conferències tècniques i exposicions de tipus TEDtalk de caire més divulgatiu.

Amb relació amb l'aprenentatge servei o ApS (objectius 1, 2, 3 i 4), la recerca i contextualització de la informació genòmica que es tradueix en el blog s'utilitza per elaborar material didàctic adaptat per a la docència de la biologia a ESO i batxillerat al col·legi Mare de Déu dels Àngels de Barcelona. Així, els alumnes de Fisiologia Animal Comparada fan un servei a la comunitat compartint els aprenentatges adquirits mitjançant la preparació de material didàctic perquè els alumnes d'ESO i Batxillerat, els usuaris dels servei, el puguin analitzar, treballar i ampliar a classe, preparant preguntes que l'alumnat de Biologia respon un cop acabada la presentació en format *pechakucha*. Per tant, entenem l'experiència en clau d'ApS (Ballvé i Martró, 2018) per fomentar l'aprenentatge entre iguals. Es pretén així que els alumnes de Fisiologia desenvolupin competències comunicatives i habilitats de presentació en públic d'uns coneixements especialitzats i, que, alhora, siguin capaços d'exposar-los en un format divulgatiu, integrat i senzill, de manera que transfereixen el seu coneixement i donen un servei als alumnes d'ESO i batxillerat, que poden incorporar aquests recursos al temari curricular. Destaquem també molt positivament l'efecte del projecte Genknown per als alumnes del col·legi Mare de Déu dels Àngels. A més

de l'enriquiment propi del dia en què participem en l'exposició dels pechakucha, prèviament els alumnes de 4t d'ESO i batxillerat llegeixen conjuntament i treballen de manera cooperativa els continguts corresponents als blogs d'una espècie concreta, formulant-se preguntes, investigant sobre el genoma de l'espècie i enfortint el seu interès i curiositat envers el tema treballat. És una activitat que desperta la vocació científica i reforça el gust per saber, conèixer, aprendre, formular-se preguntes i treballar de manera transversal entre els alumnes de diferents etapes. Té un efecte molt enriquidor en els seus aprenentatges i motivació per aprendre.

Quant a l'aprenentatge basat en problemes (ABP) de pràctiques (objectius 1, 2 i 3), les pràctiques de laboratori inclouen la valoració incruenta del comportament (proactivitat vs. reactivitat conductual) i la capacitat de resistència metabòlica (homeòstasi de les variacions de temperatura) en els peixos, cada vegada més convertits en models d'anàlisi fisiològica en condicions d'augment antropogènic de la temperatura global, contaminació recurrent i *eco-evo-devo* (Braasch *et al.*, 2015). A diferència d'altres anys, en què les pràctiques de la Fisiologia Animal Comparada i Ambiental es valoraven amb un informe escrit en finalitzar la pràctica, que resumia el treball fet al laboratori a partir d'una estructura única pautada, el projecte Genknown inclou una sessió prèvia on els alumnes proposen, elaboren i discuteixen amb tot el grup hipòtesis i metodologies experimentals que poden ajudar a resoldre el problema plantejat a l'inici de la pràctica (com valorar la conducta? I el metabolisme? Amb quines espècies de peixos? Quin nombre d'animals són necessaris per avaluar correctament els resultats?...). Un cop feta la pràctica, a l'informe de pràctiques s'analitzen els resultats, contrastant-los i comparant-los amb les hipòtesis plantejades, traient-ne els punts forts i les debilitats de l'aproximació teòrica proposada i l'experimental que s'ha fet i la que s'hauria de fer per reforçar les conclusions experimentals.

Els resultats:

la coexistència necessària dels model expositiu i l'aprenentatge actiu

Per a l'avaluació de les classes magistrals optem per un model d'examen individual (50% de la nota final de l'assignatura) basat en preguntes curtes, referides a la definició breu de processos fisiològics, i preguntes de síntesi, més extenses, referides a la integració de conceptes fisiològics en diferents espècies. Per a l'avaluació de l'aprenentatge actiu (50% de la nota final de l'assignatura) s'utilitzen rúbriques específiques (Figura 4) per a cadascuna de les activitats proposades, que ajuden a avaluar quantitativament i qualitativa cada activitat. Les activitats de redacció efectiva s'avaluen considerant els continguts i l'estructura formal, així com la complexitat i el grau de representativitat del procés de recerca de la informació, considerant a quin públic va dirigit per valorar els continguts i l'estructura formal i gramatical. A les activitats de comunicació oral, els *mythbusters* s'avaluen per coavaluació i es tenen en compte el contingut, l'estructura, el grafisme i les habilitats comunicatives de la presentació i també la qualitat de les preguntes fetes i les respostes en el "mercat

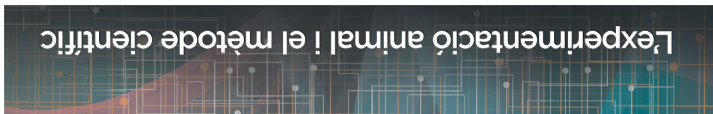
de preguntes”. En el cas del pechakucha, es valora la qualitat i l’estructura formal de la presentació basada en els materials didàctics, així com la capacitat i la qualitat de les respostes a les preguntes de l’alumnat d’ESO i batxillerat. Així s’aconsegueix una avaluació multifocal en algunes de les activitats. Per a l’avaluació de l’ABP de pràctiques es tenen en compte els continguts de l’informe, considerant la qualitat de les hipòtesis proposades i dels resultats un cop feta la pràctica, així com la discussió i la comparació dels resultats.

Figura 4. Exemple de rúbriques per a la valoració de les presentacions orals i l’informe de l’ABP de pràctiques en el projecte Genknown

Rúbrica presentacions orals (Mythbusters i Pechakucha)

| Ítem | Pes | Molt adequat (Excel·lent: 9-10) | Adequat (Notable: 7-8) | Bàsic (Aprovat: 5-6) | Inadequat (Suspens: 0-4) |
|--|-----|--|--|--|---|
| Qualitat formal i de continguts | 75% | Es presenten de forma sintètica i ordenada els conceptes i objectius. La seva comprensió és fàcil i s’ha triat correctament el tipus i mida de lletra, així com els colors, incorporant elements gràfics i visuals adequats. | Es presenten de forma sintètica i ben ordenada els conceptes i objectius, encara que no repartint prou bé l’espai segons la importància atribuïda a cada un dels ítems. La presentació té un disseny correcte que permet la seva comprensió però amb alguns aspectes no ben resoltos que dificulten la seva lectura o no aconseguir captar del tot l’atenció de l’espectador, per una no massa bona tria d’alguns aspectes com el tipus i mida de lletra, els colors o els elements gràfics i visuals. | Es presenten de forma força sintètica però desordenada o confusa els conceptes i objectius de la presentació. La presentació no està prou ben dissenyada, de manera que costa d’entendre-la o no aconseguir que l’espectador es senti atret a seguir l’explicació. A causa d’una mala tria del tipus o mida de la lletra, dels colors, o de la quantitat i/o qualitat dels elements gràfics i visuals. | No es troben ben diferenciats els diferents objectius o conceptes, en manca algun i la seva presentació és desordenada. El disseny de la presentació fa que sigui molt difícil de seguir/entendre i/o no aconseguir captar gens l’atenció. Hi ha una mala selecció dels elements gràfics, per excés o per defecte, el tipus o mida de lletra dificulten molt la lectura, els colors emprats dificulten la lectura o no són gens atraents. |
| Ús del llenguatge oral i comunicació no verbal | 10% | S’utilitza un estil adequat per a la temàtica. La forma d’expressar els continguts orals i gràfics, així com el vocabulari emprat són adients al context en què s’el·lectua. Es reforça el missatge i s’aconsegueix mantenir l’atenció de l’audiència utilitzant de forma molt efectiva les tècniques de comunicació oral: es mira a l’audiència, s’utilitza el volum adequat, es modula el to, es reforça el missatge verbal mitjançant gestos, no s’inclouen falques en el discurs, etc. | En general, s’utilitza un estil adequat encara que, en algunes ocasions, s’introdueixen algunes idees, o resultats gràfics no del tot ben expressats o en el vocabulari s’emporten termes excessivament simples quan es requereixen termes tècnics o, per contra, massa tècnics per exposar conceptes bàsics. En general, s’utilitzen bé les tècniques de comunicació oral encara que, en algunes ocasions, no es mira a l’audiència, s’inclouen falques o no s’utilitza el volum adequat. | En diverses ocasions, la forma d’expressar els continguts orals o gràfics no és l’adequada. Sovint s’introdueixen idees i vocabulari no adequat al contingut. Es recorta el discurs amb poques tècniques de comunicació oral. S’aconsegueix transmetre els elements essencials del seu discurs però no es mira a l’audiència, no es modula el to, de vegades, no s’utilitza el volum adequat, no es reforça el missatge verbal mitjançant gestos o s’inclouen falques en el discurs. | No s’expressen de forma adient ni els continguts orals ni els elements gràfics. El vocabulari o és massa simple, o massa especialitzat i tencificat al caràcter del contingut. S’exposa amb molt nerviosisme, es llegeixen directament de les notes o el text i no es fa ús de les tècniques de comunicació oral. La forma de comunicar no ajuda gens a mantenir l’atenció de l’audiència. |
| Resposta a les preguntes dels avaluadors | 15% | Es mostra interès pels comentaris rebuts escoltant amb atenció. Es respon a les preguntes que es formulen amb facilitat i entenc. | S’escolten les preguntes i comentaris formulats. Es respon a les preguntes que es formulen amb entenc. | No s’està massa atent als comentaris de l’interlocutor. Es contesten les preguntes que es formulen sense arribar a respondre-les de forma realment adequada. | S’interromp a qui parlaria sense acabar d’escoltar els seus arguments. No es sap respondre les preguntes que es formulen o es respon una cosa diferent al que s’està preguntant. |

Rúbrica informe tècnic (PBL pràctiques)



| Pes | Molt adequat (Excel·lent: 9-10) | Adequat (Notable: 7-8) | Bàsic (Aprovat: 5-6) | Inadequat (Suspens: 0-4) |
|-----|--|---|---|--|
| 30% | <p>S'inclouen totes les gràfiques i taules de dades de totes les variables analitzades per cada espècie i en cada experiment. El format de les gràfiques facilita la visualització dels valors de cada variable.</p> | <p>S'inclouen totes les gràfiques i taules de dades de totes les variables analitzades per cada espècie i en cada experiment. El format de les gràfiques dificulta la visualització dels valors de cada variable.</p> | <p>No s'inclouen totes les gràfiques i taules de dades de totes les variables analitzades per cada espècie i en cada experiment. El format de les gràfiques facilita la visualització dels valors de cada variable.</p> | <p>No s'inclouen totes les gràfiques i taules de dades de totes les variables analitzades per cada espècie i en cada experiment. El format de les gràfiques dificulta la visualització dels valors de cada variable.</p> |
| 60% | <p>Es discuteixen i interpreten de forma excel·lent els resultats, mostrant un excel·lent coneixement del tema</p> | <p>Es discuteixen i interpreten de forma adequada els resultats, mostrant un adequat coneixement del tema</p> | <p>Es discuteixen i interpreten de forma acceptada els resultats, mostrant un coneixement bàsic del tema</p> | <p>No es discuteixen i interpreten de forma adequada els resultats, mostrant un coneixement insuficient del tema</p> |
| 10% | <p>Es presenten i citen les referències bibliogràfiques completes, en un estil i format adequats</p> | <p>Es presenten i citen les referències bibliogràfiques completes, amb alguns errors de format</p> | <p>Es presenten totes les referències bibliogràfiques però el format i/o les cites són incorrectes</p> | <p>No es presenten referències bibliogràfiques o les referències i les cites són incompletes</p> |

Objectiu

l'objectiu d'aquesta pràctica és dissenyar un **planificament experimental** adequat per investigar un problema biològic que finalment ens permeti acceptar o rebutjar la hipòtesi plantejada.

Explicació del mètode científic de diverses etapes:

- 1 **Comprensió** de la qüestió que és objecte de la recerca (documentació).
 - 2 **Establiment** d'una hipòtesi i d'un procediment de monitortament i de presa de decisions de tipus deductiu.
 - 3 **Recollida** de les dades en un experiment.
 - 4 **Interpretació** de les dades i les tabeles obtingudes durant el procediment experimental.
 - 5 **Extracció** de conclusions.
- En les pràctiques també treballarem els conceptes de model animal versus animal d'experimentació (diferències, avantatges i desavantatges etc.) i necessitat i control de l'experimentació animal (ètica del treball amb animals d'experimentació) (p. 316).

Problemes plantejats

- 1 **Adequació a un canvi de temperatura** del medi extern en un model de vertebrats ectoterm.
- 2 **Tenen personalitat els peixos?** Determinació del perfil de personalitat (animals prosoctics o reoectics) en peixos.

Tasca

Planifiquem un disseny experimental idoni per resoldre aquests dos interrogants (fets del treball en el grup, condicions d'experimentació, registre de dades, etc.).

Fonaments i procediment

- 1 **Influència de la temperatura en la fisiologia dels peixos**
Els peixos són animals **poiquilotèrmics** i, per tant, tenen moltes dificultats per mantenir constant la seva temperatura corporal. Per això, acosten la seva temperatura a la del medi ambient. Els peixos són animals **ectotèrmics** i, per tant, no poden controlar la seva temperatura iPC en la temperatura del medi extern els pot comportar una degradació o inhabilitat de les reaccions enzimàtiques pròpies del metabolisme de l'animal, que afectaran també a les reaccions relacionades amb la seva fisiologia i, per tant, amb la seva capacitat de desenvolupar noves funcions (com ara la capacitat de créixer i reproduir-se).

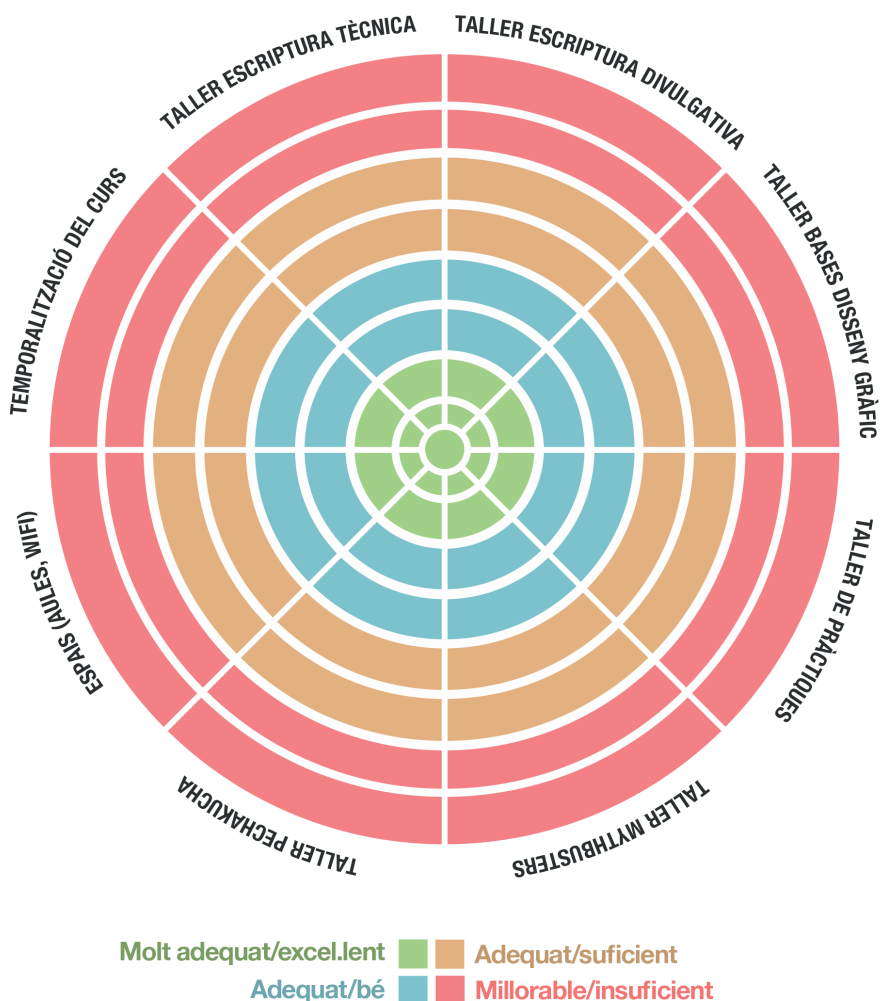
Les condicions climàtiques poden afectar les taxes de creixement i reproducció.

Es pot així que **l'augment racionalment de la temperatura de l'aigua** (s'acompanya sovint d'un augment de la temperatura ambiental) **pot afectar negativament** la fisiologia dels peixos i la seva eficiència de conversió energètica. Tot això genera una demanda energètica extra i per tant un consum més elevat d'aliment.

Una **diminució de la temperatura**, en canvi, **afavorirà** els cicles contrastats: una reducció de la taxa de creixement i de desenvolupament, però també una reducció de la taxa de mortalitat muscular i de ventilació. De fet, amb aquests mètodes per mantenir peixos constantment precisament en subzero-les en algun medi fred, estunt, però de sobrepasar l'interval de temperatures no letals per cada espècie.

A més d'aquesta retroacció constant entre alumnat i professorat durant les sessions d'aprenentatge actiu, en acabar l'última activitat (pechakucha) es demana a l'alumnat que expressi la seva opinió, anònimament, sobre les diferents activitats, tallers, espais i temporització mitjançant una diana de valoració (Figura 5).

Figura 5. Exemple de diana de valoració per als diferents tallers del projecte Genknown



| | | |
|---------------------|-----------------------|----------------------|
| Observacions | Què t'ha agradat més? | Què canviaries? |
| | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

Així, l'alumnat pot valorar anònimament els tallers d'escriptura tècnica i divulgativa, disseny gràfic i comunicació aplicats a les presentacions, l'ABP de les pràctiques, la temporització del curs, la idoneïtat dels espais i qualsevol altra mancança o punt fort de l'aproximació a l'aprenentatge actiu. Cada participant avalua els diferents tallers marcant en la diana la seva percepció (millorable, suficient, bé o excel·lent) de cada ítem.

La valoració acumulada durant els diversos cursos (Figura 6) dona suport a la implementació de metodologies actives d'aprenentatge, i posa en relleu l'interès pels tallers associats a la representació gràfica i comunicativa dels conceptes treballats durant el curs. La càrrega de treball, associada a la temporització de les activitats, és la queixa recurrent, necessàriament limitada per la disponibilitat d'aules amb wifi i taules mòbils, que ajuden a reorganitzar la classe en grups de treball, a més dels imponderables característics de les assignatures optatives com la Fisiologia Animal Comparada i Ambiental (solapament amb altres d'assignatures, horaris i exàmens, sortides de camp d'altres assignatures que buiden significativament la quantitat de grups de treball, etc.).

Els materials didàctics elaborats a cada curs (Figura 7), a més de ser utilitzats i analitzats amb satisfacció pels alumnes i professors de Biologia d'ESO i batxillerat, susciten preguntes que, sota una aparença de simplicitat, no tenen una resposta fàcil, i obliguen a repensar la manera d'explicar conceptes amb una alta densitat d'informació (com els mecanismes adaptatius o les vies de regulació fisiològica). En aquest sentit, per a l'alumnat universitari, a la feina de discriminar, sintetitzar i exposar continguts tècnics en un format assequible per a tothom s'afegeix la necessitat de raonar, integrar, comprendre i, per tant, poder explicar amb senzillesa el nucli i les implicacions dels conceptes. Pensem que això ajuda a reforçar el domini dels fonaments d'elaboració i comunicació de conceptes tècnics a un públic no especialitzat, facilitant de retruc l'assimilació dels conceptes tècnics.

Figura 6. Valoració acumulada del grau de satisfacció de l'alumnat del projecte Genknown, desglossat pels diferents tallers i observacions comuns en cada curs. Els diversos tallers poden variar en temporització i contingut cada curs, en funció del nombre d'alumnes, la disponibilitat d'aules i els canvis imprevistos en els horaris en el conjunt d'assignatures.

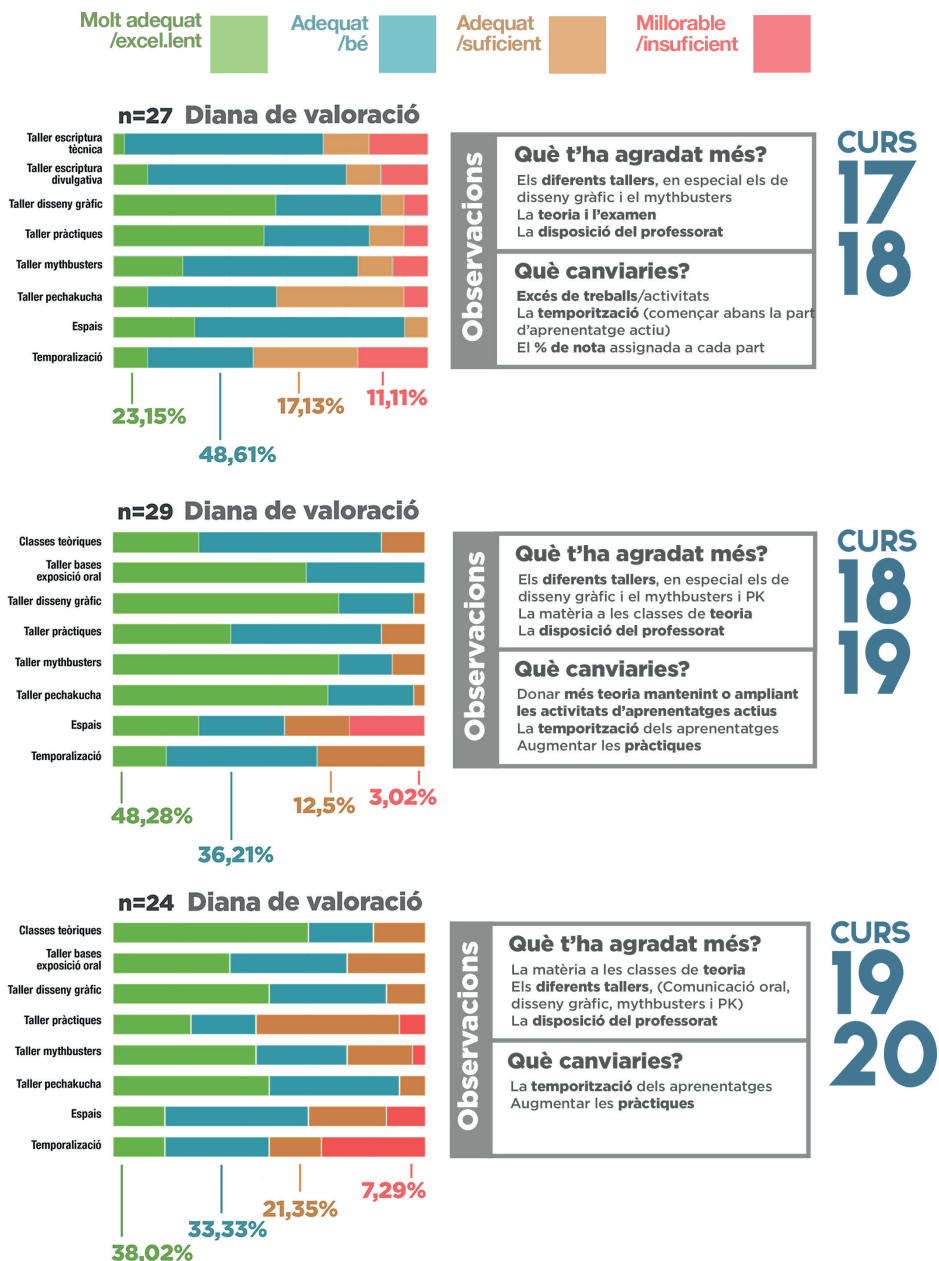


Figura 7. Material didàctic derivat del taller d'escriptura divulgativa que utilitzen els alumnes d'ESO i batxillerat com a recurs per al seu temari de Biologia. L'extensió màxima de cada blog és d'unes 1.000-2.000 paraules, un full per les dues cares, de les quals en la figura només es mostra la portada. Aquest format permet ser inclòs en la docència de Biologia sense haver de reformular extensament la planificació del curs, aportant a la vegada un contingut extens d'informació especialitzada explicada de manera assequible, com a complement del temari.



De fet, Josep M. Puig defineix els projectes d'aprenentatge servei com "propostes educatives que combinen simultàniament processos d'aprenentatge i servei a la comunitat articulats en un únic projecte en el qual els participants aprenen mitjançant el treball centrat a les necessitats reals del seu entorn, amb la finalitat de millorar-lo" (Puig, 2006). La fortalesa d'aquesta pedagogia activa rau en el fet d'obrir l'escenari educatiu a l'entorn i potenciar l'aprenentatge significatiu dels alumnes, ja que el servei que els joves universitaris desenvolupen al projecte Genknown els motiva a aprendre i transmetre de la millor manera els continguts treballats als seus companys de l'ESO i el batxillerat. El fet de contextualitzar els aprenentatges i dotar-los de realisme no està motivat únicament perquè es tracta d'una exposició per als seus companys de classe, sinó que la pràctica va més enllà i fa que es mobilitzin un seguit de competències, habilitats comunicatives i prosocials que enriqueixen l'experiència d'aprenentatge, posant-lo al servei dels alumnes del col·legi.

Cal remarcar la importància de la reflexió, al llarg de tot el projecte, com un element que ajuda a consolidar els aprenentatges, donat que els alumnes del col·legi elaboren un portafolis reflexiu en el qual recullen les evidències dels aprenentatges del trimestre, potenciant la metacognició, és a dir, valorant quins aprenentatges han adquirit i reflexionant sobre la manera com ho han fet (Ballvé i Martró, 2019). En aquest portafolis, tant els alumnes de 4t d'ESO com els de batxillerat destaquen de manera molt positiva la participació en el projecte Genknown. La reflexió i l'avaluació constitueixen, al seu torn, un binomi indissoluble i de gran importància també per als professors que acompanyen i lideren el projecte, donat que permet abordar l'avaluació de manera multifocal, valorant els aprenentatges adquirits per part dels alumnes universitaris, el grau de satisfacció d'aquests estudiants i de la contrapart, en aquest cas el col·legi Mare de Déu dels Àngels.

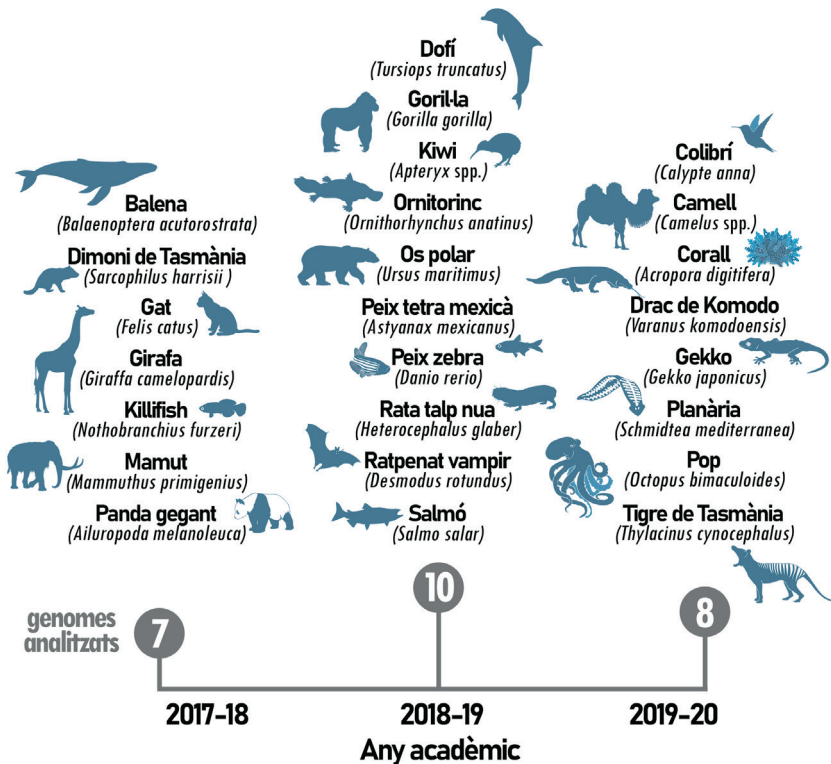
Constatem també que el model expositiu de classe magistral (*master class*) segueix sent necessari (i demanat pels alumnes) per introduir i comentar processos generals i detalls rellevants per als blocs didàctics, però insuficient per abastar la complexitat dels processos fisiològics que permetin a l'alumnat interioritzar una manera formal de pensar, recopilar informació útil, analitzar i experimentar. Les estratègies d'aprenentatge actiu milloren l'adquisició de coneixements en un tema complex com és la descripció basada en l'anàlisi del genoma de la fisiologia d'una espècie, i considerem que reforcen les habilitats comunicatives de l'alumnat, tant en un àmbit formal, vinculat a explicacions tècniques, com en l'aspecte divulgatiu, de caire més transversal.

Conclusions: més enllà del projecte inicial

Saber expressar i formalitzar arguments científicotècnics amb un disseny gràfic i formal adequat a oients diversos esdevé una necessitat fonamental, no només en un món de necessari treball en xarxa com el científic, sinó també, per extensió, en un món altament connectat a fonts d'informació que no sempre són de bona qualitat. Donada la satisfacció i l'interès de l'alumnat de Fisiologia Animal Comparada i Ambiental

pels tallers de comunicació, disseny gràfic i escriptura, considerem que no només són necessaris i susceptibles d'implementació en altres assignatures, sinó que també reforcen l'adquisició de coneixements i la recerca, la tria i l'exposició raonada d'informació sovint complexa. Fruit de l'experiència adquirida, de l'acollida rebuda per part de l'alumnat de les pedagogies d'aprenentatge actiu i del creixent nombre de genomes acumulats cada curs (Figura 8), hem ampliat el projecte a altres assignatures i a un públic general, mitjançant la creació d'una webapp accessible des d'ordinador o mòbil, oberta a tothom i vinculada als servidors de la UAB, en la qual els continguts generats cada curs pel projecte Genknown poden ser aprofitats pel professorat de diverses assignatures i per qualsevol persona que hi estigui interessada. El nou projecte, "Appomics: una web-app per a l'ApS de l'ecofisiologia del genoma", ara en fase de finalització i prova, fa accessible encara més el treball de l'alumnat de Biologia i recull la col·laboració bidireccional entre tots els participants, fent que tothom pugui gaudir de la feina dels que investiguen, dubten, expliquen, pregunten i són preguntats, i participar-hi, que és, al cap i a la fi, la millor manera de conèixer la història vital de les espècies amb les quals compartim un món comú.

Figura 8. Nombre de genomes analitzats des de l'inici del projecte Genknown-Appomics. S'hi inclouen també paleogenomes d'espècies extingides, com el mamut i el tigre de Tasmània.



Referències bibliogràfiques

- AGABA, M.; ISHENGOMA, E.; MILLER, W. C.; MCGRATH, B. C.; HUDSON, C. N.; BEDOYA REINA, O. C.; RATAN, A.; BURHANS, R.; CHIKHI, R.; MEDVEDEV, P.; PRAUL, C. A.; WU-CAVENER, L.; WOOD, B.; ROBERTSON, H.; PENFOLD, L.; CAVENE, D. R. 2016. "Giraffe genome sequence reveals clues to its unique morphology and physiology". *Nat Commun.* 7: 11519.
- BALLVÉ I MARTRÓ, M. 2018. *La reflexió: eix clau de l'Aprenentatge i Servei*. Barcelona: Fundació Jaume Bofill.
- BALLVÉ I MARTRÓ, M. 2019. "Creando espacios de reflexión en los proyectos de aprendizaje –servicio. Fundamento pedagógico y herramienta". *Comunicación y pedagogía.* 319-320:17-23.
- BEAMAN, J. E.; WHITE, C. R.; SEEBACHER, F. 2016. "Evolution of Plasticity: Mechanistic Link between Development and Reversible Acclimation". *Trends Ecol Evol.* 31(3): 237-49.
- BRAASCH I.; PETERSON, S. M.; DESVIGNES, T.; MCCLUSKEY, B. M.; BATZEL, P.; POSTLETHWAIT, J. H. 2015. "A new model army: Emerging fish models to study the genomics of vertebrate Evo-Devo". *J Exp Zool B Mol Dev Evol.* 324(4): 316-341.
- ELLEGREN, H. 2014. "Genome sequencing and population genomics in non-model organisms". *Trends Ecol Evol.* 29 (1): 51-63.
- GIANI, A. M.; GALLO, G. R.; GIANFRANCESCO, L.; FORMENTI, G. 2020. "Long walk to genomics: History and current approaches to genome sequencing and assembly". *Comput Struct Biotechnol J.* 18: 9-19
- GILBERT, S. F.; BOSCH, T. C. G.; LEDÓN-RETTIG, C. 2015. "Eco-Evo-Devo: developmental symbiosis and developmental plasticity as evolutionary agents". *Nat Rev Genet.* 16 (10): 611-22.
- GILBERT, S.F. 2016. "Developmental Plasticity and Developmental Symbiosis: The Return of Eco-Devo". *Curr Top Dev Biol.* 2016; 116: 415-33.
- KOUTSOVOULOS, G. 2016. "No evidence for extensive horizontal gene transfer in the genome of the tardigrade *Hypsibius dujardini*". *Proc Natl Acad Sci USA* 113(18): 5053-8.
- LYNCH, V.J. 2015. "Elephantid Genomes Reveal the Molecular Bases of Woolly Mammoth Adaptations to the Arctic". *Cell Rep.* 14; 12 (2): 217-28.
- MCLEAN, S.; ATTARDI, S. M.; FADEN, L.; GOLDSZMIDT, M. 2016. "Flipped classrooms and student learning: not just surface gains". *Adv Physiol Educ,* 40: 47–55.
- NOBLE, D.; JABLONKA, E.; JOYNER, M. J.; MÜLLER, G. B.; ÖMHOLT, S. W. 2014. "Evolution evolves: physiology returns to centre stage". *J Physiol,* 592(11): 2237–2244.
- PUIG, J. M. 2006. *L'Aprenentatge i Servei: educar per a la ciutadania*. Barcelona: Octaedro.
- SMITH, D.R. 2016. "The past, present and future of mitochondrial genomics: have we sequenced enough mtDNAs?". *Brief Funct Genomics.* 15(1): 47–54.
- VINEY, M. 2014. "The failure of genomics in biology". *Trends in Parasitol.* 30(7): 319-321.
- VUJOVIC, P. 2016. "Improving teaching skills: from interactive classroom to applicable knowledge". *Adv Physiol Educ,* 40: 1–4.

WELCH, A. J.; BEDOYA-REINA, O. C.; CARRETERO-PAULET, L.; MILLER, W.; RODE, K. D.; LINDQVIST, C. 2014. "Polar bears exhibit genome-wide signatures of bioenergetic adaptation to life in the arctic environment". *Genome Biol Evol.* 6(2): 433-50.

Docència per projectes, tècnica legislativa i noves tecnologies en la docència d'història del dret

Maria Jesús Espuny Tomàs, Elisabet Velo Fabregat i Daniel Vallès Muñío

Departament de Dret Públic i Ciències Historicojurídiques

Àrea d'Història del Dret i de les Institucions

Facultat de Dret

Context en el qual s'emmarca la proposta d'innovació docent

El 2019, l'Estat espanyol era el quart país de la Unió Europea on els seus ciutadans perceben major manca d'independència del sistema judicial. De fet, el 55% dels enquestats espanyols la considera “bastant dolenta o molt dolenta” (Comissió Europea, 2019: 54) i la causa més rellevant d'aquesta manca d'imparcialitat seria la ingerència o pressió dels governs o les polítiques (Palacios Brihuega, 2016).

Sembla que la percepció que la ciutadania té de l'aplicació del dret no és bona. A més, el distanciament evident entre ciutadans i política ho empitjora. A això s'uneix la sensació que el Dret ve donat a partir de l'acord de determinades elits polítiques, que han donat impuls a partits populistes de dretes dins la Unió Europea (Kaya, 2017). Si ho concretem, el 2018 el 54,8% dels enquestats estan poc o molt poc satisfets amb el funcionament de la democràcia a l'Estat espanyol (Anuari CIS, 2018). A partir d'aquí es pot afirmar que la distància entre el dret i la ciutadania és considerable.

Com pot abordar aquest problema, aquesta percepció, la Facultat de Dret? Com pot millorar la percepció del dret, més enllà d'ensenyar més i millor? Aquesta va ser una de les preguntes que fa temps que plantegem, i una de les respostes possibles és la que proposem en aquest treball.

Canvi de paradigma

Des de fa ja gairebé un quinquenni, a l'Àrea d'Història del Dret i de les Institucions vam tenir la certesa que era necessari canviar el paradigma de l'ensenyament del dret, per construir esglaons que ens permetessin superar la distància entre el dret i la ciutadania esmentada més amunt. I vam considerar que el millor era començar amb els alumnes de Dret i de Relacions Laborals.

Però, en què consisteix aquest canvi metodològic? En primer lloc, es tracta d'optar per la metodologia de docència per projectes, que és de sobres coneguda i utilitzada. Podem afirmar que la docència per projectes parteix de la proposta d'uns problemes o unes preguntes, que l'alumne ha d'intentar solucionar o contestar. Seguint Lazpita (2016), l'aprenentatge per projectes “inclou, almenys, qüestions com resolució de problemes, presa de decisions, treball en equip, habilitats de comunicació (argumen-

tació i presentació de la informació) i desenvolupament d'actituds i valors (precisió, revisió, tolerància...)”.

A més, com és sabut, un dels pilars d'aquesta metodologia és el paper actiu que adopten els alumnes. De ser només receptors inactius de continguts a l'aula, passen a ser actors en la producció i la transmissió dels continguts, avaluadors, adopten una postura més crítica. I el motiu que esperona els alumnes dins el projecte pot ser un repte de millora.

Quin és el canvi de paradigma? Amb la docència per projectes vam proposar als alumnes que redactessin una norma jurídica, una proposta legislativa, que ajudés a superar una situació de discriminació o una situació no resolta per la transició espanyola després del franquisme. Els alumnes han esdevingut protagonistes del fet de “fer dret”, que ha de permetre millorar l'estatu quo de les persones i del sistema democràtic en el qual viuen. És a dir, el resultat final del projecte és un “producte” tangible (Espinosa Mirabet *et al.*, 2020), real, que és analitzat i criticat pels altres alumnes que també han participat en el projecte amb resultats diferents, però amb el mateix aparell crític.

Si concretem, cal fer ressaltar que aquest canvi metodològic s'ha practicat en l'assignatura Dictadura Franquista i Transició Democràtica, que s'imparteix com a optativa de quart curs dels graus de Relacions Laborals i de Dret de la Facultat de Dret de la Universitat Autònoma de Barcelona, quan la maduresa personal i intel·lectual dels alumnes afavoreix la posada en valor del canvi de paradigma.

Creació d'un partit polític

De quina manera pràctica s'ha concretat aquest canvi de paradigma i la docència per projectes?

La primera etapa del projecte exigeix que els alumnes s'uneixin voluntàriament en grups d'entre 5 i 8 persones, amb l'objectiu de crear un partit polític. Per a això, han de recórrer a la legislació vigent, la Llei orgànica 6/2002, de 27 de juny, de partits polítics, que exigeix un acord de constitució (en el qual han de constar diferents dades, com el nom i el logotip) i els estatuts del partit. A més, se'ls mostra el registre de partits polítics que consta a la [web del Ministeri de Justícia](#), perquè comprovin ells mateixos que a dia d'avui (maig de 2020) hi ha registrats 5.265 partits polítics, de múltiples tendències i àmbits territorials. És a dir, la participació política no depèn de dos o tres partits, sinó que la realitat (com en tot) és més rica que els nostres prejudicis.

A més, es demana als alumnes que consensuin el programa electoral del seu partit polític, amb un abast el més genèric possible. És en aquest punt en el qual, partint de les creences i les idees polítiques pròpies, els alumnes es troben en un procés de negociació amb altres companys amb els quals no necessàriament comparteixen els mateixos principis, per crear un partit amb una ideologia i un programa propis. D'aquesta manera, han d'aprendre a negociar i, si cal, renunciar a part de les seves idees, si així ho exigeix el resultat final del partit polític creat.

Aquesta negociació “política” entre els alumnes és una eina potentíssima que els permet comprovar que la confrontació no sempre és la millor via i que l’acord, la negociació i la cessió mútua poden produir resultats més satisfactoris.

Proposició de llei: memòria històrica i tècnica legislativa

Un cop constituït el partit polític i lliurat el programa electoral, cada partit ha d’elaborar una proposició de llei sobre un element “oblidat” de la memòria històrica espanyola. Per a això, s’imparteixen coneixements de justícia transicional,¹ perquè els alumnes es familiaritzin amb els mecanismes jurídics que permeten el pas d’un règim autoritari a una democràcia consolidada de qualitat.

A més, per a l’anàlisi del règim franquista i de la transició democràtica s’inclou l’exposició per part dels alumnes de lectures acadèmiques, amb total llibertat sobre la manera d’exposar-ne el contingut als seus companys, a manera de “classe inversa” o *flip teaching*.

Posteriorment, es van impartir un parell de sessions sobre tècnica legislativa. És imprescindible destacar que en els graus de les facultats de Dret de les universitats públiques catalanes no s’inclou cap assignatura en què, expressament i de manera normalitzada, s’imparteixin coneixements sobre com i per què redactar normes jurídiques.

Obviar l’aspecte creatiu del dret és amputar la seva essència (Centenera, 2016). I vet aquí el problema. No ensenyar a crear dret, obviar la seva potencialitat creativa, implica que l’alumne només el concebi i l’entengui quan ja està fet i no es planteja que ell pot “fer dret”. És a dir, es priva que l’alumne (i) analitzi situacions no resoltes pel dret vigent, (ii) es planteja si hi ha alternatives per emplenar aquest buit legal i (iii) que analitzi si la situació òptima és crear una nova norma jurídica que permeti solucionar aquest supòsit de fet. Per què privar l’alumne de tot aquest treball intel·lectual?

Si l’alumne veu que és capaç de resoldre problemes no resolts creant dret, comprova que no és un “artefacte” que prové de les elits, sinó que ell, des de la base, és capaç de crear-lo, però també de millorar-lo. I s’entén que és del tot capaç d’interactuar a manera d’un ciutadà amb capacitat d’influència política i de millorar la situació social dels seus semblants. És a dir, l’alumne veu que és possible crear dret des de la base, que ell ho pot fer, i canvia el seu paradigma, cosa que el fa políticament més responsable, més crític i més proactiu.

1. La justícia transicional és un àmbit acadèmic i pràctic que estudia els mecanismes que cal implementar per tal d’aconseguir la transició d’un règim autoritari a una democràcia. A més, és un àmbit que té elements de diferents branques del dret (p. e. dret constitucional, administratiu, civil, etc.), però també fa servir altres ciències socials (p. e. ciències polítiques, economia, etc.). D’aquesta manera, els alumnes també copsen una transversalitat i interdisciplinarietat que exemplifica que les solucions pràctiques no han de venir només del dret, sinó que ens calen altres eines per tal d’aconseguir-les. Vegeu un exemple sobre justícia transicional, concretament sobre les reparacions econòmiques, a Vallès Muñío (2019).

En aquest procés creatiu del dret, els alumnes no només aprenen les tècniques legislatives actuals (Comisión Europea, 2016) (p. e. anàlisi cost-benefici, *better/smart regulation*, etc.), sinó que han de consensuar la proposta entre ells. En aquest sentit, la proposta ha de ser coherent amb la ideologia i el programa proposats en la creació del partit polític.

El resultat final dels projectes sempre ens sorprèn. Els alumnes maduren durant el curs i són capaços de presentar propostes normatives raonades, a la vegada que crítiques amb l'actual ordenament jurídic. A més, els docents, donat que els hem anat guiant durant el curs i destacant les eines que podrien fer servir, comprovem l'evolució dels projectes i hem pogut comprovar que els joves de vint-i-pocs anys assumeixen les responsabilitats i són capaços d'assolir el repte de crear dret de manera molt més que notable. Moltes vegades els subestimem i això és un error greu que hem de superar.

L'ús de les aplicacions informàtiques

Al llarg d'aquests anys, i mitjançant enquestes anònimes de valoració de l'assignatura, hem comprovat que els alumnes valoren molt que aquesta assignatura els permeti entaular una conversa entre ells (el present) i els seus pares i/o els seus avis (el passat). Que un dels pilars de l'assignatura sigui el coneixement i l'anàlisi de la dictadura franquista i la transició ha obert a l'alumnat unes possibilitats diferents de socialització amb la seva família més propera. És molt habitual que algun alumne exposi la seva experiència de sociabilitat amb el seu avi a la resta dels companys.

A partir del que s'ha exposat anteriorment, vam pensar que havíem d'intentar que aquesta incipient superació del que és físic (de les parets de les aules) havia d'anar una mica més enllà, que els coneixements i les experiències de l'alumnat s'havien de poder mostrar encara més lluny que només a les seves famílies.

Per això vam decidir proposar a l'alumnat que cada partit polític² tingués un perfil a les xarxes socials Twitter i Instagram. Des d'un primer moment vam entendre que Facebook havia quedat obsolet per a l'objectiu que es perseguia amb la introducció de xarxes socials i es va descartar l'aplicació que actualment està més de moda, Tik-Tok, perquè està adreçada a un públic més jove i perquè les seves funcionalitats tampoc no encaixen amb els objectius de difusió de contingut històric. Així mateix, tampoc no volíem sobrecarregar excessivament als partits polítics sobre aquesta tasca complementària a la feina principal: l'elaboració d'un projecte normatiu.

Per què aquestes aplicacions i no unes altres? Respecte a Twitter, entenem que permet una interacció dual en forma de diàleg entre els partits polítics i tercers usuaris. A més a més, la interacció es pot donar amb persones que no tenen res a veure

2. Es va voler evitar l'ús de perfils personals i es va apostar per l'ús del mateix perfil creat *ex novo* de cada partit polític. Sobre la prevenció dels estudiants en l'ús de perfils personals de Twitter en l'aprenentatge, vegeu Raes *et al.*, (2016).

ni amb el dret ni amb la memòria històrica i també amb persones expertes en les matèries esmentades. Així, no existeix un límit preestablert quant al contacte que els partits polítics creats per l'alumnat puguin establir amb qualsevol usuari de Twitter. Això, sens dubte, incrementa l'interès potencial de l'ús d'aquesta eina, ja que permet que l'alumnat pugui accedir a persones amb qui, d'una altra manera, no podrien tenir contacte, mitjançant un aprenentatge a la vegada formal i informal (Greenshow i Gleason, 2012).

Sembla que ha quedat acreditat que l'ús de Twitter a classe pot incrementar el compromís de l'alumnat amb l'assignatura, així com la seva satisfacció i, en conseqüència, el seu aprenentatge del contingut de la mateixa (Degroot *et al.*, 2015; Hunter i Caraway, 2014; Texeira i Hash, 2017), ja que augmenta la interacció i la integració social (Neier i Tuncay Zayer, 2015; Deaves *et al.*, 2019) relacionada amb l'assignatura, amb el professorat i la institució universitària que en permet l'ús. Inclús pot ser una bona eina per avaluar el procés d'aprenentatge i millorar la docència, ja que permet l'intercanvi de recursos d'informació amb els mateixos estudiants i el professorat en temps real (García Suárez *et al.*, 2015). Però el paper del professorat com a catalitzador i dinamitzador de l'ús de Twitter a classe no es pot oblidar (Ricoy i Feliz, 2016), motiu pel que la formació i la preparació de la docència amb aquesta aplicació no es poden deixar a la improvisació.

L'aplicació Instagram és el baluard de les xarxes socials basades en l'ús de la imatge. Creada el 2010, és l'aplicació preferida entre el públic més jove: el 90% dels usuaris d'Instagram té menys de 35 anys (Selva-Ruiz i Caro-Castaño, 2017).

El funcionament d'Instagram es basa en la imatge instantània presa amb el telèfon de l'usuari i, en els últims temps, ha afegit la possibilitat de publicar *stories*: imatges o vídeos de pocs segons i que són públics durant 24 hores, llevat que es destaquin al perfil de l'usuari. A més a més, aquesta aplicació és àmpliament utilitzada pels partits polítics i els seus líders individualment.³

Per la seva immediatesa, Instagram és una xarxa social molt adequada per llançar missatges polítics de manera ràpida i eficaç a un públic jove. Els partits polítics amb presència al Congrés dels Diputats també fan servir Instagram. En aquest sentit, el Partit Popular (PP) i el Partit Socialista Obrer Espanyol (PSOE), les formacions polítiques amb més trajectòria, són les menys actives.⁴

Per això, es va considerar oportú que també creessin un perfil de la seva formació a Instagram, amb la finalitat de difondre la feina que feien i la proposició de llei encomanada.

Els grups van assignar la gestió de les xarxes socials a un o més membres, els quals han alimentat els seus perfils amb continguts. En el cas d'Instagram, l'ús d'imatges i *stories* ha transcendit a la difusió del treball de camp per publicar imatges o històries breus sobre qüestions rellevants de la vida política actual en matèria de memòria

3. El 2017, només 77 dels 350 diputats de la càmera alta espanyola tenia un perfil obert i actiu a aquesta xarxa social. El d'Alberto Garzón (IU) i Albert Rivera (Cs), nascuts el 1985 i el 1970, respectivament, eren els que tenien més seguidors. *Ibíd.*, p. 907.

4. *Ibíd.*, p. 907.

històrica, en què va prendre especial importància l'estrena del documental *El silencio de otros* el dia 4 d'abril de 2019 a La 2, així com l'aniversari de la finalització de la Guerra Civil el dia 1 del mateix mes. En el curs 2018/2019 els diferents perfils dels partits polítics van destacar jornades com el 8 de març, la Setmana Santa per part del partit d'ideologia catòlica (Angelus), així com el 4 d'abril de 2019. Pel que fa el curs 2019-2020, en què s'ha tornat a repetir l'experiència, la pandèmia provocada per la COVID-19 i el confinament, que ha canviat la vida de la societat en general i de la docència en particular, han centrat la major part de l'atenció de les publicacions realitzades, per bé que l'activitat a xarxes s'ha vist alterada pels esdeveniments. Igualment, el traspàs el maig de 2020 de Billy el Niño, excomissari de la Policia Nacional acusat de torturar opositors al règim en seu policial, ha tornat a posar el focus en la matèria de l'assignatura: les pràctiques policials durant el règim franquista i l'aplicació de la Llei d'amnistia de 1977, que va deslliurar diversos funcionaris de l'Estat de ser processats per les seves actuacions.

D'aquesta manera, no només usen les xarxes per difondre la seva feina, objectiu primer de la introducció de les xarxes socials als grups, sinó que també s'impliquen en la vida política real. D'altra banda, l'equip docent vam crear un perfil propi de l'assignatura amb l'objectiu de mantenir una línia de continuïtat en el temps i compartir la feina dels partits polítics (cosa que es fa a través de l'aplicació Repost), així com per crear contingut propi sobre la memòria històrica. Igualment, en el curs 2019-2020 aquesta feina també s'ha vist alterada pel confinament provocat per la COVID-19, ja que la tasca docent en el teletreball ha alterat el funcionament normal del curs.

En el curs 2018-2019, el primer en què es va introduir l'ús de les aplicacions, el nombre de partits polítics total va ser d'11, comptant les dues sessions de l'assignatura en els horaris de matí i tarda. Així, el nombre de perfils de Twitter i Instagram correspon a aquest mateix nombre de partits. En el curs 2019-2020, el segon en el qual s'ha aplicat aquesta pràctica docent, el nombre de partits és de 12, amb el mateix nombre de perfils a les xarxes.

A continuació, exposem alguns exemples de fils de Twitter, publicacions i *stories* d'Instagram publicats pels partits polítics els cursos 2018-2019 i 2019-2020 (figures 1 i 2).

TWITTER

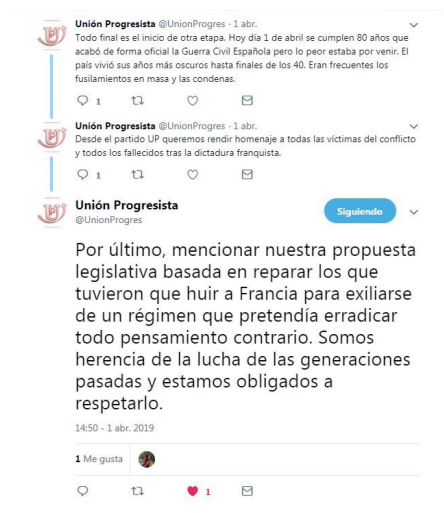


Figura 1. Fil de piulades d'Unión Progresista sobre la seva proposta legislativa (curs 2018-2019).

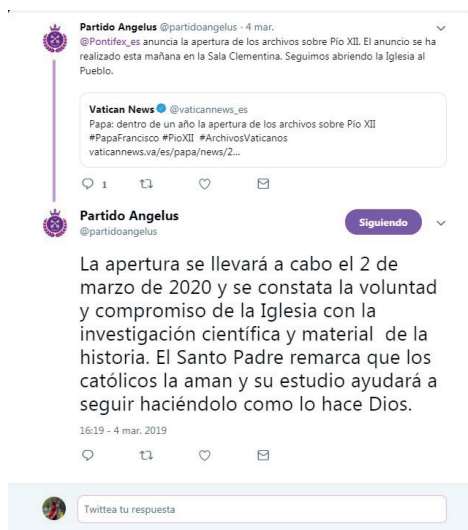


Figura 2. Fil de piulades de Partido Angelus sobre la seva proposta normativa (curs 2018-2019).

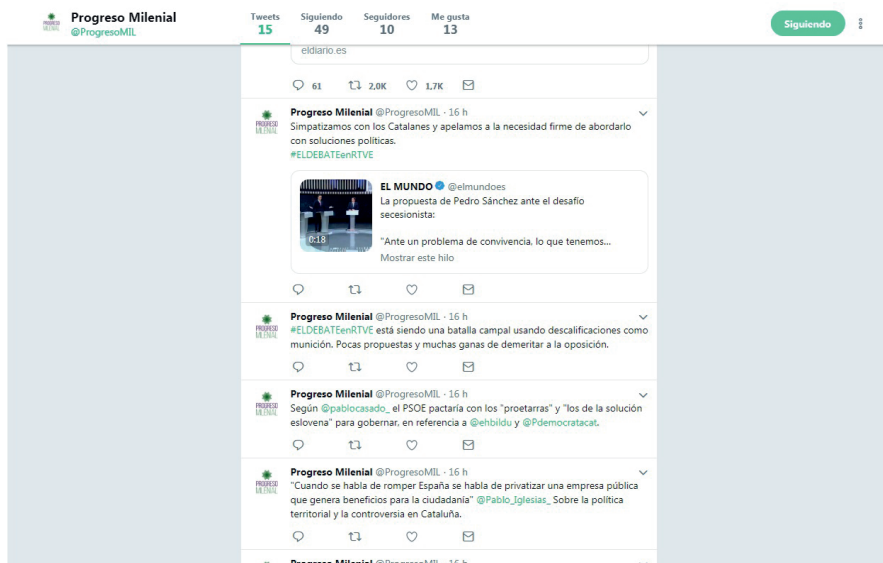


Figura 3. Fil de piulades de Progreso Milenial, que comenta el debat electoral de RTVE fent servir l'etiqueta #ElDebateenRTVE 22/4/2019 (curs 2018-2019).



Figura 4. Piulada de Feministes Verds del Vallès Oriental en ocasió del confinament per la COVID-19 (curs 2019-2020).



Figura 5. Fragment del fil de piulada de Construïm País en què presenta el seu programa electoral (curs 2019-2020).

INSTAGRAM



Figura 6. Publicació a Instagram de Federallistes per la Regeneració sobre la feina feta (curs 2018-2019).



Figura 7. Publicació a Instagram d'Ahora Política sobre una jornada de treball (curs 2018-2019).



Figura 8. Story en Instagram d'Unidos por la Reforma sobre el 8 de març (curs 2018-2019).



Figura 9. Publicació a Instagram del Partit FECO sobre la mort de Billy el Niño, ex policia acusat de tortures que no ha sigut processat per l'aplicació de la Llei d'amnistia de 1977 (curs 2019-2020).



Figura 10. Story d'Año 0 sobre la mort de Billy el Niño amb una explicació de l'aplicació de la Llei d'amnistia de 1977 (curs 2019-2020).



Figura 11. Publicació de Núcleo Democrático sobre la declaració de pandèmia de la COVID-19 per part de l'OMS, cosa que ha sigut el tema central de la docència i de la vida en general el curs 2019-2020.

Per poder veure l'activitat dels partits polítics, informem dels seus respectius perfils, així com de la seva activitat valorada en piulades, publicacions a Instagram i seguidors.⁵

5. Degut a la seva temporalitat (24 hores) és difícil comptabilitzar les stories de tots els partits polítics. Tot i això, s'ha observat que els més actius en aquesta modalitat han sigut, el curs 2018/2019, el Partido Angelus, Feminismo y Unión, Federalistes per la Regeneració, i Ahora Política. Pel que fa al curs 2019/2020, els perfils més actius han sigut Partido Omnia Español, Año 0, Núcleo Democrático, Centro Izquierda Verde, Construim País, i Partido Liberal por la Ciudadanía.

| Partit polític | Twitter (piulades-seguidors) | Instagram (publicacions-seguidors) |
|---|---|---|
| Uniendo Extremos | @UExtremos (12-15) | @uniendoextremospartidopolitico (5-49) |
| Qüestió d'alternativa | @d_questio (5-3) | @questiodalternativa (7-23) |
| Partido Angelus | @partidoangelus (25-28) | @partidoangelus (21-82) |
| Partido Sentido Común Social | @sentidocomunsoc (29-8) | @sentidocomunsocial (10-26) |
| Ahora Política | @_ahorapolitica (10-8) | @_ahorapolitica (42-101) |
| Progreso Milenial | @ProgresoMIL (28-13) | @progresomilenial (4-37) |
| Feminismo y Unión | @FeminismoUnion (72-122) | @feminismo_y_union (10-58) |
| Federalistes per a la regeneració (FxR) | @FRegeneracio (61-11) | @federalistesxregeneracio (23-34) |
| Unidxs para la reforma | @UnidxsR (44-13) | @unidxsr (10-56) |
| Unión Progresista | @UnionProgres (22-13) | @uprogresistas (3-26) |
| Brigada Laboral | @LaboralBrigada (10-5) | @brigadalaboral (7-28) |

Figura 12. Activitat dels partits polítics a les xarxes (curs 2018-2019, a data d'1 de maig de 2019).

| Partit polític | Twitter (piulades-seguidors) | Instagram (publicacions-seguidors) |
|--|---|---|
| Partido Imperialista Español (PIE) | @_PIE_ESP (3-6) | @_PIE_ESP (3-29) |
| Partido Liberal por la Ciudadanía (PLC) | @EstatPlc (9-11) | @PLC_ESTATAL (4-34) |
| Feministes Verds del Vallès Oriental (FVVO) | @_pfvvo (40-11) | @_pfvvo (10-16) |
| Futurista Ecológico Español (FECO) | @FecoPartido (2-6) | @fecocuentaoficial (9-8) |
| Partido Omnia Español | @PartidoOmnia (13-10) | @partido_omnia (8-18) |
| Revolución Cristiana (RC) | @RevCrist (11-44) | @revolucion_cristiana (3-264) |
| Transició Orientada a la Transparència (TOT) | @OficialTot (40-24) | @tot.oficial-uab (10-189) |
| Construïm País (CP) | @ConstruimPais (65-356) | @construim_pais (7-299) |
| Año 0 | @A0Partido (14-17) | @a0_partido (12-243) |
| Núcleo Democrático (ND) | @NcleoDemocratic2 (36-10) | @nucleodemocratico (5-181) |
| Centro Izquierda Verde (CIV) | @CIVerde_ (31-23) | @civerde (20-76) |
| Unión de Pueblos Rurales (UPR) | @UnionRurales (64-25) | @uniondepueblos (4-113) |

Figura 13. Activitat dels partits polítics a les xarxes (curs 2019-2020, a data de 15 de maig de 2019).

Com es pot comprovar, l'ús que els partits polítics han fet de les xarxes socials ha sigut diferent, així com el seu "impacte", depenent de la implicació de l'alumnat. El que sí es pot concloure és que un ús més intensiu (nombre major de piulades o publicacions) implica un impacte major, és a dir, un nombre major de seguidors. Pel que fa al curs 2019-2020, l'alteració de la docència provocada per la pandèmia de la COVID-19 també ha tingut repercussió en l'activitat d'alguns dels partits a les xarxes socials. Si es comproven els números, es detecta una activitat desigual entre els partits: des dels que han sigut proactius a xarxes fins als que han apartat aquesta tasca. Així mateix, tot i que els números d'Instagram no es poden prendre com a absoluts, degut a la temporalitat de les *stories*, hi ha perfils amb un nombre de seguidors considerablement elevat, com Revolució Cristiana, Construïm País (en el seu cas, també a Twitter) o Año 0.

A continuació es mostren les dades en forma de gràfic.

Curs 2018-2019

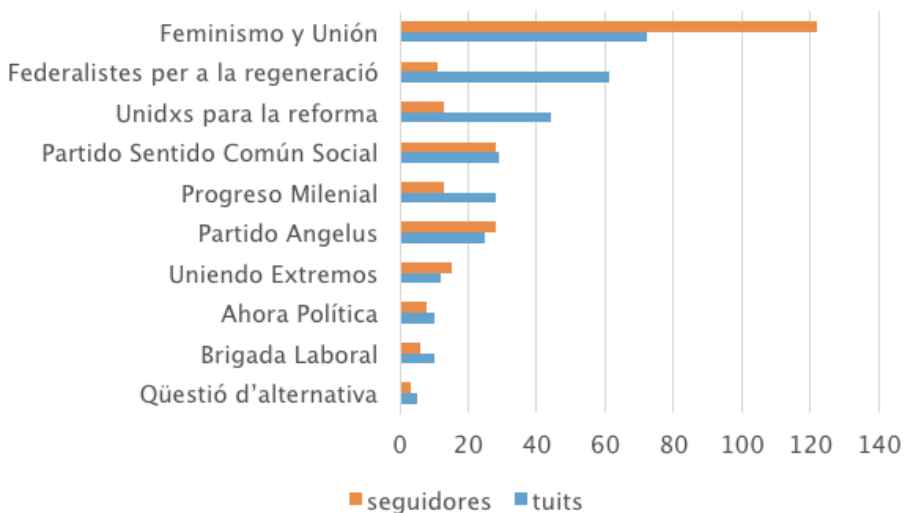


Figura 14. Activitat dels partits a Twitter ordenada pel nombre de piulades.

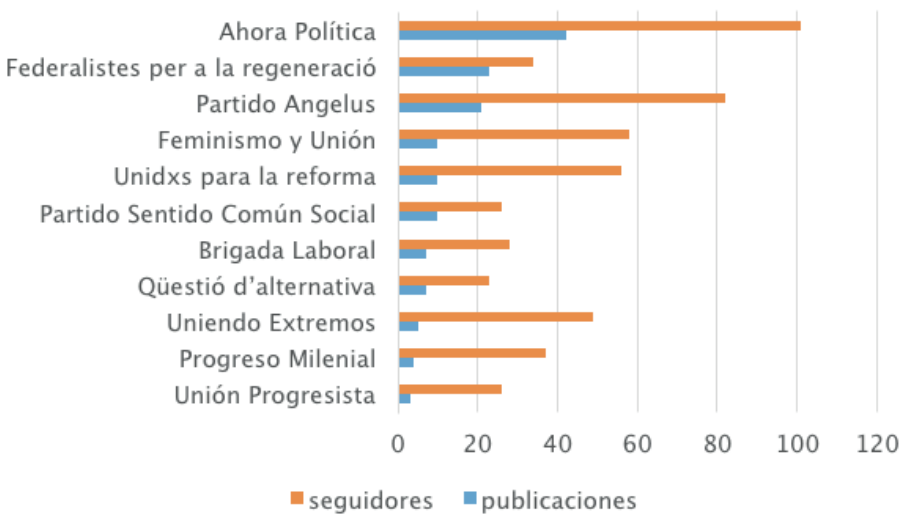


Figura 15. Activitat dels partits a Instagram ordenada per nombre de publicacions.

Curs 2019-2020

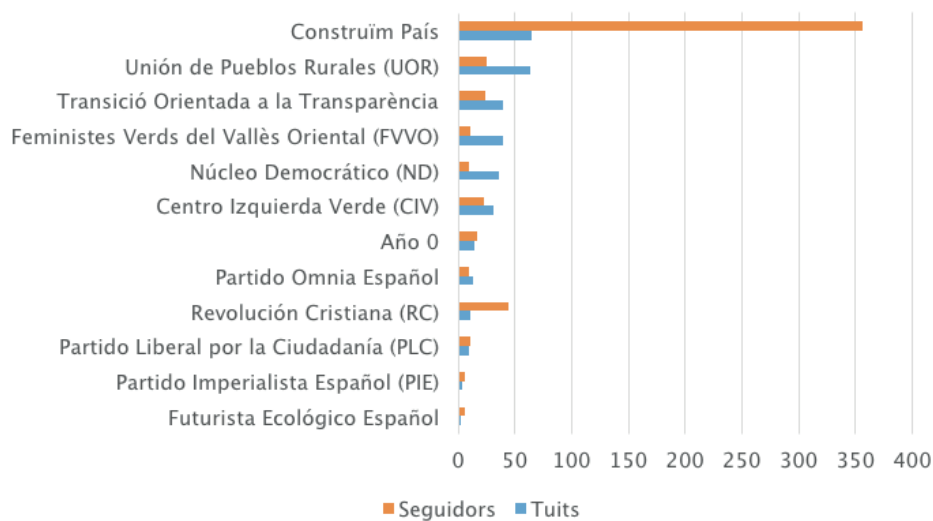


Figura 16. Activitat dels partits a Twitter ordenada pel nombre de piulades.

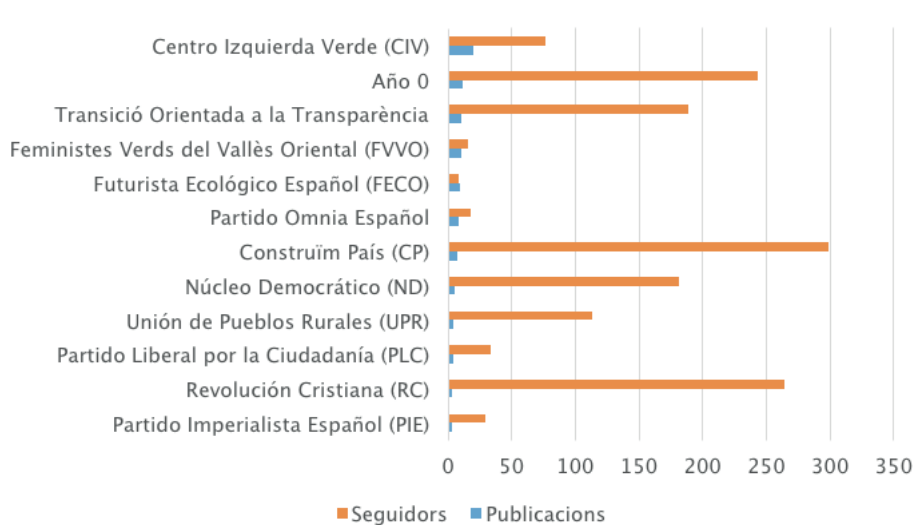


Figura 17. Activitat dels partits a Instagram ordenada pel nombre de publicacions.

D'aquestes dades es pot concloure que, per a futurs usos de les xarxes socials, és necessari que l'equip docent n'impulsi l'ús perquè el seu impacte augmenti i l'experiència d'aprenentatge i els coneixements transcendeixin i surtin de l'aula. De la mateixa manera, l'adaptació dels estudis universitaris presencials requerirà un major protagonisme de la docència en línia i, per tant, de les eines telemàtiques, com són les xarxes socials.

Actualment, els docents han anat confeccionant un fil de Twitter,⁶ en el qual, cada curs, s'esmentaven tots els partits polítics i s'han anat publicant notícies nacionals i internacionals, actes, efemèrides, discussions, etc. sobre la memòria històrica. De la mateixa manera, l'ús de Twitter en l'aprenentatge i la docència és bidireccional: docents i alumnes aprenem i ensenyem.

Valoració de l'alumnat i conclusions

En finalitzar els dos cursos en els quals s'ha introduït aquesta pràctica docent, s'ha demanat a l'alumnat que contesti una enquesta anònima. En el primer curs es va demanar a l'alumnat del grup de tarda (40 persones) i, pel que fa al curs 2019-2020, s'ha penjat l'enquesta al Campus Virtual, i se n'han recollit els resultats una setmana més tard. Comptant els dos grups, hi han contestat 34 alumnes. En els dos cursos les preguntes han sigut les mateixes i l'enquesta, anònima. Havien de valorar de 0 (pitjor) a 10 (millor) i s'han obtingut les mitjanes següents:

6. Curs 2018/2019: https://twitter.com/Daniel_Valles_M/status/1118824232014819329. Curs 2019/2020: https://twitter.com/Daniel_Valles_M/status/1242376614270377987?s=20.

| | Pregunta | Mitjana de la valoració |
|---|---|--------------------------------|
| 1 | L'ús de les aplicacions com Twitter i Instagram és positiu per a l'aprenentatge i la docència de l'assignatura? | 5,95 |
| 2 | L'ús de perfils dels partits polítics i no de perfils personals ha permès una major interacció en l'ús de les aplicacions (menys limitació, timidesa a les xarxes)? | 7,31 |
| 3 | Preferiries l'ús de perfils personals per interactuar dins de l'assignatura? | 2,27 |
| 4 | L'ús de les aplicacions informàtiques ha incrementat el teu interès en l'assignatura (compromís amb l'assignatura)? | 6,11 |
| 5 | L'ús de les aplicacions informàtiques t'ha permès adquirir més coneixements? | 5,72 |
| 6 | L'ús de les aplicacions informàtiques ha implicat una millora en la docència (l'ús que el professorat ha fet de les aplicacions ha implicat una millora en el teu coneixement)? | 6,32 |
| 7 | L'ús de les aplicacions t'ha permès traslladar fora de l'aula els coneixements que has adquirit? | 5,87 |
| 8 | És positiu traslladar els coneixements adquirits fora de l'aula? | 8,33 |
| 9 | Recomanaries l'ús d'aquestes aplicacions a la docència i l'aprenentatge a altres assignatures de grau? | 7,01 |

Figura 18. Enquesta passada a alumant i resultats (curs 2018-2019).

| | Pregunta | Mitjana de la valoració |
|---|---|--------------------------------|
| 1 | L'ús de les aplicacions com Twitter i Instagram és positiu per a l'aprenentatge i la docència de l'assignatura? | 7,30 |
| 2 | L'ús de perfils dels partits polítics i no de perfils personals ha permès una major interacció en l'ús de les aplicacions (menys limitació, timidesa a les xarxes)? | 7,23 |
| 3 | Preferiries l'ús de perfils personals per interactuar dins de l'assignatura? | 1,94 |
| 4 | L'ús de les aplicacions informàtiques ha incrementat el teu interès en l'assignatura (compromís amb l'assignatura)? | 6,94 |
| 5 | L'ús de les aplicacions informàtiques t'ha permès adquirir més coneixements? | 6,55 |
| 6 | L'ús de les aplicacions informàtiques ha implicat una millora en la docència (l'ús que el professorat ha fet de les aplicacions ha implicat una millora en el teu coneixement)? | 6,76 |
| 7 | L'ús de les aplicacions t'ha permès traslladar fora de l'aula els coneixements que has adquirit? | 7,30 |
| 8 | És positiu traslladar els coneixements adquirits fora de l'aula? | 8,85 |
| 9 | Recomanaries l'ús d'aquestes aplicacions a la docència i l'aprenentatge a altres assignatures de grau? | 7,67 |

Figura 19: Enquesta passada a alumant i resultats (curs 2019-2020).

Els resultats obtinguts en les dues edicions en general són força similars. Només hi ha una diferència rellevant en les preguntes 1 i 7, que han tingut una millor puntuació en l'últim curs. Per tant, es pot deduir que l'alumnat del curs 2019-2020 ha valorat molt millor l'ús de les xarxes per a l'aprenentatge i la docència, alhora que ha valorat més la funció de traslladar els coneixements adquirits fora de l'aula, entès com l'espai físic de l'aprenentatge. Així mateix, cal assenyalar que, degut a la pandèmia de la COVID-19 la meitat del semestre de docència ha sigut en confinament a casa. Per tant, les xarxes socials també han servit com a mitjà de comunicació entre el professorat i l'alumnat (a banda dels correus electrònics i les tutories per videotrucada) i per manifestar les seves opinions sobre el confinament i les seves conseqüències en la nostra societat.

Analitzant els resultats de les enquestes en el seu conjunt, es pot concloure que l'alumnat valora positivament l'ús de les aplicacions informàtiques com Twitter i Instagram en la docència i l'aprenentatge. Els resultats han sigut molt satisfactoris, encara que hem d'assenyalar que, en els dos cursos, hi ha hagut partits polítics amb una activitat menor, en contraposició amb partits amb una activitat molt prolífica.

Pel que fa a l'edició del curs 2018-2019, també es va preguntar a l'alumnat que proposés una altra aplicació que es pogués utilitzar en els propers anys. Els que van contestar van assenyalar Youtube (6), LinkedIn (3), Kahoot (2), blogs comunitaris o individuals (4), Telegram (2), creació d'una app específica per a l'assignatura (2), Netflix (1), Vimeo (1), Google Drive (1), podcast (1) o plataformes de joc en línia (1). Serà necessari valorar la conveniència d'alguna d'aquestes.

En aquest sentit, l'activitat dels partits més proactius ha sigut tan diligent que han aconseguit seguidors entre els perfils oficials d'alguns partits polítics i han captat l'atenció amb repiulades i "m'agrades" de personatges com el portaveu de Jutges per la Democràcia, el magistrat Joaquín Bosch, i la il·lustradora Paula Bonet.

Pel que fa a l'edició del curs 2019-2020, la formació fictícia Construïm País presentava una presumpció de veracitat a les xarxes tan elevada que fins i tot es va confondre amb un nou partit polític real de l'Esquerra Independentista (EI), i va rebre comentaris a les xarxes per diversos sectors de la seva militància. De la mateixa manera, la formació Unión de Pueblos Rurales (UPR) va rebre propostes d'aliances polítiques per part de partits reals a través de missatge privat en el seu perfil de Twitter.

A través d'aquesta experiència, l'alumnat ha usat les xarxes socials com una eina acadèmica i d'activisme polític (tot i ser irreals). D'aquesta manera, s'han acostat a les xarxes socials amb una visió i una finalitat diferents de la que la majoria estan acostumats: l'ús personal i d'oci.

Com a experiència docent creiem que ha sigut molt positiva. Hem comprovat que l'interès i la implicació de l'alumnat de l'assignatura ha augmentat, encara que entenem que el docent ha de ser el catalitzador de l'ús i l'impacte de les xarxes socials, perquè l'alumnat les aprofiti per fer que la seva experiència i els seus coneixements puguin anar més enllà de les quatre parets de l'aula. Estem convençuts que és un camí a explorar que pot donar molt bons resultats.

De la mateixa manera, hem comprovat que els alumnes sí que han acceptat el canvi de paradigma amb el dret. Ara, han comprovat que ells poden fer propostes de millora de l'ordenament jurídic i que aquestes, via xarxes socials, poden tenir un impacte en la societat, poden ser acceptades, discutides i debatudes. Els alumnes han desenvolupat un esperit proactiu i crític amb el dret i han vist que la seva qualitat de ciutadania pot ser més activa i col·laborativa. I no són aquests, en definitiva, alguns dels objectius fonamentals de la docència universitària? Que siguin llavor en els nostres estudiants.

Referències bibliogràfiques

- ABELLA GARCÍA, V.; DELGADO BENITO, V. 2015. "Aprender a usar twitter y usar Twitter para aprender". *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, vol. 19, nº 1, enero-abril, pp. 365 i ss.
- ANUARI CIS 2018, taula S13: <http://datos.cis.es/anuarios/2018/7Septiembre/S13.pdf>
- CENTENERA, F. 2016. "La formación en legística: aún una asignatura pendiente". *Anuario da Facultade de Dereito da Universidade da Coruña*, vol. 20, pp. 263-291.

- COMISSIÓ EUROPEA. 2016. **Legislar mejor: obtener mejores resultados para una Unión más fuerte**; COM(2016) 615 final, 14 de setembre de 2016. https://ec.europa.eu/info/better-regulation-toolbox_en
- COMISSIÓ EUROPEA. 2019. “Quadre d'indicadors de la justícia a la UE de 2019”, **COM(2019) 198 final**, p. 54.
- DEAVES, A.; GRANT, E.; TRAINOR, K.; JARVIS, K. 2019. “Students’ perceptions of the educational value of Twitter: a mixed-methods investigation” *Research in Learning Technology*, vol. 27.
- DEGROOT, J.M.; YOUNG, V.J.; VANSLETTE, S.H. 2015. “Twitter use and its effects on student perception of instructor credibility”. *Applied Communication Studies Faculty Research, Scholarship, and Creative Activity*.
- ESPINOSA MIRABET, S.; FERRER REAL, I.; GIMÉNEZ LEAL, G.; PUIG I BARGUÉS, J.; SOLER I ORTEGA, M. 2020. *Guia pràctica per implementar l'aprenentatge per projectes a la universitat*. Documenta Universitaria, Universitat de Girona, p. 9.
- GARCÍA SUÁREZ, J.; TRIGUEROS CERVANTES, C.; RIVERA GARCÍA, E. 2015. “Twitter as a resource to evaluate the university teaching process”. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, vol. 12(3).
- GREENSHOW, CH.; GLEASON, B. 2012. Twitteracy: Tweeing as a New Literacy Practice. *The Educational Forum*, vol. 76, núm. 4.
- HUNTER, J.D.; CARAWAY, H.J. 2014. “Urban youth use Twitter to transform learning and engagement”, *English Journal*, vol. 103.4.
- KAYA A. 2017. “Populismo e inmigración en la Unión Europea”. *Anuario CIDOB de la Inmigración*: 52-79.
- LÁZPITA, A. 2016. “¿Solo en la bolera?”. *Cuadernos de Pedagogía*, nº 472, Tema del Mes, novembre 2016.
- NEIER, S.; TUNCAY ZAYER, L. 2015. “Students’ perceptions and experiences of social media in higher education”. *Journal of Marketing Education*; vol. 37(3).
- PALACIOS BRIHUEGA, I. 2016. “Los españoles y la calidad de la democracia; Opiniones y Actitudes”. *Centro de Investigaciones Sociológicas*, nº 74. .
- RAES, A.; ADAMS, B.; MONTRIEUX, H.; SCHELLENS, T. 2016. “Using Twitter in Higher Education: What are Students’ Initial Perceptions and Experiences?”. *3rd European Conference on Social Media Research*, Normandie, Caen, France, pp. 324–331.
- RICOY, M^a. C.; FELIZ, T. 2016. “Twitter as a learning community in higher education”. *Educational Technology & Society*, vol. 19(1), pp. 237–248.
- SELVA-RUIZ, D.; CARO-CASTAÑO, L. 2017. “Uso de Instagram como medio de comunicación política por parte de los diputados españoles: la estrategia de humanización en la “vieja” y la “nueva” política”. *El profesional de la información*, v. 26, n. 5, pp. 903-915.
- TEIXEIRA, S.; HASH, K.M. 2017. “Teaching note – Tweeting macro practice: social media in the social work classroom”. *Journal of Social Work Education*, vol. 53 (4).
- VALLÈS MUÑO, D. 2019. *Las reparaciones económicas por los daños derivados de la guerra civil y del franquismo*. Aranzadi, Cizur Menor.

El blog “sistemes d’informació geogràfica: eines i recursos en línia”

Anna Badia i Meritxell Gisbert

Departament de Geografia
Facultat de Filosofia i Lletres

Context en el qual s’emmarca la proposta d’innovació docent

L’experiència d’innovació docent que es presenta, el blog “Sistemes d’informació geogràfica: eines i recursos en línia” (<https://blogs.uab.cat/sigeir/>), sorgeix a iniciativa d’un grup de professors del Departament de Geografia de la Facultat de Filosofia i Lletres de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), amb la voluntat de compartir material docent que s’ha anat elaborant durant anys i que afecta diferents assignatures i mòduls de diverses facultats. Totes aquestes assignatures i mòduls comparteixen el fet que tenen una part de pràctiques d’aula o de laboratori, en què s’ensenyen les tècniques d’anàlisi i de modelització cartogràfiques utilitzant programari específic.

La Facultat de Lletres, amb el suport del Departament de Geografia, ha estat pionera en la introducció als seus plans d’estudi d’assignatures que utilitzen eines per a la gestió, l’anàlisi i la modelització cartogràfica; d’ara endavant ens hi referirem com a SIG (sistemes d’informació geogràfica). Tanmateix, hi ha altres facultats que han anat introduint aquests coneixements en els seus plans d’estudis. La taula 1 recull la llista de titulacions en què s’ensenyen SIG.

Taula 1. Titulacions en què s’ensenyen SIG

| Grau/Màster | Facultat/Escola |
|---|---------------------|
| Geografia, Medi Ambient i Planificació Territorial | Filosofia i Lletres |
| Arqueologia | Filosofia i Lletres |
| Criminologia | Dret |
| Ciències Ambientals | Ciències |
| Geologia | Ciències |
| Biologia | Biociències |
| Biologia Ambiental | Biociències |
| Ciutats Intel·ligents i Sostenibles | Enginyeria |
| Màster d’Estudis Territorials i de la Població | Filosofia i Lletres |
| Màster de Geoinformació | Filosofia i Lletres |
| Màster de Teledetecció i Sistemes d’Informació Geogràfica | Ciències |
| Màster d’Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social | Ciències |

L'interès en aquesta disciplina no para de créixer i, per tant, la demanda d'informació i formació en l'adquisició de coneixements augmenta exponencialment, fins i tot en àmbits que podrien semblar allunyats d'aquesta matèria. Prova d'això és l'organització per part de la Facultat de Lletres de la UAB del curs per a professorat "Humanitats espacials: creació i disseny de mapes", amb l'assistència de professorat de geografia, ciències de l'antiguitat, art i musicologia, antropologia i filologia.

La tradició a Geografia en l'ensenyament dels SIG ha portat a dissenyar una tipologia docent d'acord amb el contingut i les competències d'aquest tipus de matèria. Assignatures com SIG, de 6 crèdits, tenen un crèdit de teoria i cinc de pràctiques de laboratori. Aquest fet resulta més complicat en graus amb una tradició més teòrica, cosa que fa que la tipologia docent no s'acabi d'ajustar a les característiques dels continguts d'aquests tipus d'ensenyaments. Per exemple, en el grau de Criminologia, l'assignatura Anàlisi Geogràfica del Delicte, de sis crèdits, té tres crèdits de teoria i tres de pràctiques d'aula. Aquest fet condiciona tant l'espai on es realitzen les classes com la metodologia d'ensenyament per la quantitat d'alumnat a l'aula. És per aquest motiu que un blog amb un ampli ventall de material que cobreix aplicacions cartogràfiques relacionades amb diferents branques de coneixement resulta de gran interès per superar alguns dels inconvenients esmentats, ja que permet aportar eines i recursos complementaris. Però també la situació d'excepcionalitat que s'està vivint amb la pandèmica de la COVID-19 fa que aquest blog tingui molt més sentit. La disponibilitat de material didàctic de diferents branques de coneixement preparat per treballar de manera autònoma en línia ha permès utilitzar aquests recursos de manera immediata.

Objectius del blog: la importància de l'ensenyament a distància

Objectius

El blog vol aportar eines i recursos en línia per iniciar-se en l'aprenentatge dels SIG, complementar-lo i reforçar-lo. Els SIG, que permeten enregistrar, gestionar, analitzar i presentar informació geoespacial, s'ensenyen o com a assignatura específica en uns plans d'estudis o de manera transversal en d'altres. La importància de la geolocalització en diferents àmbits de la vida quotidiana ha fet que l'ensenyament dels SIG, que inicialment a la UAB es restringia a la titulació de Geografia, s'ampliï a altres disciplines.

Un dels esculls que els docents han de superar quan s'introdueixen els SIG a l'aula és el fet que a l'alumnat, tot i entendre la necessitat de l'anàlisi geogràfica, li costa familiaritzar-se amb la terminologia i l'aplicabilitat dels SIG, matèria que inicialment li sembla, en general, allunyada del seu àmbit de coneixement. La idea de crear una web amb eines i recursos sorgeix precisament del fet que per ser eficaços en la pràctica cal tenir un domini del llenguatge i dels conceptes dels SIG. La xarxa és una gran font d'eines i recursos de SIG que permetria superar aquest problema si no fos per la

gran quantitat de materials disponibles, no sempre fàcilment digeribles ni utilitzables. Per tant, si a l’alumnat li interessa reforçar el domini dels SIG a través dels materials que ofereix la xarxa es pot veure sobreinformat. Per exemple, hi ha un nombre molt elevat de blogs com a eina per resoldre dubtes al voltant dels SIG (MappingGIS.com, el blog de Franz, Blog IDEE, Agua i SIG o Blog gvSIG entre molts d’altres). Amb aquest blog, doncs, es volen recopilar les eines i els recursos imprescindibles per donar unes bases sòlides dels SIG, tant des de la vessant conceptual com d’habilitats tècniques. A més a més, es vol oferir una col·lecció de materials per a l’aprenentatge basat en projectes (ABP). El valor afegit és que no es limiten a mostrar l’eina per l’eina, sinó que s’intenta explicar, a partir de casos pràctics, com utilitzar els SIG, què es fa en utilitzar-los i per què s’utilitzen.

D’aquesta manera amb el blog “SIG: eines i recursos en línia”, inspirat en el projecte neerlandès d’EduGIS (<http://www.edugis.nl/>), es pretén:

- recopilar material estàtic per dirigir l’aprenentatge dels SIG de manera autònoma,
- dissenyar material útil perquè l’alumne aprengui autònomament i perquè el professorat introdueixi els SIG com a eina en les seves assignatures,
- compartir material disponible després d’anys d’experiència en la docència dels SIG i introduir eines d’autoavaluació dels coneixements dels SIG (Formularis de Google, Kahoot, Sòcrates).

Tot aquests materials i recursos en línia organitzats temàticament es recopilen i seleccionen amb la finalitat de:

- Orientar l’aprenentatge de l’alumnat cap a aspectes concrets de la matèria.
- Establir un pont entre els continguts conceptuals i els que són més instrumentals.
- Facilitar l’aprenentatge autònom de l’alumnat.
- Proporcionar materials de suport al professorat.
- Simplificar la interacció de l’alumnat amb el professorat.
- Possibilitar la interacció entre el professorat d’aquesta matèria i el d’altres.

Educació en línia

La idea d’aprendre a distància es remunta a 1840 al Regne Unit (Unesco, 2000), però és a partir del segle XX, amb l’aparició de les tecnologies de la informació i comunicació (TIC), que s’ha donat un gran impuls a l’ensenyament a distància, cosa que ha donat lloc a l’aparició de noves modalitats d’aprenentatge. És per això que s’ha passat de parlar d’ensenyament a distància a aprenentatge en línia (*e-learning*), entenent com a *e-learning* “use of Internet technologies to deliver a broad array of solutions that ENHANCE knowledge and performance” (Rosenberg, 2001).

Un dels principals hàndicaps de l’aprenentatge en línia és com resoldre que l’alumnat se senti motivat en el seguiment dels estudis tot i la barrera de la distància. Com es pot fer que una experiència de recepció passiva d’informació es converteixi

en activa en la construcció del coneixement? Un dels aspectes més rellevants de l'aprenentatge en línia és la motivació. La motivació i la curiositat són l'energia per a l'aprenentatge (Martínez, 2002). Precisament, pensar en la motivació com a fil conductor de les estratègies d'aprenentatge per dur a terme l'ensenyament a distància obliga a ser molt curosos en la planificació, l'organització i el disseny de les eines i recursos i de la plataforma que els sustenta.

Alguns autors insisteixen en els beneficis de la plataforma en forma de blog com a eina per usar en situacions específiques amb finalitats d'aprenentatge o per resoldre problemes concrets (Tang *et al.*, 2012; Halic *et al.*, 2010; Hall *et al.*, 2007). Així, el blog "SIG: eines i recursos en línia" ofereix, a més de manuals i eines de SIG i recursos en línia, un conjunt de materials didàctics per aplicar-los en diferents branques de coneixement i àrees d'estudi. És important destacar que, amb l'objectiu d'abastar un ampli ventall de públic (educació secundària, batxillerat i universitat), els materials didàctics han estat classificats segons el seu nivell de dificultat. Per tant, aquest projecte pretén afavorir l'aprenentatge personalitzat a través de l'aprenentatge bimodal (*blended learning*) combinant l'ensenyament presencial i en línia. Aquest tipus de formació permet a l'estudiant aprendre eines que li seran de gran ajuda per al seu futur professional i per ampliar el seu currículum.

Les dades massives i els SIG

Com ja s'ha esmentat anteriorment, la xarxa és una gran font d'informació i recursos SIG. A tall d'exemple, si se cerca "sistemes d'informació geogràfica" a la xarxa es poden trobar, aproximadament, 773.000 resultats; si la cerca es fa per "sistemas de información geográfica", 60.100.000 de resultats, i si la recerca és "Geographic Information Systems", 335.000.000 (consulta el maig de 2020). Això demostra, doncs, que introduir-se en el coneixement dels SIG resulta una tasca feixuga.

Tot això està relacionat amb el concepte tan generalitzat actualment de *dades massives* (o *big data*). Encara que quan es parla de *dades massives* es fa referència al "conjunt de dades que pel seu volum, la seva naturalesa i la velocitat a la qual han de ser processades ultrapassen la capacitat dels sistemes informàtics habituals" (Termcat), aquest terme serveix també per referir-se a la gran quantitat de dades i informació relacionada que alimenta els SIG. IBM es refereix a les quatre V (a què Tascón, 2013, afegeix la cinquena) relacionades amb les dades massives i que obre les portes a reflexionar sobre la gran quantitat de dades i materials relacionats amb els SIG:

- El volum de les dades, que deixa enrere el concepte de terabyte i es mesura en termes de petabyte, exabyte, zettabyte o fins i tot de yottabyte.
- La varietat de les dades, pel fet de disposar de dades molt heterogènies i de fonts d'informació molt diverses.
- La velocitat de l'anàlisi, l'explotació i la decisió, que es converteix en l'objectiu fonamental per minimitzar el temps entre l'obtenció de la informació i la presa de decisions.

- La veracitat, pel fet que la gran quantitat de dades disponibles crea incertesa sobre la qualitat d’aquestes dades. Actualment existeixen mecanismes de control i de garantia de qualitat.
- La visualització, la qual és d’especial importància per a la representació de les dades i la forma en què es transmet la informació.

Metodologia

El projecte té dues fases ben diferenciades: a) disseny acadèmic i de continguts i b) disseny tècnic.

- a) Acadèmicament, l’equip de treball ha discutit quin havia de ser el disseny del blog perquè fos fàcilment utilitzable tant per l’alumnat com pel professorat. També s’ha discutit quines eren les branques de coneixement i les especialitats que s’havien d’incloure partint de l’experiència pròpia. Complementàriament, l’elaboració de diferents tutorials ha suposat un esforç de dedicació però ha completat l’oferta acadèmica de continguts.
- b) Tècnicament, ha requerit disposar d’una persona que elaborés el blog i que adaptés els diferents materials i tutorials al format final del blog.

En un projecte com aquest és fonamental fer referència a les fonts de dades alfanumèriques i espacials sobre les quals s’han construït els materials, és a dir, les taules de les variables a partir de les quals s’elaboren els mapes (total de població, immigració, megàlits, índex de la felicitat, casos d’Ebola al món, etc.) i la informació cartogràfica de referència (límits administratius, imatges de satèl·lit, mapes de cobertes, MDE, Mapa Urbanístic de Catalunya, etc.). Totes les bases de dades que s’utilitzen en els diferents materials són de lliure accés a la xarxa, fet que en facilita i n’agilita l’ús.

Tenint en compte que la voluntat del projecte és compartir recursos SIG a Internet, la primera decisió que es va haver de prendre va ser el tipus d’interfície més adequada: un web convencional o contràriament un blog. El fet de pensar en continguts dinàmics (introducció de continguts de manera periòdica) va fer que ens decidíssim finalment pel blog. El blog té la capacitat d’intensificar el compromís de l’alumnat i li proporciona l’entorn adequat per a la col·laboració i la creació de coneixement. A més, és fàcilment accessible per al professorat com una font d’informació sobre l’aprenentatge de l’alumnat, proporcionant una base per a la retroacció i el redisseny de les activitats d’aprenentatge (Halic *et al.*, 2010). Burgess (2006) assenyala que un blog ha de ser pensat com a pràctica social i no només textual. Per tant, no es pot perdre de vista que la publicació és a la xarxa, per compartir i per interactuar. Un cop decidit el tipus d’interfície, els esforços es van centrar a crear un disseny amigable i simple, que despertés l’atenció i que mantingués l’interès dels usuaris. La figura 1 mostra la capçalera del blog.

Figura 1. Capçalera del blog “Sistemes d’informació geogràfica: eines i recursos”



Presentació

Aquest blog sorgeix amb una clara voluntat de compartir materials, recursos i eines sobretot per a l'aprenentatge actiu i participatiu dels Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) que, com a professores i professors de diferents assignatures del Departament de Geografia de la UAB, hem anat recollint, creant i actualitzant al llarg de la nostra carrera acadèmica. Un material que va ser dissenyat inicialment per reforçar l'adquisició de competències de l'estudiantat, s'ha vist que té un gran potencial per ser també utilitzat per a professorat interessat en introduir els SIG en les seves tasques docents i de recerca, i que no tenen els coneixements suficients. Però està pensat també, com a biblioteca digital de materials, eines i recursos per ser utilitzats a classe.

El Departament de Geografia de la UAB té una llarga tradició en l'ensenyament dels SIG en diferents assignatures del grau de Geografia i Ordenació del Territori (a partir del curs 2018-2019 Geografia, Medi Ambient i Planificació Territorial). Des d'aquelles més instrumentals a aquelles en què l'ensenyament dels SIG s'introdueix de forma transversal. Però la docència no es limita als estudis de Geografia, sinó que s'ha anat ampliant en altres graus com el de Criminologia, Arqueologia, Geologia, Ciències Ambientals i Ciutats Intel·ligents i Sostenibles amb diverses assignatures instrumentals de SIG. I també, en estudis de màster, tant aquells específicament de geoinformació com d'altres orientats als estudis del territori i de la població, com a eina de suport per a resoldre problemes i reptes que plantegen les àrees urbanes i metropolitanes, la sostenibilitat ambiental, la gestió del paisatge i la gestió de les àrees de muntanya.



UAB Universitat Autònoma de Barcelona

 Cerca

Projecte d'innovació docent finançat per la Universitat Autònoma de Barcelona dins el programa *Projectes d'Innovació de suport a la Innovació Docent 2017*

En el disseny s'ha tingut en consideració la necessitat de:

- Potenciar l'autonomia de l'usuari incentivant-ne la motivació.
- Posar a l'abast una selecció acurada de materials i recursos, així com guies que ajudin a construir l'aprenentatge de manera més efectiva.
- Fer que el material sigui fàcilment recuperable segons les necessitats del món laboral.
- Fer que el blog sigui un fons de recursos i materials per utilitzar els SIG en les matèries en què s'imparteix docència.
- Visibilitzar la utilitat de l'eina en diferents matèries de diferents graus.
- Incentivar la interacció entre el professorat de les assignatures instrumentals i de les assignatures específiques.

Desenvolupament: eines i recursos en línia

El disseny del blog compta amb set pestanyes: Pàgina d’inici, Materials didàctics, Manuals, Recursos en línia, Posa’t a prova, Membres del projecte i Contacte.

Pàgina d’inici

S’hi exposa clarament la finalitat del blog, que reproduïm literalment:

“Aquest blog sorgeix amb una clara voluntat de compartir materials, recursos i eines sobretot per a l’aprenentatge actiu i participatiu dels sistemes d’informació geogràfica (SIG) que, com a professores i professors de diferents assignatures del Departament de Geografia de la UAB, hem anat recollint, creant i actualitzant al llarg de la nostra carrera acadèmica”. Aquest material, que va ser dissenyat inicialment per reforçar l’adquisició de competències dels estudiants, s’ha vist que té un gran potencial per ser també utilitzat per professorat interessat a introduir els SIG en les seves tasques docents i de recerca, i que no té els coneixements suficients. Però està pensat també, com a biblioteca digital de materials, eines i recursos per ser utilitzat a classe.

El Departament de Geografia de la UAB té una llarga tradició en l’ensenyament dels SIG en diferents assignatures del grau de Geografia i Ordenació del Territori (a partir del curs 2018-2019 Geografia, Medi Ambient i Planificació Territorial): des de les més instrumentals a les assignatures en què l’ensenyament dels SIG s’introdueix de manera transversal. Però la docència no es limita als estudis de Geografia, sinó que s’ha anat ampliant en altres graus com el de Criminologia, Arqueologia, Geologia, Ciències Ambientals i Ciutats Intel·ligents i Sostenibles, amb diverses assignatures instrumentals de SIG. I també, en estudis de màster, tant els que són específicament de geoinformació com d’altres orientats als estudis del territori i de la població, com a eina de suport per resoldre problemes i reptes que plantegen les àrees urbanes i metropolitanes, la sostenibilitat ambiental, la gestió del paisatge i la gestió de les àrees de muntanya.

Manuals

Escollir el programari sobre el qual s’ha de sustentar l’aprenentatge dels SIG no és una tasca fàcil. Hi ha programari molt divers en aquest camp (lliure, gratuït, comercial). Tots contenen les principals funcions de manipulació i anàlisi de la geoinformació, tot i que alguns van més enllà. Per no centrar l’aprenentatge en un dels programes, el blog conté manuals dels tres SIG utilitzats en la docència que s’imparteix al Departament de Geografia de la UAB: MiraMon (<https://www.creaf.uab.es/miramon/>), programa gratuït per a l’Administració i per als centres educatius, desen-

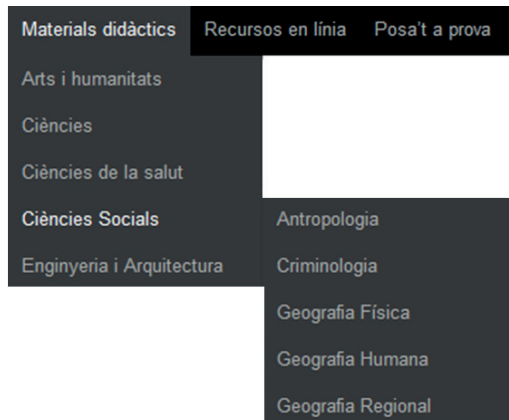
volupat per professorat de Departament de Geografia de la UAB i investigadors de l'CREAF; QGIS (<https://www.qgis.org/>), programa gratuït i de codi obert, i ArcGis (<http://www.esri.es/arcgis/>), programari comercial de codi obert de la casa ESRI.

Per tant, la pestanya Manuals n'inclou un de cada programa escollit (MiraMon, QGIS i ArcGis), en què es detallen l'estructura i l'organització general de cadascun i les principals funcions de manipulació d'informació geogràfica.

Materials didàctics

Els materials didàctics s'organitzen per branques de coneixement i cadascuna d'elles es subdivideix en diferents temàtiques. S'ha creat una entrada per a les branques següents (figura 2): arts i humanitats (arqueologia, filologia i història), ciències (biologia, ciències ambientals i geologia), ciències de la salut, ciències socials (antropologia, criminologia, geografia física, geografia humana i geografia regional) i enginyeria i arquitectura (ciutats intel·ligents i urbanisme).

Figura 2. Exemple d'accés al material de la branca de coneixement ciències socials, de la temàtica de geografia humana



El blog s'ha construït amb la col·laboració de professorat de diferents branques de coneixement dins de la geografia, per la qual cosa s'hi inclouen recursos i materials de diferents matèries (tècniques, cartografia, teledetecció, geografia humana i geografia física). Com que part del professorat també imparteix docència en altres branques de coneixement, l'equip va poder definir totes les branques de les quals es podien incloure materials. A més, la presentació en les Jornades d'Innovació Docent de la UAB (Badia i Gisbert, 2018) va permetre obtenir retroacció de professorat d'altres disciplines tan diferenciades de la mateixa geografia com la medicina, la biologia marina o la veterinària, que van manifestar un gran interès perquè s'incorporés al

blog documentació que pogués ser d’utilitat per a la seva docència. D’aquesta manera, doncs, es van definir totes les branques de les quals hi podria haver materials didàctics.

Quan s’accedeix a la branca desitjada es llisten les pràctiques disponibles (Figura 3). Un cop dins de la pràctica, apareix una fitxa de la mateixa i un accés per a la descàrrega del tutorial (Figura 4). Totes les pràctiques segueixen el mateix disseny (fitxa resum, descàrrega de dades, tractament de les dades, funcions de tractament de les dades, simbolització i resultats).

Figura 3. Exemple de la fitxa d’una de les pràctiques

Antropologia

- **Mapificació i simbolització de variables socioeconòmiques. Mapa de l’origen de la població estrangera a Barcelona**

Aquesta pràctica permet generar un mapa de colors graduats dels barris de Barcelona segons l’origen de la població estrangera.

- **Mapificació i simbolització a partir de taules externes: Cartograma de la felicitat**

Aquesta pràctica permet mapificar i simbolitzar, a partir de taules externes, el grau de felicitat a nivell mundial.



Figura 4. Exemple de la pàgina d’inici d’una de les pràctiques

← Pràctica. Creació d’un perfil topogràfic a partir d’un MDE Pràctica. Georeferenciació i digitalització simple: Mapa dels canvis urbanístics de Barcelona, del pla Cerdà a l’actualitat →

Pràctica. Mapificació i simbolització de variables socioeconòmiques: Mapa de l’origen de la població estrangera a Barcelona

Publicat el 21 d’Agost de 2018 per Merikell Gisbert Traveria

| Mapificació i simbolització de variables socioeconòmiques: Mapa de l’origen de la població estrangera a Barcelona | | ArcGIS | | | |
|--|--|--------|-----------|----------------------|-----------------------------------|
| Objectiu | Mapificació i simbolització de variables socioeconòmiques. Elaboració d’un mapa de colors graduats dels barris de Barcelona segons l’origen de la població estrangera | | | | |
| Paraules clau | georeferenciació indirecta, mapes temàtics, simbolització, variables contínues. | | | | |
| Fonts de dades | OpenDataBCN http://opendata-ajuntament.barcelona.cat/ , CartoBCN http://w20.bcn.cat/cartobcn/ | | | | |
| Branca de coneixement | Antropologia | Escala | Local | A qui es recomana | Batxillerat i nivell universitari |
| Programari | ArcGIS | Durada | 1,5 hores | Nivell de dificultat | ★ |

[Descarrega’t la pràctica](#)

Aquesta entrada s’ha publicat dins de [Antropologia](#) i etiquetada amb [Georeferenciació indirecta](#), [Mapes temàtics](#), [Simbolització](#), [Variables contínues](#). Afegiu a les adreces d’interès l’enllaç permanent



La finalitat de l'aprenentatge a partir d'aquests materials és assolir uns coneixements sòlids basats en els fonaments conceptuals i metodològics. Així doncs, a més de mostrar un programari específic, es pretén potenciar la comprensió d'aspectes fonamentals relatius a la naturalesa de la informació geogràfica i al tractament i l'anàlisi de les dades localitzades sobre el territori. A partir d'aquí, la persona que segueixi aquests materials hauria de ser capaç d'aplicar els coneixements i les habilitats assolits, a través de la consolidació dels aspectes tant teòrics com pràctics desenvolupats, a les necessitats d'aplicació plantejades des d'altres disciplines. És per això que les pràctiques no pretenen recollir únicament la seqüència de passos: l'eina per l'eina no interessa. El valor d'aquestes pràctiques és el marc conceptual que les acompanya, de manera que és possible adaptar a un altre programa de SIG el procediment detallat per a un programa concret.

Recursos en línia

Aquesta pestanya recull una selecció de material i documentació publicada que pot ser d'utilitat perquè l'alumnat i el professorat complementin les habilitats pràctiques amb els fonaments teòrics. Entre aquests recursos en línia s'inclouen referències bibliogràfiques, diccionaris en línia i webs d'interès.

Posa't a prova

Com s'ha pogut veure a la fitxa d'exemple d'una de les pràctiques (Figura 4), hi ha una casella en la qual s'especifica amb un asterisc el nivell de dificultat de la pràctica. Amb l'objectiu que l'usuari faci pràctiques adaptades al seu nivell, aquesta pestanya inclou un qüestionari simple de Google Forms amb deu preguntes (Figura 5). La puntuació obtinguda li permet saber a l'usuari quin nivell de SIG té i, per tant, quines pràctiques pot portar a terme.

Figura 5. Formulari d’orientació del nivell de dificultat



Nivell de dificultat al que pots optar segons la puntuació obtinguda en el test d’autoavaluació:

| Qualificació | Nivell dificultat |
|--------------|-------------------|
| < 6 | ★ |
| 7 | ★★ |
| 8 | ★★★ |
| > 8 | ★★★★ |

Membres del projecte

S’hi inclouen els membres de l’equip. Com es pot veure, els cinc membres són de disciplines diferents en el camp de la geografia, la qual cosa permet incorporar pràctiques de diferents conceptes relacionats amb la geolocalització que responen a necessitats molt diverses.

Contacte

Tot i que la pestanya Contacte es troba en últim lloc, no per això és la menys important. La filosofia d’aquest blog és compartir materials i necessitats, de manera que la interacció amb els usuaris és imprescindible.

Resultats del projecte d'innovació

Els resultats de l'elaboració d'aquests materials es poden valorar tenint en compte dos aspectes: a) el material de suport a la docència i b) la presentació del projecte en diferents jornades i congressos.

a) Material de suport a la docència

En total s'han elaborat dinou tutorials de quatre branques de coneixement diferents i de tretze titulacions diferents. A més a més, s'han elaborat tres manuals de tres programes diferents, ArcMap, MiraMon i Qgis.

- 1) Arts i humanitats
 - Arqueologia del blog
“Mapificació i simbolització de megàlits de la Jonquera: Mapa de megàlits de la Jonquera”
 - Filologia
“Mapificació i simbolització dels parlants de francès al món: Mapa de la distribució de parlants de francès (2018)”
“Mapificació i simbolització dels parlants de català: Mapa de l'ús del català com a llengua inicial per àmbits territorials (2013)”
 - Història
“Georeferenciació i digitalització simple: Mapa dels canvis urbanístics de Barcelona, del pla Cerdà a l'actualitat Georeferenciació i digitalització simple: Mapa de la indústria del teixit de cotó de 1932”
- 2) Ciències
 - Biologia del blog
“Mapificació i simbolització de la distribució del gall fer: Mapa de la distribució del gall fer segons hàbitat (2017)”
 - Ciències ambientals
“Aplicacions d'imatges de satèl·lit (Sentinel-2): Càlcul de l'àrea i el perímetre d'un incendi forestal”
 - Geologia
“Mapificació i simbolització de variables geològiques: Mapa dels sismes ocorreguts al món (2017)”
- 3) Ciències socials
 - Antropologia

“Mapificació i simbolització de variables socioeconòmiques. Mapa de l’origen de la població estrangera a Barcelona”

“Mapificació i simbolització a partir de taules externes: Cartograma de la felicitat”

— Criminologia

“Mapa de concentració de delictes”

— Geografia física

“Creació d’un perfil topogràfic a partir d’un MDE”

“Models digitals de vegetació: Mapa d’alçada de la vegetació i continuïtat forestal”

— Geografia humana

“Mapificació i simbolització de variables socioeconòmiques: Mapa de densitat de població”

“Captura de dades i simbolització: Mapa de concentració de comerços”

“Delimitar àrees d’influència dels centres d’assistència primària de la comarca de la Garrotxa”

— Geografia regional

“Mapificació i simbolització a partir de taules externes: Elaboració de cartogrames”

4) Enginyeria i arquitectura

— Smart cities

“Anàlisi d’imatges del satèl·lit Landsat”

— Urbanisme

“El Mapa Urbanístic de Catalunya (MUC)”

L’experiència ja ha estat testada en algunes assignatures de les quals els membres de l’equip són titulars. A més a més, a altres assignatures en què hi ha hagut tradicionalment col·laboració, per exemple a Geografia Física, el professorat ja pot remetre l’alumnat a un dels materials del blog (creació de perfils topogràfics, per exemple), per elaborar una activitat de l’assignatura, o des d’altres matèries els poden remetre a l’elaboració d’un mapa temàtic, eina transversal en moltes assignatures.

A banda d’aquestes experiències, el blog en qüestió també s’ha posat a prova, amb una gran acceptació, com a material de reforç en diferents assignatures i cursos:

— “Com fer mapes per a la teva recerca” (2020) (programa de doctorat de Geografia. Departament de Geografia. UAB).

— “Curs d’iniciació al tractament de la informació geogràfica i a l’elaboració de mapes amb QGIS” (2019) (Societat Catalana de Geografia).

- “Humanitats Espacials: creació i disseny de mapes” (2018) (Facultat de Filosofia i Lletres i IDES-OQD UAB).
- Eines i tecnologies d’informació geogràfica-territorial, del màster Metròpoli d’Estudis Urbans i Metropolitans (UAB).
- Bases per a la Geoinformació del grau de Ciutats Intel·ligents i Sostenibles (OB, 1r curs) (UAB).
- SIG, Plantejament Territorial i Paisatge del màster d’Estudis Territorials i de la Població (UAB).
- Sistemes d’Informació Geogràfica del màster de Geoinformació (UAB).
- SIG i Teledetecció del grau de Geografia (2n curs) (UB).
- Fonts Documentals en Geografia del grau de Geografia (optativa de 4t) (UB).
- Geografia Física, del grau de Geografia, Medi Ambient i Planificació territorial (FB, 1r curs) (UAB).
- Sistemes d’Informació Geogràfica del grau de Geografia, Medi Ambient i Planificació territorial (OB, 1r curs) (UAB).
- Anàlisi Espacial i Models i Dinàmiques Territorials i del Paisatge del grau de Geografia i Ordenació del Territori (OB 3r curs) (UAB).
- Anàlisi Geogràfica del Delicte del Grau de Criminologia (OB, 3r curs) (UAB).
- La cartografia de la Muntanya del màster de Gestió d’Àrees de Muntanya (UdL).
- SIG, planejament i paisatge del màster de Gestió d’Àrees de Muntanya (UdL).

b) Presentació en jornades i congressos

Aquest projecte es va presentar a les Jornades d’Innovació Docent (16 de maig de 2018) amb el títol “Sistemes d’informació geogràfica: eines i recursos en línia” (Badia i Gisbert, 2018). La jornada va ser molt interessant i, tal com s’ha esmentat anteriorment, va permetre obtenir retroacció de professorat d’altres disciplines tan diferenciades de la mateixa geografia com la medicina, la biologia marina o la veterinària, que va manifestar un gran interès perquè s’incorpori al blog documentació que pugui ser-li útil per a la docència.

També s’han presentat els primers resultats al “XII Congreso de Didáctica de la Geografía”, organitzat per l’Associació de Geògrafs Espanyols, que va tenir lloc a Madrid del 26 al 28 d’octubre de 2018, amb la contribució “El blog como herramienta de enseñanza - aprendizaje de los sistemas de información geográfica: compartiendo herramientas y recursos en línea” (Gisbert i Badia, 2018). En aquest cas també professorat d’altres universitats va mostrar interès en l’ús d’aquests materials tant per a la seva docència com per a l’ensenyament de la geografia a ESO i batxillerat, nivells que van sol·licitar que tinguessin un espai específic en el blog.

Conclusions i impactes de l’experiència i/o innovació

La proposta presentada aporta beneficis tant per a l’alumnat com per al professorat. Pel que fa a l’alumnat, s’aconsegueix incentivar la seva autonomia a través de la motivació. Tenir a l’abast una selecció acurada de materials i recursos i disposar de guies per a l’ABP fa que l’aprenentatge es construeixi de manera més efectiva. D’altra banda, disposar d’aquest material permet als alumnes aprofundir més en els temes apresos en les mateixes assignatures de grau o màster o recuperar-los per afrontar problemes reals quan s’incorporin al món laboral. Pel que fa al professorat, aquest blog és un fons de recursos i materials per desenvolupar les seves tasques docents, però també per avançar en les respectives investigacions, ja que s’ha pogut comprovar que, quan interioritzen les possibilitats dels SIG, automàticament en troben aplicabilitat en els seus camps d’investigació respectius. A més, aquest blog permet incentivar la interacció de professorat de diferents àmbits.

Cal matisar, però, que entre tots els beneficis d’aquest blog hi ha el perill que els materials o pàgines web quedin obsolets. El manteniment requereix un esforç d’actualització i renovació que no sempre és possible en l’entorn docent, en què s’han de compatibilitzar les tasques docents amb les investigadores i les de gestió. De tota manera, l’acceptació que ha tingut el projecte en la presentació de les Jornades d’Innovació Docent (Badia i Gisbert, 2018) i en el mateix Departament de Geografia i l’interès manifestat per presentar-lo en altres àmbits animen el grup a continuar treballant per millorar-lo i ampliar-lo.

Amb la situació de la COVID-19, s’ha pogut comprovar la idoneïtat d’aquest blog, ja que ha facilitat l’accés a material docent molt divers en un moment docent complicat. Aquesta situació pot servir per obtenir la valoració de la utilitat de l’eina a partir de la interacció entre l’alumnat i el professorat que l’ha utilitzat.

Finalment, una reflexió que ha aparegut en les diferents reunions i que no podem obviar és la gran quantitat de treball que implica l’elaboració dels materials que es comparteixen a la xarxa. La voluntat de compartir les eines i els materials no queda renyida amb el fet que l’autoria d’aquests materials quedi preservada per la llicència Creative Commons.

Agraïments

Aquesta comunicació és el resultat de la feina realitzada en el context de l’ajuda rebuda per part de l’Oficina d’Innovació Docent de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), que té com a finalitat el suport al disseny i el desenvolupament de projectes d’innovació i de millora de la qualitat docent.

Referències bibliogràfiques

- AGUA Y SIG. [en línia]. <<https://aguaysig.com/>>. [Consulta: 02-06-2020].
- ARCGIS. [en línia]. <<http://www.esri.es/arcgis/>>. [Consulta: 02-06-2020].
- BADIA, A.; GISBERT, M. “Sistemes d’informació geogràfica: eines i recursos”. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Oficina de Qualitat Docent, ICE.
- BLOG gvSIG. [en línia]. <<https://blog.gvsig.org/>>. [Consulta: 02-06-2020].
- BLOG DE FRANZ. [en línia]. <<https://acolita.com/>>. [Consulta: 02-06-2020].
- BLOG IDEE. [en línia]. <<http://blog-idee.blogspot.com/>>. [Consulta: 02-06-2020].
- BURGESS, J. 2006. “Blogging to learn, learning to blog”. A: *Uses of blogs*. New York, NY: Peter Lang Publishing. P. 105–115.
- EDUGIS. Educatief portaal voor geo-informatie [en línia]. <<http://www.edugis.nl/>>. [Consulta: 02-06-2020].
- GARCIA, E.; ELBELTAGI, I.; BROWN, M.; DUNGAY, K. 2014. “The implications of a connectivist learning blog model and the changing role of teaching and learning”. *British Journal of Educational Technology* [en línia], 46, núm. 4. <<https://doi.org/10.1111/bjet.12184>>. [Consulta: 02-06-2020].
- HALIC, O.; LEE, D.; PAULUS, T.; SPENCE, M. 2010. “To blog or not to blog: Student perceptions of blog effectiveness for learning in a college-level course”. *The internet in higher education* [en línia], 13, núm. 4: 206-213. <<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.04.001>>. [Consulta: 02-06-2020].
- HALL, H.; DAVINSON, B. 2007. “Social software as support in hybrid learning environments: The value of the blog as a tool for reflective learning and peer support”. *Library & Information Science Research* [en línia], 29, núm. 2: 163-187. <<https://doi.org/10.1016/j.lisr.2007.04.007>>. [Consulta: 02-06-2020].
- GISBERT, M.; BADIA, A. 2018. “El Blog como herramienta de enseñanza – aprendizaje de los Sistemas de Información Geográfica: compartiendo herramientas y recursos en línea” A: *Contribución didáctica al aprendizaje de la geografía*. Madrid: Asociación de Geógrafos Españoles. Universitat Autònoma de Madrid. P. 629-640.
- IBM. Big Data & Analytics Hub [en línia]. <<https://www.ibmbigdatahub.com/informgraphic/four-vs-big-data>>. [Consulta: 02-06-2020].
- MAPPINGGIS. [en línia]. <<https://mappinggis.com/>>. [Consulta: 02-06-2020].
- MARTINEZ, J. 2002. “Contenidos en e-learning: el rey sin corona (por ahora)”. *Educapro* [en línia], 1. <<http://www.uoc.edu/dt/20126/index.html>>. [Consulta: 02-06-2020].
- MIRAMON. [en línia]. <<https://www.creaf.uab.es/miramon/>>. [Consulta: 02-06-2020].
- QGIS. [en línia]. <<https://www.qgis.org/>>. [Consulta: 02-06-2020].
- ROSENBERG, M.J. *E-Learning Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*, USA: McGraw Hill, 2001.
- SIG: Eines i recursos en línia. [en línia]. <<https://blogs.uab.cat/sigeir/>>. [Consulta: 02-06-2020].
- TANG, J.T.; TANG, T.T.; CHIANG, C. 2014. “Blog learning: effects of users’ usefulness and efficiency towards continuance intention”. *Behaviour & Information Tech-*

nology, 33, núm. 1. <<https://doi.org/10.1080/0144929X.2012.687772>>. [Consulta: 02-06-2020].

TASCÓN, M. 2013. “Introducción al Big Data. Pasado, Presente y Futuro”. *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*, 96: 47-50.

TERMCAT, Centre de terminologia [en línia]. <<http://www.termcat.cat/ca/Cercaterm>>. [Consulta: 02-06-2020].

UNESCO 2000. *Distance Education for the Information of Society: Policies, Pedagogy and Professional Development. Analytical Survey*. Moscow: UNESCO. Institute for information technologies in education. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001500/150097eo.pdf>>. [Consulta: 02-06-2020].

La simulació, una eina formativa interdisciplinària en el grau de medicina

Esther Udina,¹ Montserrat Solanas,¹ Joaquim Hernández,¹ Carlos Tabernero² i Enric Macarulla

¹ Departament de Biologia Cel·lular, de Fisiologia i d'Immunologia, Facultat de Medicina

² Departament de Medicina, Facultat de Medicina

Context en el qual s'emmarca la proposta d'innovació docent

El grau de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) està distribuït en 6 cursos de 60 ECTS cadascun, amb els dos primers anys d'assignatures bàsiques impartits a la Unitat Docent de Ciències Mèdiques Bàsiques (UDCMB), en el campus de Bellaterra de la UAB, i els altres 4, ja clínics, distribuïts en les 5 unitats docents hospitalàries. Cada any, a primer, entren 320 estudiants de nou ingrés, xifra que suposa un grup extremadament gran a la UDCMB.

Des de la implantació del pla Bolonya, el disseny curricular de les titulacions es basa en el desenvolupament de competències, transversals i específiques (Council of Europe 2002). Les competències genèriques o transversals cobren una especial rellevància en els estudiants de Medicina, una carrera que té per objectiu formar professionals mèdics amb una base de coneixements científics i clínics sòlids i habilitats tècniques precises, però també amb qualitats humanes i comunicatives destacades, fonamentals per exercir amb èxit la seva professió. No obstant això, moltes de les competències transversals que són imprescindibles que els futurs metges adquireixin no estan ben pautades en els currículums actuals, si bé moltes assignatures les inclouen en els seus programes/guies docents. Per tant, aquest projecte neix amb l'objectiu d'introduir eines d'aprenentatge, ja en els primers cursos de medicina, que intentin treballar un seguit de competències transversals fonamentals en la formació dels futurs metges, i que sovint queden relegades davant de les competències específiques de les diferents assignatures. Aquestes competències transversals, per la seva complexitat i naturalesa, demanen també un tipus de metodologies docents diferents, en què es prioritzen el protagonisme de l'estudiant en el procés d'aprenentatge i el treball en grups petits. Òbviament, en un grup tan gran com el dels primers cursos del grau de Medicina de la UAB, aquest element pot ser difícil d'aplicar, sobretot en èpoques de retallades econòmiques. El nostre objectiu, per tant, és valorar com introduir una metodologia docent innovadora en el grau de Medicina, la simulació clínica, per treballar aquestes competències, valorar-ne l'adequació en els cursos bàsics i la factibilitat en relació amb els recursos econòmics i humans disponibles.

La simulació clínica

Des de fa anys, es considera que la simulació és una eina fonamental en la formació dels metges i altres professionals de la salut en les diferents etapes de la seva formació (grau, postgrau i posterior) (Palés i Gomar, 2010). Una simulació és qualsevol activitat docent que imita la realitat mitjançant l'ajuda de "simuladors" per tal d'afavorir l'aprenentatge tot imitant un escenari clínic real i de complexitat variable (Ziv, 2009). Es considera una eina clau per assegurar l'aprenentatge dels professionals de la salut i afrontar alguns dels nous reptes de l'educació mèdica, amb l'avantatge que garanteix la seguretat i la intimitat dels pacients, ja que permet un aprenentatge en una situació que simula la realitat sense necessitat d'un pacient real, amb tota la problemàtica ètica que això comporta (Ziv *et al.*, 2003). Recentment la revisió de la Best Evidence Practical Guide de 2013 (Motola *et al.*, 2013) ho confirma. De fet, les simulacions faciliten l'aprenentatge de les habilitats respecte de l'entrenament clàssic (Vázquez-Mata i Guillaumet-Lloveras, 2009).

A més a més, amb la simulació l'aprenentatge està orientat cap a l'alumne, tenint en compte les seves necessitats i el seu ritme individual, que després es podrà transferir a la realitat de la seva vida professional. Així mateix, és un aprenentatge que permet corregir la falta d'experiència clínica o de coordinació d'un equip de professionals. L'entrenament basat en simulació permet l'error sense repercussions reals, en un ambient segur. De fet, es tracta d'una formació guiada per l'error, en què l'alumne pot cometre errors i aprendre'n sense posar en perill la seguretat del pacient (Ziv i Berkenstad, 2008). Els altres alumnes, observant els errors dels companys, també poden aprendre d'aquests errors. Finalment, l'alumne rep retroacció immediata, tant del professor/tutor com dels seus companys. Aquesta retroacció és fonamental en l'aprenentatge basat en simulació i, si s'acompanya d'una reflexió crítica sobre l'entrenament que s'ha dut a terme, permet una avaluació de tipus formatiu i es pot realitzar mitjançant una retroacció de 360 graus, la qual es coneix com a *debríng*. En paral·lel, l'escenari estandarditzat i reproduïble que garanteix que tots els estudiants entrenen les mateixes competències permet també una avaluació de tipus sumatiu (Ziv, 2007), encara que en aquest cas, per poder assolir la màxima fiabilitat de la prova cal repetir la prova un nombre suficient de vegades (de sis a vuit).

Tanmateix, l'aprenentatge basat en simulació demana un canvi de la mentalitat docent si es compara amb les classes magistrals, en què els professors poden actuar de manera molt més individual. En aquest cas, cal un abordatge interdisciplinari i un suport per part de la mateixa facultat o institució. D'altra banda, els professors tutors o facilitadors del *debríng* posterior a la simulació necessiten un entrenament molt específic a fi de poder dissenyar, implementar i fer el seu paper durant aquestes sessions, formació que demana una implicació important si es compara amb la formació que requereixen altres metodologies més clàssiques. Cal, doncs, una inversió de recursos tant materials com humans i una bona planificació dels objectius que es volen assolir amb les simulacions i la seva integració competencial en les guies docents. Per tant, s'ha d'integrar la simulació al pla docent, la qual ha de ser rellevant i estar ben contextualitzada en cada moment del procés formatiu (Palés i Gomar, 2010).

La UAB i la mateixa Facultat de Medicina són conscients de la necessitat d'implementar la simulació competencial en el grau de Medicina des dels primers cursos. D'altra banda, però, cal ser conscient de la realitat de la universitat, on cal prioritzar l'eficiència i l'eficàcia. Per aquesta raó cal implementar la formació mitjançant simulació a un cost "razonable" i minimitzant els recursos humans i materials, sempre sense renunciar a l'essència del que ha de ser una bona simulació amb impacte educatiu màxim per als estudiants.

Cal formar adequadament el professorat, cosa que permet dissenyar els escenaris de simulació en relació amb els objectius, les competències i els resultats d'aprenentatge que es pretenen assolir, amb una alta fidelitat tant física com psicològica per assolir el màxim de transferibilitat. Cal també adequar les eines d'avaluació escaients, durant la simulació (llistes de verificació, escales de Likert o rúbriques), abans de la simulació per mitjà d'una retroacció transversal (virtual), durant la simulació, tant al brífing previ, per parelles durant la mateixa o integrada i de multientrada després de la simulació (debrífing), totes elles integrades en un àmbit formatiu i sumatiu.

En aquest context, va néixer la proposta de fer un estudi pilot que permetés valorar l'impacte i la viabilitat d'implementar la simulació en els dos primers cursos del grau de Medicina amb la gestió dels recursos tant materials com humans disponibles actualment a la UDCMB, que disposa d'un espai físic de simulació que actualment ja es fa servir en el grau d'Infermeria. Més específicament, l'objectiu consistia a introduir l'aprenentatge per simulació en una assignatura integrada com és l'Aprenentatge Integrat en Medicina en el segon curs del grau de Medicina (AIM-II). Aquesta assignatura està focalitzada en l'assoliment de competències transversals, com el treball en equip o la comunicació, a més de competències més específiques necessàries per a la resolució de les situacions plantejades relacionades amb les matèries desenvolupades en la resta de les assignatures troncales del mateix curs. En una segona fase posterior, es voldrien obtenir els recursos necessaris per a la formació del professorat i la seva implementació a altres assignatures o cursos.

Objectius

Valorar, mitjançant un estudi pilot, la viabilitat d'introduir la simulació en els dos primers cursos del grau de Medicina, gestionant els recursos humans i materials disponibles de la UDCMB de la Facultat de Medicina.

- 1) Dissenyar un estudi pilot per a un nombre reduït d'alumnes de segon curs de Medicina estudiants de l'assignatura AIM-II, de formació basada en simulació d'escenari clínic que permetin avaluar algunes de les competències tècniques i especialment no tècniques d'aquesta assignatura.
- 2) Consolidar mitjançant formació específica un equip interdisciplinari inicial de professors, encarregat de dissenyar i tutoritzar aquesta formació en simulació.
- 3) Comparar el grau d'assoliment competencial escollit en relació amb altres activitats docents de la mateixa assignatura i continguts.

- 4) Dissenyar una segona fase d'implementació de la simulació com a eina formativa en el grau de Medicina (els dos primers cursos) a la UDCMB, tenint en compte l'evidència científica, la guia docent, els recursos disponibles i els resultats de l'estudi pilot.

Metodologia i fases de les accions

En una primera fase, es van organitzar cursos per formar el professorat en simulació clínica. Així mateix, es van seleccionar les competències, els objectius i els escenaris de simulació als qual s'anava a exposar els alumnes seleccionats. Finalment, es van seleccionar 15 alumnes voluntaris de segon de Medicina que cursaven l'assignatura AIM-II.

En la segona fase, es van dissenyar els escenaris de simulació a partir de les simulacions de coneixements que ja es fan a l'AIM-II. Es van adequar els recursos físics de l'escenari i també es va formar el pacient simulat. En aquest cas, el pacient simulat era un actor professional especialitzat amb experiència prèvia en simulació clínica. Finalment, es va validar la documentació necessària: competències, objectius, resultats, espais, recursos, logística i eines d'avaluació (qüestionaris, llistes de verificació, escales de Likert, rúbriques, qüestionaris de satisfacció i d'impacte formatiu).

En la tercera fase, es va desenvolupar pròpiament la simulació amb el grup de 15 estudiants. Hi van participar els 5 professors implicats en el projecte, que van anar alternant els seus rols (tècnic d'imatge, facilitadors, avaluadors..). A la realitat, aquesta ràtio hauria de ser de només 2 professors i un tècnic per grup d'uns 14 estudiants, tal com estableix la tipologia docent de simulació clínica.

Les fases de la simulació clínica van ser les següents:

- Recordatori de les competències i els objectius d'aprenentatge als estudiants.
- Brífling (definició del cas, de la simulació, rols), debat entre els estudiants i docents.
- Simulació (es va repetint fins a completar tots els alumnes).
 - Un sol estudiant fa el rol de metge i el pacient simulat fa un dels rols assignats (uns 5-6 minuts per simulació).
 - La resta dels estudiants avalua la simulació a partir de llistes de verificació, escales de Likert o rúbriques (segons la competència).
- Debrífling (es va repetint fins a completar tots els alumnes).
 - Prèviament, avaluació per part dels docents a partir de llistes de verificació, escales de Likert o rúbriques (segons la competència).
 - Prèviament, definició del guió del debrífling a partir dels objectius definits i el desenvolupament de la simulació.
 - Debrífling entre tot el grup.
- Metadebrífling o conclusions.
 - Qüestionaris de satisfacció i impacte educatiu.

En la quarta i última fase, els professors van fer un debriefing en relació amb la simulació, en què van valorar la validesa, la fiabilitat, l'impacte educatiu, la factibilitat i la satisfacció dels alumnes. Es van analitzar els resultats, es van resumir i se'n van extreure conclusions. En el cas d'obtenir bons resultats i considerar factible la proposta, es va valorar com portar-la a terme a nivell del grau de Medicina.

Descripció de les accions i resultats

Formació del professorat

Per començar, vam centrar-nos en la formació d'un equip interdisciplinari de professors per tal de poder dissenyar i tutoritzar aquesta prova pilot (objectiu 2).

Vam demanar un curs de formació a mida a l'Oficina de Qualitat Docent (OQD) (el programa s'annexa al final del document), de 8 ECTS de duració, i vam obrir la proposta a altres professors de la Facultat de Medicina que potencialment hi poguessin estar interessats. El nostre objectiu era no només formar l'equip que participava en el projecte d'innovació docent, sinó també motivar altres companys per tal de poder aplicar la simulació clínica, en un futur proper, en el grau de Medicina. En total hi van participar dotze professors, dels quals dos només van poder assistir a una sessió del curs. El curs el va impartir el Dr. Enric Macarulla, expert en simulació clínica i investigador principal del projecte, i va tenir molt bona acollida entre els participants. El professor Macarulla va introduir el concepte de simulació clínica com a metodologia docent en el currículum de Medicina, i el curs va estar molt enfocat en el disseny d'escenaris i casos que es puguin adequar a estudiants de segon curs del grau.

Disseny d'un estudi pilot amb un nombre reduït d'alumnes de segon curs, basat en simulació d'escenaris clínics

Els diferents professors implicats en el projecte van fer reunions periòdiques per tal de dissenyar els escenaris i els casos, que s'havien d'adaptar al nivell de formació dels estudiants de segon de Medicina, tot un repte perquè no és fins a tercer curs que s'introdueix la formació clínica en els estudis de Medicina.

En tot moment es va tenir clar que la simulació més adequada per a aquest alumnat seria amb un pacient simulat i en un escenari de l'àmbit de l'atenció primària (la consulta), en què sobretot es treballarien competències no tècniques i competències tècniques que els estudiants haguessin adquirit en altres assignatures del mateix curs o de primer. Va semblar adequat escollir tres casos de situacions freqüents en la medicina primària: un pacient amb diabetis mellitus tipus 2, un pacient amb hipertensió arterial essencial i un pacient amb dèficit nutricional. Per a cada cas, es van definir

unes competències i uns objectius relativament comuns, i a partir d'aquí es van dissenyar els casos.

La proposta inicial era fer una prova pilot per a 30 o 40 estudiants, amb la idea que fessin la simulació de dos en dos o fins i tot en grups de tres, però després del curs de formació va semblar poc adequat. Per tal de desenvolupar correctament la simulació i valorar les competències que realment s'han de valorar, era important que els estudiants participessin individualment en l'escenari de la simulació. Això va suposar que hi havia d'haver menys estudiants per sessió. També va semblar més idoni adequar-se al nombre d'estudiants que la UAB considera per a aquest tipus de metodologia docent: entre 12 i 14 estudiants per sessió, amb una ràtio de dos professors i un tècnic. En aquest estudi pilot, òbviament, van ser més professors, però es va intentar valorar com de factible seria fer una sessió de simulació amb aquest nombre d'estudiants.

En paral·lel al disseny dels casos, es va contactar amb un actor (Sr. Carles Bayo), expert a fer de pacient simulat, que treballa com a pacient tutor per a la Facultat de Medicina de la Universitat Rovira i Virgili. Aquesta universitat és pionera en simulació mitjançant pacient simulat i també col·labora amb la Generalitat de Catalunya en les proves de les ACOES. Amb el Sr. Carles Bayo es van treballar els casos dissenyats i també es va fer amb ell una sessió prèvia per tal de treballar in situ els escenaris de simulació abans del dia de la sessió definitiva amb els estudiants.

El dia de la sessió de simulació s'havien preparat 12 escenaris, basats en els tres casos escollits, perquè es comptava amb 12 estudiants.

Per a cada cas plantejat, es van dissenyar distractors que aportessin variabilitat a cada cas i permetessin plantejar 4 escenaris semblants, però que no fossin repetitius i que resultessin enriquidors per als estudiants. És important remarcar que els objectius no han de diferir gaire dins d'una mateixa sessió, i que no cal introduir casos gaire diferents per aconseguir escenaris de simulació molt diversos.

El repte era saber si els casos que havíem dissenyat serien adequats per a estudiants de segon de Medicina i si serien prou diversos per mantenir-ne l'interès en una sessió que s'havia calculat que duraria unes 4 hores. Aquest temps implicava uns 20-30 minuts de presentació, 6-8 minuts de simulació per estudiant, 2 minuts per canviar d'escenari, 10 minuts de debríng per estudiant posterior a la simulació i 10 minuts de debríng final i conclusions. Finalment, la sessió completa va tenir una durada de 5 hores, tenint en compte que es va fer un descans a la meitat que no es faria en una sessió normal. L'experiència segur que permetrà reduir una mica el temps entre escenari i escenari.

Al final del document s'adjunta un resum dels casos que es van dissenyar i desenvolupar.

Valoració dels resultats assolits

Punt de vista dels estudiants

Al final de la sessió es va distribuir una enquesta als estudiants perquè valoressin l'experiència.

1. Preguntes i respostes sobre la simulació clínica i la prova pilot

| | No | Bastant | Molt |
|---|----|---------|------|
| Creus que la simulació, tal com s'ha plantejat en aquest estudi pilot, pot ajudar a assolir competències transversals importants en la pràctica mèdica (comunicació, empatia, pensament crític, capacitat de reflexió i autocrítica, treball en equip...) | 0% | 10% | 90% |
| Creus que introduir la simulació en els primers cursos de Medicina pot ser útil per la teva formació com a professional? | 0% | 20% | 80% |
| Creus que la simulació, tal com s'ha plantejat en aquest estudi pilot, s'adequa al nivell de formació que tens? | 0% | 30% | 70% |

Comentaris generals dels estudiants a l'enquesta enformat lliure (es transcriuen les frases més destacables i s'agrupen en positives i crítiques):

— Opinions positives:

- Aporta una visió molt global i afí a la realitat, molt útil per posar-te en context (i veure que no és tan fàcil).
- Ajuda a entendre la importància de les aptituds i els coneixements que adquirim a les altres assignatures i també les competències humanes.
- Permet aprendre una eina d'actuació general i integrar-la amb els coneixements que ja tenim.
- Permet aprendre a sortir-se'n en situacions que ens trobarem com a professionals amb els coneixements que tenim.
- Permet un apropament a la consulta clínica i ajuda a veure l'impacte d'una visita en el pacient.
- Molt útil per conèixer-se un mateix i aprendre dels errors (d'un mateix i dels companys).
- El treball conjunt i compartit entre professors i alumnes i en grup reduït és molt positiu per a l'aprenentatge.
- La progressió de les competències dels alumnes ha estat increïble en només 4 hores, comparant com ho han fet el primer estudiant i l'últim.
- Seria molt bo implementar aquesta metodologia docent.

- Opinions i crítiques que cal tenir en compte si es vol implementar la simulació en un futur:
- Caldria evitar situacions extremes que desviïn dels objectius d'aprenentatge.
 - Permet posar-nos en una situació que ens trobarem en el futur, tot i que amb una aplicació limitada degut al fet que els coneixements de segon de Medicina encara són pocs.
 - Caldria que els estudiants poguessin preparar els casos prèviament.
 - Seria important valorar com a avaluar aquesta activitat. Potser prioritzar la participació, l'actitud, l'interès, que actualment s'incentiven molt poc.
 - Sessió molt llarga, però s'entén per la logística.

Conclusions respecte de l'opinió dels estudiants sobre l'experiència:

Tots els estudiants estan bastant o molt d'acord que la simulació és una bona metodologia i molt adequada per treballar competències transversals que no es poden treballar tan bé amb altres metodologies. Els comentaris, en general, són molt positius i reforcen la nostra hipòtesi que la simulació clínica és una bona metodologia i que és necessari implementar-la al grau de Medicina, i des dels primers cursos.

En aquest punt sembla important remarcar que una de les preocupacions era no aconseguir dissenyar casos que s'adequessin al nivell de formació dels estudiants. Després de l'experiència, tots els estudiants van estar bastant o molt d'acord que sí que s'havia aconseguit. Per contra, donada l'extensa literatura i l'experiència en simulació clínica en altres centres i nivells, no va sorprendre tant que tots valoressin molt positivament l'experiència. Aquí és important tenir en compte que la simulació clínica se sol introduir a tercer o quart curs de Medicina, en els cursos pròpiament clínics. Un dels principals objectius de l'estudi era valorar la viabilitat d'introduir-la en cursos bàsics. El repte seria adequar molt bé les competències específiques al nivell dels estudiants i, sobretot, treballar competències no tècniques, que sovint ja no es treballen en la simulació plantejada en cursos més clínics, quan les competències més específiques poden centrar bona part dels objectius.

2. Preguntes relacionades amb l'assignatura AIM-II (tal com està plantejada actualment) i sobre la idoneïtat d'implementar-hi la simulació.

| | No | Bastant | Molt |
|---|-----|---------|------|
| L'assignatura AIM-II t'ha semblat útil i ha complert les teves expectatives? | 90% | 10% | 0% |
| Creus que l'assignatura AIM-II podria millorar si s'hi implementés la simulació clínica com a metodologia docent? | 0% | 10% | 90% |

Comentaris dels estudiants (els més repetits):

AIMS és una bona idea que no s'ha portat bé a la pràctica, perquè falta integració entre els diferents temes de què s'hi tracta.

Conclusions respecte de l'opinió dels estudiants sobre AIM-II:

De nou, tots els estudiants van coincidir que l'assignatura AIM-II, tot i basar-se en una idea molt bona, fallava a l'hora de portar-se a la pràctica, i que la simulació podria ser un element que ajudés a millorar el seu plantejament.

Punt de vista dels professors

Tots els professors que van participar en l'experiència van sortir-ne reforçats: van tenir la sensació que la prova pilot havia anat molt bé, l'input dels estudiants va ser també molt bo i la dinàmica i el clima que es van crear en la sessió van ser excel·lents. Òbviament, cal tenir en compte que es tracta de deu estudiants que potser no són representatius del total d'estudiants matriculats, ja que només el fet de voler dedicar el seu temps de manera altruista a una prova pilot ja denota que tenen molt interès per la seva formació i el seu procés d'aprenentatge. També és important remarcar que no tots els participants es coneixien entre ells, però això no va ser cap impediment perquè es generés un clima molt agradable i col·laboratiu en el grup de treball. Finalment, també cal destacar que el dia de la prova pilot els estudiants acabaven de fer un examen al matí, però tot i així van respondre molt bé durant les 5 hores que va durar la sessió, amb motivació i implicació al 100% des del primer moment fins a l'últim. Des del punt de vista dels professors, l'experiència va resultar molt motivadora.

Des d'un punt de vista més subjectiu, la sensació dels professors va ser molt bona: els casos dissenyats van funcionar prou bé, tot i que després de posar-los a prova es va tenir clar que es podien millorar i que la retroacció dels estudiants ajuda a millorar l'experiència docent. En qualsevol cas, tenint en compte que es va tractar d'una prova pilot i que era la primera vegada que es feia simulació, i amb casos dissenyats des de zero, l'experiència, l'execució i el resultat obtingut van ser altament satisfactoris. Això es va poder objectivar en analitzar les opinions dels estudiants després d'emplenar els qüestionaris un cop finalitzada la prova.

Les conclusions dels professors és que es finalitza l'experiència amb el convenciment que és factible introduir la simulació clínica com a metodologia docent a segon curs de Medicina i també (parafraçant un estudiant en els seus comentaris) que és una necessitat fer-ho.

Conclusions

- 1) És factible introduir la simulació clínica a segon de Medicina (curs eminentment bàsic) com a metodologia docent, si els casos es dissenyen específicament per a estudiants amb una formació clínica limitada.
- 2) La simulació clínica com a metodologia docent per a estudiants de Medicina és motivadora i permet treballar competències transversals, que són fonamentals per a la bona formació d'un metge.
- 3) La simulació clínica demana una formació prèvia i adequada del professorat que la vol impartir, així com un elevat nombre d'hores per preparar adequadament els casos i tot el material necessari.
- 4) La simulació clínica facilita la interacció estreta entre professor i alumne, la qual reforça el grau de motivació i implicació per ambdues parts i afavoreix la discussió, el diàleg i la participació de tot el grup.
- 5) La simulació clínica basada en pacient simulat permet dissenyar casos en un escenari de medicina primària que un estudiant de segon curs del grau pot manejar pel seu nivell de coneixements previs.
- 6) La simulació clínica basada en pacient simulat demana la participació d'un actor i, per aquest mateix motiu, no es pot fer a cost zero, per la qual cosa cal trobar alternatives econòmicament viables per a una universitat pública.

Transferència i accions futures

L'objectiu futur dels autors és implementar la simulació clínica a segon curs de Medicina tot reformant l'assignatura Aprenentatge Integrat en Medicina II. Per fer-ho, es farà un plantejament en dues etapes:

- 1) Introduir aquesta metodologia docent a AIM-II el curs 2020-2021, tot incrementant de manera modesta els recursos de professorat.
- 2) Aprofitar la modificació del pla d'estudis que es desenvolupa per al curs 2021-2022 per tal d'incrementar el nombre de crèdits d'AIM-II de 3 a 4 ECTS. D'aquesta manera, es podrien augmentar les hores que els estudiants podrien fer simulació clínica a segon de Medicina. La intenció, per tant, és introduir la metodologia de manera gradual, fet que facilitarà tant el reclutament de més professorat format com de més recursos per poder-la implementar.

Si bé l'ideal seria aconseguir un increment important de recursos humans per portar a terme el projecte (és obvi que és una metodologia més cara que la que actualment es fa servir a l'assignatura), s'entén que actualment la Universitat té una capacitat limitada per oferir aquests recursos, i que la situació podria fins i tot empitjorar en els propers anys de crisi econòmica. No obstant això, els autors creuen que és més important trobar maneres imaginatives de compensar les limitacions humanes i econòmiques i poder ti-

rar endavant el projecte. De fet, relacionat amb aquest punt clau, que és la viabilitat econòmica de la simulació clínica, es valoren estratègies alternatives a l'actor professional per tal de tenir "pacients simulats" a un cost factible per al pressupost de l'assignatura d'AIM-II. Es considera que ni les limitacions de caire econòmic ni de recursos humans ni el grup marcadament gran d'estudiants que hi ha als dos primers cursos de Medicina a la UDCMB no són motius per no innovar en la docència d'aquest grau i per no cercar noves metodologies que, a banda de motivar els estudiants a aprendre més i millor, permetin treballar competències clau en la seva formació, com poden ser la comunicació, el lideratge, el treball en equip i l'empatia, entre d'altres.

Referències bibliogràfiques

- COUNCIL OF EUROPE. 2002. Compendium of basic documents in the bologna process. Steering Committee for Higher Education and Research, Strasbourg. <http://www.coe.int>
- MOTOLA, I., DEVINE, L.A., CHUNG, H.S, SULLIVAN, J.E., ISSENBERG, S.B. 2013. Simulation in healthcare education: a best evidence practical guide. AMEE Guide No. 82. *Med Teach* 35(10):e1511-30.
- PALÉS, J.L, GOMAR, C. 2010. El uso de las simulaciones en educación médica. *TESI*, 11 (2): 147-169.
- VAZQUEZ-MAGA, G., GUILLAMET-LLOVERAS, A. 2009. El entrenamiento basado en la simulación como innovación imprescindible en la formación médica. *Educación Médica* 12(3): 149-145.
- ZIV, A., WOLPE, P., SMALL, S., GLICK, S. 2003. Simulation-based medical education- an ethical imperative. *Academic Medicine* 78: 783-788.
- ZIV, AA. 2007. Simulation-Based Medical Education –From Vision to Reality. *Educación Médica* 10(3): 147-148.
- ZIV, ABERKENSTAD, H. 2008. La educación médica basada en simulaciones. *JANO*, 1701 42-45.
- ZIV, A. 2009. Simulators and simulation-based medical education. En: Dent JY, Harden RM, (eds.) *A Practical Guide for Medical Teachers*, Edinburgh, 217-222.

Material virtual d'accés lliure:

- Manual de Casos clínicos simulados (Universidad de Cadiz) <https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2014/11/manual-de-casos-clc3adnicos-simulados-u-de-cadiz.pdf>
- GP telephone scenarios guide (Health education thames Valley, NHs) http://www.oxforddeanery.nhs.uk/about_oxford_deanery/clinical_simulation_training/clinical_simulation_scenarios/general_practice.aspx

Resum dels 3 casos dissenyats

CAS: diabetis mellitus (DM)

Competències

| |
|---|
| Ser capaç de manejar una situació no complicada d'un pacient amb diabetis mellitus tipus II no descompensat |
| Ser capaç de comunicar notícies relatives al pronòstic de la DM |
| Ser capaç de plantejar un programa bàsic d'educació sanitària |

Objectius d'aprenentatge específics

- 1) Conèixer l'anatomia i la fisiopatologia de la DM.
- 2) Discriminar els criteris de risc de la DM.
- 3) Interpretar els resultats analítics relatius a la DM.
- 4) Explicar al pacient amb DM els resultats de les analítiques i la seva implicació.
- 5) Identificar situacions problemàtiques relatives a la DM plantejades pel pacient o un familiar.
- 6) Resoldre situacions relatives a la DM en l'entorn de l'assistència primària.
- 7) Reconèixer un protocol relatiu a un programa d'educació sanitària per a la DM.

Resum sobre el pacient

| | |
|------------------|---|
| NOM | Mariano Casas |
| RAÓ DE LA VISITA | Se'l deriva d'urgències per a control de DM |
| EDAT | 58 anys |
| ANTECEDENTS | DM des de fa tres anys |
| OFICI | Conserge d'institut |
| MEDICACIÓ | Hipoglucemiant oral (Daonil) |
| AL·LÈRGIES | No se'n coneixen |
| ÚLTIMA CONSULTA | Fa dos anys, control de la DM. Analítica amb glucèmia de 130 mg/dl. No va venir fa un any a la revisió anual, només a buscar receptes |

Material extra

L'estudiant rep una analítica i l'informe d'urgències de mans del pacient.

CAS: HTA crònica**Competències**

| |
|---|
| Ser capaç de manejar una situació no complicada d'un pacient amb HTA crònica no descompensat. |
| Ser capaç de comunicar notícies relatives al pronòstic de l'HTA. |
| Ser capaç de plantejar un programa bàsic d'educació sanitària. |

Objectius d'aprenentatge específics

- 1) Conèixer l'anatomia i la fisiopatologia de l'HTA.
- 2) Discriminar els criteris de risc de l'HTA.
- 3) Interpretar un ECG.
- 4) Explicar al pacient amb HTA els resultats d'un ECG i la seva implicació.
- 5) Identificar situacions problemàtiques relatives a l'HTA plantejades pel pacient o un familiar.
- 6) Resoldre situacions relatives a l'HTA en l'entorn de l'assistència primària.
- 7) Reconèixer un protocol relatiu a un programa d'educació sanitària per a l'HTA.

Resum del pacient

| | |
|------------------|---|
| NOM | Antoni Francès |
| RAÓ DE LA VISITA | Visita de control després d'un pic de tensió fa 15 dies |
| EDAT | 55 anys |
| ANTECEDENTS | HTA des de fa anys |
| OFICI | Policia retirat |
| MEDICACIÓ | Ramipril 5 mg oral (IECA) |
| AL·LÈRGIES | No se'n coneixen |
| ÚLTIMA CONSULTA | Va anar a urgències del CAP perquè a la farmàcia li van trobar la pressió alta. A urgències: 155/90. No tenia bufs cardíacs. El metge d'urgències va considerar que el pic hipertensiu podia ser degut a una situació puntual d'estrès i li va recomanar que deixés de fumar, i que millorés la seva dieta. Es va pactar control de la pressió en 15 dies i avançar l'ECG de control anual amb el seu metge de capçalera. |

Material extra

L'estudiant rep un registre ECG i tres mesures repetides de la tensió arterial per part del personal d'infermeria.

CAS: dèficit nutricional**Competències**

| |
|---|
| Ser capaç de manejar una situació no complicada d'un pacient amb malnutrició. |
| Ser capaç de comunicar notícies relatives al pronòstic de la malnutrició i les anèmies. |
| Ser capaç de plantejar un programa bàsic d'educació sanitària. |

Objectius d'aprenentatge específics

- 1) Conèixer la fisiopatologia de les anèmies.
- 2) Discriminar els criteris de risc de dèficit nutricional.
- 3) Interpretar els resultats analítics relatius a les anèmies i els dèficits nutricionals.
- 4) Explicar al pacient amb dèficit nutricional i anèmia els resultats de les analítiques i la seva implicació.
- 5) Identificar situacions problemàtiques relatives a dèficits nutricionals plantejades pel pacient o un familiar.
- 6) Resoldre situacions relatives al dèficit nutricional en l'entorn de l'assistència primària.
- 7) Reconèixer un protocol relatiu a un programa d'educació sanitària per dèficit nutricional.

Resum del pacient

| | |
|-----------------|---|
| NOM | Jordi Sentís |
| RAÓ VISITA | Se'l deriva d'urgències del CAP després d'un mareig amb sospita de malnutrició |
| EDAT | 60 anys |
| ANTECEDENTS | No es coneixen |
| OFICI | Auxiliar de vigilància en esdeveniments municipals |
| MEDICACIÓ | |
| AL·LÈRGIES | No se'n coneixen |
| ÚLTIMA CONSULTA | No havia vingut mai abans com a pacient. Solia acompanyar sa mare, que venia sovint al CAP per controlar-se la insuficiència cardíaca crònica (per infart de miocardi previ), fins que va morir fa un any. Des d'aleshores ell no havia tornat a venir. |

Material extra

L'estudiant té una analítica del pacient sobre la taula de la consulta.

Aplicació i avaluació de la modalitat d'aula inversa a la assignatura d'obstetrícia i ginecologia al grau de medicina

Josep Estadella Tarriel, M. Carmen Medina Mallén i Juan José Espinós Gómez

Departament de Pediatria, Obstetrícia i Ginecologia i de Medicina Preventiva i Salut Pública
Facultat de Medicina

Context en el qual s'emmarca la proposta d'innovació docent

El nou pla d'estudis proposat per l'espai europeu d'educació superior (EEES) estableix un canvi en els rols del docent i l'alumne. L'estudiant hauria d'adoptar un paper més actiu i situar-se al centre de la seva pròpia formació. Al mateix temps, cal que el docent assumeixi un nou rol d'orientador o dinamitzador de l'aprenentatge i que abandoni el paper de simple transmissor de la informació.

Fins ara les competències i els objectius d'aprenentatge del programa formatiu de l'assignatura d'Obstetrícia i Ginecologia s'adquirien majoritàriament mitjançant classes magistrals en què el professorat era l'element principal de l'aula i l'estudiant quedava relegat a assumir un rol passiu de receptor de la informació. Sovint, aquest tipus d'ensenyament desmotivava els estudiants per acudir a classe i obtenien com a resultat aules semibuïdes on difícilment es creava coneixement.

Aquest projecte d'innovació docent va néixer amb la finalitat de canviar el procés d'ensenyament-aprenentatge en l'assignatura d'Obstetrícia i Ginecologia del 4t curs del grau de Medicina de la Unitat Docent de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, adscrita a la Universitat Autònoma de Barcelona. L'objectiu principal era que els alumnes fossin protagonistes del seu aprenentatge i, per tant, promoure que fos un aprenentatge autodirigit, col·laboratiu, contextual i constructivista. El nostre plantejament es basava en un model semipresencial d'aula inversa (*flipped learning*) que facilités l'accés al conjunt d'eines, fonts d'informació, connexions i activitats que permetessin als alumnes de la nostra assignatura l'adquisició de competències (processos i habilitats) tant generals com específiques de la nostra especialitat, substituint les classes magistrals per activitats que promoguessin el raonament i el treball en equip, en què els protagonistes fossin els alumnes.

Una altra finalitat del projecte va ser implementar eines d'avaluació que s'ajustessin als objectius d'aprenentatge i que valoressin no només els coneixements que s'havien d'adquirir, sinó també les habilitats treballades a l'aula presencial i en línia, al mateix temps que també ens permetien avaluar els resultats d'aprenentatge de manera continuada i amb finalitat formativa.

Abans d'instaurar definitivament el nou model, durant els cursos acadèmics 2015-2016 i 2016-2017, es va portar a terme un estudi prospectiu, experimental i aleatoritzat, en el qual es van incloure 135 estudiants matriculats a la nostra assignatura, i que va comparar la metodologia docent nova amb el sistema tradicional basat en classes magistrals. Els resultats obtinguts van demostrar que, tot i que les qualificacions ob-

tingudes en l'examen teòric eren equiparables en ambdós grups, el grau de satisfacció i la percepció cap la docència van ser significativament millors amb la metodologia docent nova.

Objectius

Amb aquest projecte volíem assolir els objectius següents:

- 1) Analitzar la percepció que tenen els estudiants sobre l'ensenyament rebut en l'assignatura d'Obstetrícia i Ginecologia.
- 2) Analitzar la percepció que tenen els estudiants respecte dels docents que imparteixen les classes de l'assignatura d'Obstetrícia i Ginecologia.
- 3) Analitzar la sensació que tenen els estudiants pel que fa al seu rendiment acadèmic.
- 4) Analitzar la percepció que tenen els estudiants pel que fa a l'ambient d'aprenentatge que ha existit a les classes.
- 5) Analitzar l'autopercepció social que tenen els estudiants de Medicina que han cursat l'assignatura d'Obstetrícia i Ginecologia.
- 6) Avaluar les eines en línia i presencials emprades pels estudiants en el programa formatiu.

Metodologia

Anàlisi de necessitats

El programa formatiu incloïa una sèrie d'activitats dirigides i d'altres d'autònomes amb un total de 198 hores de dedicació distribuïdes així: 20 hores de classes presencials, 30 en línia, 20 hores de seminaris especialitzats i 20 de pràctiques clíniques assistencials (Taula 1). Es va reelaborar la distribució horària del programa de l'assignatura, disminuint el nombre d'hores de docència presencial i incrementant les hores de dedicació autònoma (bàsicament en línia). Entre les activitats autònomes s'incloïen l'estudi, la realització d'esquemes i l'assimilació conceptual, les lectures comprensives de textos, la preparació d'una presentació en públic i els treballs finals. Per a cada tema es va assignar un tutor o docent que es va responsabilitzar de la planificació, el disseny dels continguts i els recursos, l'establiment dels mètodes d'avaluació, la resolució de dubtes, el comentari i la discussió de qüestions als fòrums de cada tema, la formació presencial i l'avaluació continuada de cada alumne.

Taula 1. Programa formatiu Obstetrícia i Ginecologia curs 2017-2018

| | | |
|----------------------|--|--|
| ACTIVITATS DIRIGIDES | CLASSES PRESENCIALS no magistrals | 20 h (10 h ginecologia + 10 h obstetrícia) |
| | CLASSES EN LÍNIA | 30 h |
| | PRÀCTIQUES CLÍNiques ASSISTENCIALS | 20 h |
| | SEMINARIS ESPECIALITZATS | 20 h |
| ACTIVITATS AUTÒNOMES | Estudi, realització d'esquemes, assimilació conceptual | 68 h |
| | Lectura comprensiva de textos | 10 h (5 h en línia) |
| | Preparació d'una presentació pública amb suport TIC | 20 h (10 h en línia) |
| | Presentació de treballs finals | 10 h |

Un cop desenvolupat el programa, es van realitzar diferents tasques per tal de plantejar els objectius que calia assolir en les diferents fases del projecte:

- Fase 1: formació en la nova metodologia docent. En aquesta primera fase es van dur a terme diverses reunions amb el professorat implicat per introduir els conceptes bàsics sobre la metodologia d'aprenentatge nova (aprenentatge bimodal o *blended learning*) i el nou model pedagògic (classe inversa o *flipped classroom*).
- Fase 2: repartiment de tasques. Es van realitzar reunions amb els docents per distribuir els temes que calia desenvolupar, tenint en compte les seves preferències i competències professionals.
- Fase 3: redisseny de materials. Investigació conjunta sobre els diferents recursos didàctics en línia i presencials existents (eines TIC, eines ludificades) i que eren susceptibles de ser emprats per a l'elaboració de noves activitats docents que ajudessin l'alumne en el seu procés d'aprenentatge i generessin un aprenentatge significatiu.

Disseny pedagògic

Tal com s'ha esmentat en apartats anteriors, el disseny pedagògic ha d'anar dirigit a assegurar que l'aprenentatge de l'alumne sigui constructivista, autodirigit i contextual. Per tal d'assegurar aquests aspectes clau en el nostre model formatiu, es van utilitzar diferents recursos tecnològics i es van desenvolupar activitats específiques per a cada tema de l'assignatura.

Recursos tecnològics disponibles per dissenyar la formació en línia

- Eines per a publicació i edició de material audiovisual
 - **Ed Puzzle.** Aplicació que permet convertir qualsevol vídeo en una lliçó interactiva.
 - **Video Scribe.** Aplicació que permet crear presentacions en vídeo que simulen el dibuix de conceptes amb una mà sobre una pissarra blanca.
 - **Powtoon.** Aplicació en línia per crear vídeos animats.
 - Camtasia. Programa d'elaboració de vídeos
 - **Khan Academy.** Repositori en línia que ofereix exercicis, vídeos instructius i eines d'aprenentatge personalitzat que permeten als alumnes aprendre al seu propi ritme, dins i fora de la classe.
 - **Armando hasudungan.** Pàgina web amb vídeos educatius de biologia i medicina mitjançant dibuixos realitzats sobre pissarra blanca.
 - Youtube. Portal d'internet que permet als usuaris compartir i visualitzar vídeos.

- Eines per al treball col·laboratiu
 - Real Time Board. Aplicació que permet la creació d'una pissarra digital i d'entorns d'aprenentatge col·laboratiu amb els alumnes.
 - Fòrums. Eines per promoure la discussió en grup i la resolució de dubtes.
 - Google Drive. Repositori al núvol que permet compartir arxius i elaborar treball grupals.

- Eines per incorporar elements de ludificació
 - Kahoot. Eina educativa que empra aspectes de ludificació per motivar l'alumnat. Proporciona eines per realitzar enquestes amb resolució mitjançant televotació a través dels dispositius mòbils (telèfons intel·ligents o tauletes).
 - Socrative. Eina que permet als educadors iniciar avaluacions formatives a través d'exàmens o enquestes de preguntes ràpides. A més, permet crear elements de ludificació i aprenentatge col·laboratiu mitjançant un joc de "carreres espacials", en què guanya l'equip que acabi primer el qüestionari i que hagi respost correctament més preguntes.

Recursos educatius disponibles per a la formació presencial

La formació presencial va basar-se en el model pedagògic d'aula inversa, en el qual es transfereixen les tasques de determinats processos d'aprenentatge fora de l'aula, de tal manera que l'estudiant els adquireix prèviament i de manera autònoma, cosa que permet que s'utilitzi el temps de l'aula per facilitar o potenciar altres processos cognitius d'ordre superior. Per tal de facilitar la interactivitat i la retroacció del professor amb el grup, els alumnes van ser dividits en grups de 10-15 individus.

En les classes presencials es van treballar diferents aspectes, com:

- Habilitats clíniques bàsiques amb pacient simulat i joc de rol (*role playing*).
- Habilitats tècniques bàsiques amb models de simulació.
- Habilitats socials i de raonament mitjançant discussió dirigida, comentari de casos clínics i ludificació.
- Habilitats d'oratòria : exposició de presentacions en públic.

Els recursos educatius emprats per assolir aquests aspectes van ser:

- Pacient simulat. Adquisició de determinades habilitats clíniques a partir de persones que han estat instruïdes per actuar com a pacients. Els estudiants han de simular les actituds i els procediments que realitzarien en una situació real.

Exemple: en la classe de consulta pregestacional es proposa una activitat de joc de rol en què el professor actua com a pacient. Un alumne voluntàriament actua com a metge i elabora la història clínica en la consulta simulada per tal de poder donar al pacient un consell pregestacional adequat. En la segona part de l'activitat es discuteix en grup el procés dut a terme i es posa èmfasi en els punts importants.

- Joc de rol. Dinàmica de grup que es caracteritza per la representació espontània, en forma dramatitzada, d'una situació o tema definit. És una tècnica que permet un aprenentatge actiu i el desenvolupament d'habilitats com canvi d'actituds, conductes, elaboració de judici crític, obtenció d'informació i comprensió de la profunditat d'un tema concret.

Exemple: en el tema de la diabetis, es proposen 3 escenaris diferents de gestants amb diabetis que acudeixen a la consulta. Es plantegen preguntes senzilles sobre el cas. Durant la setmana prèvia a la classe presencial, els alumnes s'han de distribuir en grups de 3 persones per teatralitzar l'escena, intentant contestar a les preguntes que es plantegen. L'objectiu final és que durant o després de l'escena, es discuteixi el cas, es valori si s'ha contestat correctament a les preguntes i permeti aclarir dubtes.

- Ludificació: aplicació d'elements lúdics en determinades situacions amb la finalitat de motivar la dinàmica d'aula aconseguint millorar la compleció de l'activitat.

Exemple: en la classe de dolor pelvià es divideixen els alumnes en dos grups i se'ls faciliten 10 bitllets ficticis de 50 € i una taula d'exploracions complementàries amb el preu corresponent de cadascuna. Se'ls convida a realitzar una entrevista a un pacient simulat i, posteriorment, després d'una discussió en grup, han de comprar les proves complementàries per obtenir l'orientació diagnòstica. Guanya l'equip que aconsegueix el diagnòstic correcte i ha gastat menys recursos.

- Discussió dirigida. Tècnica de dinàmica de grups en la qual els alumnes discuteixen de manera lliure, informal i espontània sobre un tema. L'activitat permet l'intercanvi d'idees i opinions sobre un tema. La discussió és coordinada pel tutor del tema.

Exemple: en el tema de malalties maternes que compliquen la gestació s'administra documentació sobre el tema a la plataforma Moodle per accedir-hi una setmana abans de la classe presencial. El dia de la classe presencial es presenta un cas clínic i els estudiants han de debatre quina és la patologia que creuen que presenta el pacient, exposar les idees o opinions i arribar a acords entre ells. Posteriorment, es discuteix amb el tutor i es resolen els dubtes que hagin sorgit.

- Exposició o presentació en públic. Tècnica que permet realitzar exercicis de síntesi i comprensió, alhora que es realitzen activitats cognitives d'ordre superior (creació de coneixement).

Exemple: en el tema de canvis morfològics en la gestació dividim els grups en parelles i cada grup ha de realitzar una presentació de 5 minuts sobre els canvis que experimenta un aparell (digestiu, respiratori...). Oferim múltiples recursos (PowerPoint, pissarra digital, esquema...) amb l'objectiu que sigui útil per a l'estudi posterior. Abans d'impartir la classe el docent sempre revisa el material generat.

- Seminari d'habilitats. Aquesta metodologia incorpora diversos instruments educatius, com simulació amb maniquins, joc de rol, realització de procediments clínics, avaluació de proves complementàries.

Exemple: en finalitzar cada semestre es duen a terme seminaris en grups reduïts destinats a facilitar l'adquisició de competències o habilitats específiques de l'especialitat, que es relacionen amb els continguts d'aquell semestre. Entre d'altres, s'insereixen dispositius anticonceptius en simuladors, es fan exploracions vaginals amb especuloscòpia en simuladors de pelvis femenines, es valora la dilatació cervical en simuladors de pelvis obstètriques, s'interpreten imatges ecogràfiques, es fan exploracions mamàries en simuladors o pràctiques de tècniques de sutura sobre models simulats.

Disseny tecnològic

Per tal de dipositar-hi els continguts i facilitar-hi l'accés als estudiants des de qualsevol lloc i dispositiu electrònic, vam emprar l'entorn Moodle com a eina de gestió de l'aprenentatge (*learning management system*), dins del Campus Virtual de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Per tal de facilitar l'accés als continguts, es va crear un tema d'introducció a l'assignatura, la metodologia emprada i la distribució dels temes en la plataforma Moodle. Un cop que l'alumne accedia al Campus Virtual, trobava una pantalla amb

les aules que integraven l'assignatura. Tots els temes tenien la mateixa estructura dins de l'entorn Moodle.

- FÒRUM del tema: utilitzat per estar en contacte alumnes i tutor. Espai per compartir dubtes, comentar i discutir, que en algunes ocasions es va emprar per a alguna de les activitats. El fòrum s'obria durant les dues setmanes de preparació de cada tema.
- PLANIFICACIÓ del tema: document en què es descrivien de manera esquemàtica les competències i els resultats d'aprenentatge que s'havien d'assolir. S'hi detallaven també les activitats que s'havien d'elaborar per assolir aquestes competències, els recursos que s'havien de fer servir i les dates en què es proposava fer-les.
- TAULER DEL PROFESSOR: lloc en què el tutor feia aclariments o transmetia informació per fer les activitats.
- ACTIVITATS: en aquest apartat es van incloure les activitats proposades per cada tema. Cada activitat incloïa una breu explicació, els documents i els recursos necessaris per dur-la a terme.
- ACTIVITATS VOLUNTÀRIES: les activitats voluntàries eren tasques que es van proposen per completar el coneixement (vídeos, documents...) o per autoavaluar-los.
- CERTIFICACIÓ: per a cada tema, es proposava una o diverses activitats per entregar. En aquest apartat s'especificava quines activitats eren les que s'utilitzaven per certificar la feina. Aquesta certificació es va tenir en compte per a l'avaluació final. La data màxima de lliurament de la certificació va ser de 2 setmanes després de la publicació del tema a la plataforma. Es va programar l'assignació d'insígnies de compleció de tasques un cop que l'estudiant complís tots els criteris de certificació de cada tema

Per assegurar que el conjunt dels grups progressés de manera similar, l'accés a cada tema estava programat de tal manera que l'estudiant tenia accés als continguts de manera esglaonada, habitualment una setmana abans de la classe presencial. S'administrava una guia de com havia de ser el seu progrés i les dates d'entrega de les activitats, i s'adaptava a les classes presencials en model aula inversa i als seminaris programats.

Avaluació dels resultats

En finalitzar cada semestre del curs (gener de 2018 i juny de 2018) es va avaluar el rendiment acadèmic mitjançant un examen de 50 preguntes de resposta múltiple amb 4 opcions amb només una resposta correcta (cada opció correcta atorgava 1 punt i cada opció incorrecta restava 0,33 punts). Tanmateix, es va avaluar la metodologia docent per tal de detectar elements de millora de cara a la modificació dels elements didàctics per al nou curs acadèmic.

Pel que fa a l'examen teòric de coneixements, es va intentar evitar preguntes purament memorístiques i es va assegurar que un percentatge elevat de preguntes (50%) fossin presentacions de casos clínics en què l'estudiant havia de reflexionar i aplicar els coneixements adquirits durant el curs. La qualificació final resultava de la mitjana ponderada dels coneixements teòrics (60%) i de l'avaluació continuada de la part pràctica (40%).

Per tal d'avaluar el grau de satisfacció sobre la metodologia docent, es van fer quatre enquestes:

- Enquesta per mesurar l'entorn educatiu Dundee DREEM (**Dundee Ready Education Environment Measure DREEM**) (Annex 1). Aquest qüestionari s'ha emprat per conèixer diferents aspectes de l'educació mèdica, identificar punts forts i febles d'un entorn educatiu, comparar diferents institucions educatives i avaluar la percepció de l'impacte d'una innovació curricular. Està validat en llegua castellana i inclou 50 ítems de tipus Likert en una escala de 5 punts (0 molt en desacord, 1 parcialment en desacord, 2 insegur/dubtos, 3 parcialment d'acord, 4 totalment d'acord). La puntuació màxima de l'escala DREEM és de 200 punts. Els 50 ítems es divideixen en 5 dominis:
 - El domini 1 valora la percepció de l'ensenyament (12 ítems, puntuació màxima 48 punts): valoració dels estudiants sobre les activitats d'ensenyament, com si els expliquen els objectius de manera clara en els cursos o si l'ensenyament està centrat en els estudiants i promou l'aprenentatge actiu.
 - El domini 2 valora la percepció dels docents (11 ítems, puntuació màxima 44 punts): aborda la visió dels estudiants sobre la qualitat dels docents, incloent-hi les habilitats comunicatives, si proporcionen retroacció als alumnes, el nivell de coneixement o la preparació de les classes.
 - El domini 3 valora l'autopercepció acadèmica (8 ítems, puntuació màxima 32 punts): inclou la visió dels estudiants sobre les estratègies d'aprenentatge, les habilitats per resoldre problemes...
 - El domini 4 valora la percepció de l'ambient (12 ítems, puntuació màxima 48 punts): analitza l'atmosfera durant les classes i les pràctiques clíniques, si les activitats de l'ensenyament motiven els estudiants i si hi ha oportunitats pels estudiants de desenvolupar habilitats de relació interpersonal.
 - El domini 5 valora l'autopercepció social (7 ítems, puntuació màxima 28 punts): té en compte la visió dels estudiants sobre els sistemes de suport disponibles davant de l'estrès, l'ambient físic de la Facultat, la qualitat de vida social i si els estudiants troben amistosats en la seva vida universitària.

La suma de les puntuacions globals de l'escala s'interpreta de la manera següent:

- 0-50 punts: l'alumne considera l'ambient educacional molt pobre
- 51-100 punts: ambient educacional amb molts problemes

- 101-150 punts: ambient educacional amb més aspectes positius que negatius
 - 151-200: ambient educacional excel·lent
- Questionari Gilboy: enquesta anònima de 5 preguntes amb 5 opcions (molt en desacord, parcialment en desacord, neutre, parcialment d'acord, totalment d'acord) que avalua específicament l'aplicació del model *flipped classroom* (Annex 2).
 - Questionari addicional complementari de 10 preguntes amb 5 opcions (molt en desacord, parcialment en desacord, neutre, parcialment d'acord, totalment d'acord) per avaluar l'opinió dels estudiants davant de la nova metodologia aplicada, presentant qüestions directes sobre aspectes concrets. En la primera pregunta del qüestionari 1 preguntem si l'alumne ha estudiat els continguts abans de la classe presencial i té un patró de respostes de 5 opcions (mai, poques vegades, la meitat de les vegades, gairebé sempre, sempre). La resta de les preguntes s'han de respondre amb una escala similar a les anteriors (molt en desacord, parcialment en desacord, neutre, parcialment d'acord, totalment d'acord).
 - Questionari de valoració dels recursos didàctics emprats (tant en línia com presencials). Es va utilitzar una escala analògica, en què cada recurs didàctic es valorava de l'1 al 10 (1 - valoració molt negativa / 10 - valoració molt positiva).

Resultats

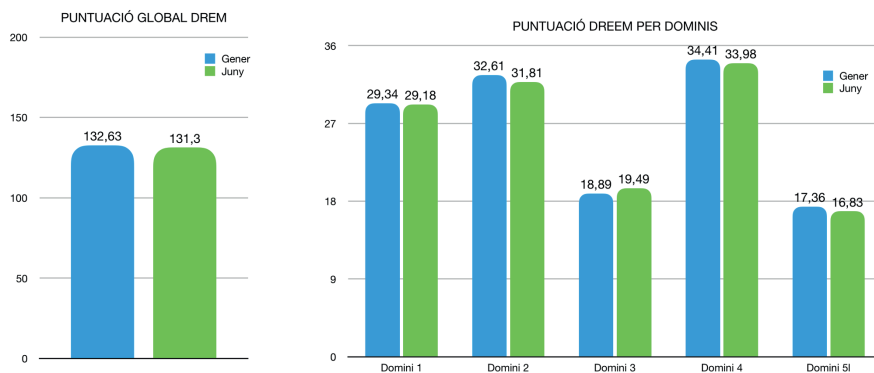
Examen teòric

La nota mitjana dels exàmens corresponents a l'avaluació dels coneixements del primer semestre va ser de 5,08 +/- 1,4 amb una nota màxima de 8,4 i una mínima de 0,6. El segon semestre la nota va pujar a un 7,08 +/- 1,2 amb una màxima de 9,5 i una mínima de 3,2.

L'ambient educatiu (enquesta DREEM)

Immediatament després de l'examen teòric es van facilitar als estudiants les enquestes de satisfacció. En el primer semestre 73 alumnes van respondre a l'enquesta DREEM i 65 ho van fer en el segon. La puntuació mitjana de l'enquesta DREEM va ser de 132,63 (+/- 20,17) en el primer semestre i 131,3 (+/- 26,91) en el segon. La puntuació mitjana per a cada un dels dominis queda reflectida en la figura 1.

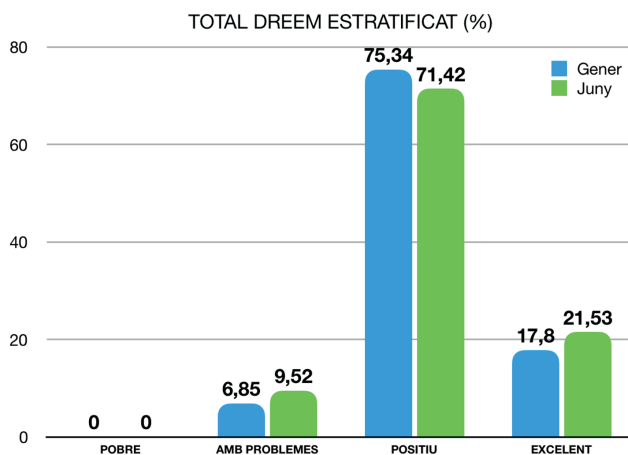
Figura 1. Ambient educatiu



— Ambient educatiu global (suma de dominis)

En la Figura 2 podem observar que, tant en el primer com el segon semestre, aproximadament més del 70% dels estudiants consideraven que l’ambient educatiu tenia més aspectes positius que negatius (75,34% el gener i 71,42% el juny) , i al voltant del 20% (17,80% el gener i 21,53% el juny) creien que l’ambient era excel·lent.

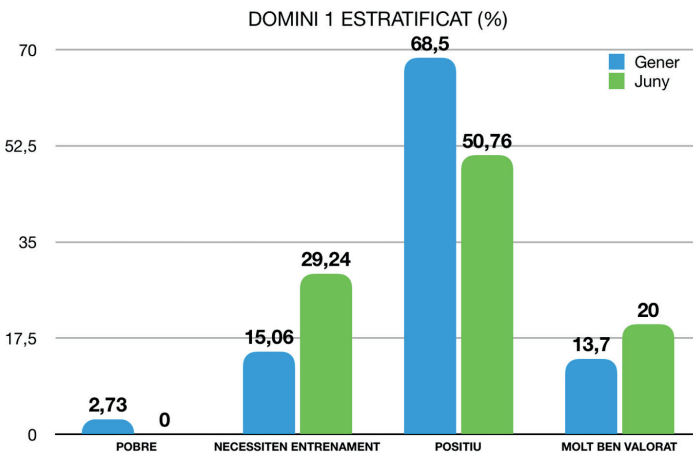
Figura 2. Valoració de l’ambient educatiu global



— Percepció de l'ensenyament (Domini 1)

La puntuació mitjana per al domini 1 va ser de 29,34 (+/-7,25) el primer semestre i de 29,18 (+/-7,85) el segon semestre. Globalment, la percepció de l'ensenyament va ser valorada com a positiva. En l'anàlisi per percentatges d'alumnes en cada categoria, podem veure com la majoria (68,5% gener i 50,76% juny) valoren positivament l'ensenyament i un 13,7% i un 20% el valoren molt positivament (Figura 3).

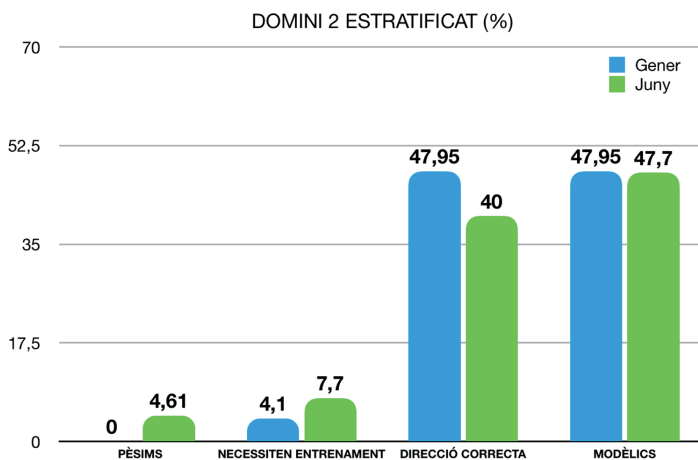
Figura 3. Percepció de l'ensenyament



— Percepció dels docents (Domini 2)

La puntuació mitjana del domini 2 va ser de 32,61 (+/-6,25) el primer semestre i de 31,81 (+/-8,01) el segon. Tot i que un percentatge escàs d'estudiants creien que els docents necessitaven millorar les seves aptituds docents (4,1% el gener i 7,7% el juny), la majoria dels estudiants valoraven positivament els docents (47,95% gener i 40% juny) i una part important dels estudiants (47,95% gener i 47,7% juny) els veien com a professors modèlics (Figura 4).

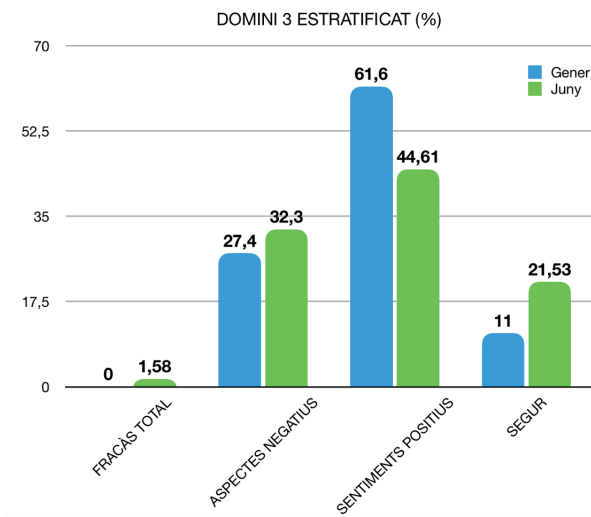
Figura 4. Percepció dels docents



— Autopercepció acadèmica (domini 3)

La puntuació mitjana del domini 3 va ser de 18,89 (+/- 4,47) al gener i 19,49 (+/- 5,32) al juny. Un 27% (primer semestre) i 30% (segon semestre) dels alumnes trobaven aspectes negatius en els mètodes d'estudi, tot i que un percentatge important en destacaven els aspectes positius (61,6% el gener i 44,61% el juny) o se sentien segurs del seu futur acadèmic (11% el gener i 21,53% el juny) (Figura 5).

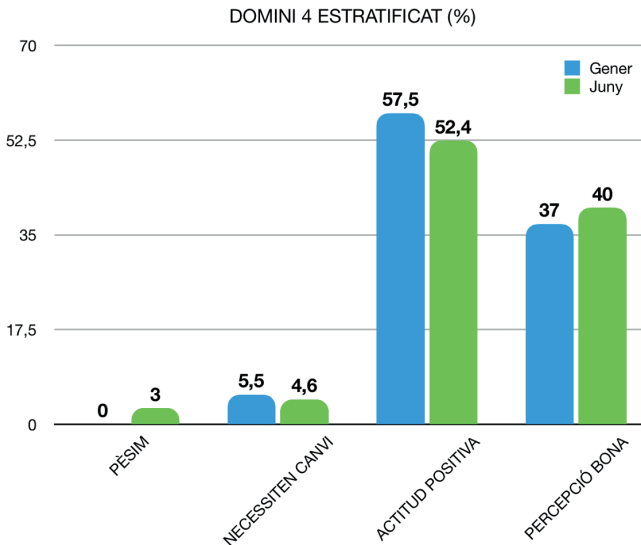
Figura 5. Autopercepció acadèmica



— Percepció de l'ambient educatiu (domini 4)

La puntuació mitjana d'aquest domini va ser de 34,41 (+/-5,39) al gener i de 33,98 (+/-8,07) al juny. A la figura 6 es pot veure que més del 90% dels estudiants en tots dos semestres percebién una actitud positiva o bona en l'ambient educatiu.

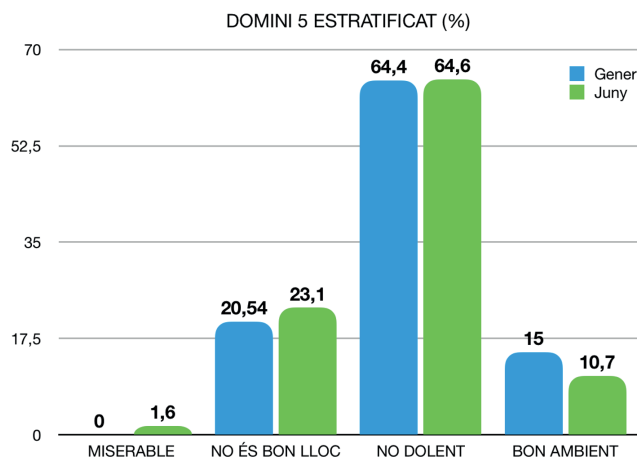
Figura 6. Percepció de l'ambient educatiu



— Autopercepció social (domini 5)

La puntuació mitjana del domini 5 va ser de 17,36 (+/-3,76) al gener i de 16,83% (+/-4,12) al juny. Un 20,54% d'alumnes al primer semestre i el 23,1% al segon semestre opinaven que no estaven en un bon lloc per establir relacions socials. D'altra banda, un 64% dels estudiants en tots dos semestres valoraven l'ambient com no dolent. Una part dels estudiants (15% el gener i 10,7% el juny) opinaven que existia un bon ambient social al centre (Figura 7).

Figura 7. Autopercepció social



Qüestionari Gilboy

73 estudiants van respondre al qüestionari Gilboy en el primer semestre i 63 en el segon. Els resultats de cada ítem de l'enquesta Gilboy es poden veure en la taula següent. Podem veure que els resultats presenten lleus variacions entre el primer i el segon semestre (gener i juny de 2018), però la tendència és la mateixa.

| Qüestionari Gilboy | Muy en desacuerdo | | Parcialmente en desacuerdo | | Inseguro / Dudoso | | Parcialmente en desacuerdo | | Totalmente de acuerdo | |
|---|-------------------|---------------|----------------------------|----------------|-------------------|---------------|----------------------------|----------------|-----------------------|----------------|
| | Gen | Jun | Gen | Jun | Gen | Jun | Gen | Jun | Gen | Jun |
| Preg 1 - Me gustó la posibilidad de ver un video en vez de tener una clase tradicional (conferencia) de los temas del curso. | 27 (36,9%) | 18 (28,6%) | 28 (38,3%) | 21 (33,3%) | 7 (9,5%) | 10 (15,9%) | 8 (10%) | 8 (12,69%) | 3 (4,1%) | 6 (9,52%) |
| Preg 2 - El uso de videos me permite aprender el material de estudio más eficazmente que hacer las lecturas en solitario. | 22 (30,1%) | 15 (23,8%) | 18 (24,6%) | 19 (30,15%) | 16 (21,9%) | 11 (17,5%) | 14 (19,2%) | 8 (12,69%) | 3 (4,1%) | 10 (15,87%) |
| Preg 3 - Prefiero tener la clase tradicional (conferencia) del profesor en vez de realizar trabajos activos y grupales en clases como los que se llevaron a cabo con metodologia FC. | 12 (1,6%) | 9 (14,3%) | 14 (19,4%) | 12 (19,04%) | 12 (16,6%) | 14 (22,2%) | 24 (33,3%) | 14 (22,22%) | 10 (13,8%) | 14 (22,22%) |
| Preg 4 - Me sentía desconectado sin un profesor presente durante los videos o actividades virtuales. | 5 (6,8%) | 6 (9,5%) | 15 (20,5%) | 16 (25,39%) | 16 (21,9%) | 18 (28,6%) | 25 (34,2%) | 10 (15,87%) | 12 (16,4%) | 13 (20,63%) |
| Preg 5 - Yo aprendí más cuando utilicé el método de aprendizaje FC (videos, lecturas cortas y actividades de aprendizaje activo en clase) en comparación con el método tradicional (exposición del profesor). | 11 (16%) | 18 (28,6%) | 18 (26%) | 14 (22,22%) | 28 (40,5%) | 19 (30,1%) | 6 (8,7%) | 4 (6,34%) | 6 (8,7%) | 8 (12,69%) |

Questionari complementari d'avaluació

Vam obtenir 71 enquestes emplenades al primer semestre i 62 al segon semestre. El percentatge de respostes a cada pregunta el podem veure en la taula següent:

| Questionari adicional | Nunca | | Pocas veces | | La mitad de las veces | | Casi siempre | | Siempre | |
|---|-------------------|--------------|----------------------------|---------------|-----------------------|---------------|----------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| | Gen | Jun | Gen | Jun | Gen | Jun | Gen | Jun | Gen | Jun |
| Preg 1 - He estudiado los contenidos que el tutor ha propuesto antes de las clases | 1 (1,37%) | 0 (0%) | 8 (11%) | 9 (14,5%) | 12 (16,4%) | 10 (16%) | 37 (50,7%) | 28 (45,1%) | 13 (17,8%) | 15 (24,2%) |
| | Muy en desacuerdo | | Parcialmente en desacuerdo | | Inseguro / Dudoso | | Parcialmente en desacuerdo | | Totalmente de acuerdo | |
| | Gen | Jun | Gen | Jun | Gen | Jun | Gen | Jun | Gen | Jun |
| Preg 2 - El estudio previo me ha ayudado a comprender los materiales de la asignatura | 1 (1,37%) | 1 (1,6%) | 4 (5,5%) | 3 (4,8%) | 14 (19,2%) | 11 (17,7%) | 34 (46,6%) | 30 (48,4%) | 18 (24,6%) | 17 (27,4%) |
| Preg 3 - Me ha supuesto más tiempo de estudio este método de enseñanza-aprendizaje | 0 (0%) | 3 (4,8%) | 1 (1,37%) | 1 (1,6%) | 3 (4,1%) | 8 (13%) | 20 (27,4%) | 17 (27,4%) | 47 (64,4%) | 33 (53,2%) |
| Preg 4 - Usando este modelo de aprendizaje, tengo mas posibilidades de aorender a mi propio ritmo | 11 (15%) | 5 (8%) | 16 (21,9%) | 12 (19,3%) | 18 (24,6%) | 16 (25,8%) | 19 (26%) | 20 (32,2%) | 7 (9,6%) | 9 (14,5%) |
| Preg 5 - Gracias al modelo Flipped dispongo de mejor acceso a los materiales y contenido de aprendizaje | 4 (5,5%) | 7 (11,3%) | 13 (17,8%) | 8 (13%) | 17 (23,3%) | 10 (16%) | 27 (37%) | 23 (37,1%) | 10 (13,7%) | 14 (22,6%) |
| Preg 6 - Que el profesor haya planteado problemas y actividades en clase me ha ayudado a aprender | 1 (1,37%) | 2 (3,2%) | 3 (4,1%) | 4 (6,4%) | 11 (15%) | 10 (16%) | 38 (52%) | 28 (45,1%) | 18 (24,6%) | 18 (29%) |
| Preg 7 - Mis interacciones con el profesor durante la clase son mas frecuentes y positivas | 3 (4,1%) | 3 (4,8%) | 5 (6,8%) | 5 (8%) | 20 (27,4%) | 18 (29%) | 30 (41,1%) | 23 (37,1%) | 13 (17,8%) | 13 (21%) |
| Preg 8 - Mis interacciones con mis compañeros durante la clase son más frecuentes y positivas | 1 (1,37%) | 2 (3,2%) | 4 (5,5%) | 5 (8%) | 14 (19,2%) | 13 (21%) | 35 (47,9%) | 25 (40,3%) | 17 (23,3%) | 17 (27,4%) |
| Preg 9 - Creo que en los seminarios que hemos realizado el aprendizaje ha sido más activo | 4 (5,5%) | 3 (4,8%) | 4 (5,5%) | 4 (6,4%) | 14 (19,2%) | 10 (16%) | 26 (35,6%) | 18 (29%) | 23 (31,5%) | 27 (43,5%) |
| Preg 10 - Me gustaria que otras asignaturas empleasen esta metodologia de aprendizaje | 11 (15%) | 13 (21%) | 10 (13,7%) | 11 (17,7%) | 23 (31,5%) | 7 (11,3%) | 14 (19,2%) | 17 (27,4%) | 13 (17,8%) | 14 (22,6%) |

Analizant les preguntes 1 i 2 podem observar que la majoria dels estudiants havien visualitzat els materials didàctics abans de les classes. Entre un 20 i 30% dels alumnes responien que amb aquest mètode d'aprenentatge no tenien més possibilitats d'aprendre al seu ritme ni més accessibilitat als materials. El que sí que valoren molt positivament són les activitats portades a terme a l'aula i les interaccions entre alumne i professor i entre els mateixos alumnes (preguntes 6, 7 i 8). Una altra eina valorada molt positivament han estat els seminaris impartits amb metodologia activa i simulació (pregunta 9).

Finalment, en la pregunta 10 volem saber l'opinió dels estudiants sobre si voldrien aplicar aquesta metodologia a altres assignatures. En el primer semestre les valoracions van estar molt ajustades, sense mostrar una clara tendència al no o al sí. Destaca que en el segon semestre sí que va aparèixer una tendència superior a valorar positivament l'aplicació de la metodologia a altres assignatures del grau de Medicina.

Recursos educatius emprats

Els alumnes van valorar mitjançant una puntuació de l'1 al 10 les eines emprades en el desenvolupament del projecte. L'anàlisi descriptiva de les dades mostra els resultats següents:

— Eines en línia

En l'anàlisi dels resultats de l'enquesta, podem observar que activitats com les videolectures, els qüestionaris d'autoavaluació, el treball col·laboratiu amb l'aplicació Padlet, els casos clínics interactius o els apunts de l'assignatura en PDF van rebre molt bones puntuacions. D'altra banda, els fòrums, i el treball col·laboratiu amb Google Drive o Realtimeboard no han rebut puntuacions tan positives.

| Valoració eines presencials (mediana) n=64 | |
|---|---|
| Videolectures (EdPuzzle) | 8 |
| Qüestionaris d'autoavaluació | 8 |
| Fòrums | 4 |
| Treball col·laboratiu (G Drive) | 5 |
| Padlet | 7 |
| Realtimeboard | 5 |
| Casos clínics interactius | 9 |
| Apunts en PDF | 7 |

— Eines presencials

Pel que fa a les activitats presencials, podem observar que totes van rebre puntuacions molt positives, especialment les activitats de simulació (seminaris d'habilitats), la televotació (Kahoot/Polleverywhere) i la discussió de casos clínics.

| Valoració eines presencials (mediana) n=64 | |
|---|---|
| Televotació | 9 |
| Ludificació (joc de l'oca) | 7 |
| Joc de rol | 7 |
| Discussió de casos clínics | 9 |
| Simulació/Habilitats | 9 |

Discussió i conclusions

Una de les característiques principals de la formació en línia és la flexibilitat total d'horaris i de lloc d'aprenentatge. Amb aquest tipus d'educació, es comença a deixar de banda les disciplines de l'ensenyament tradicionals i s'aposta per noves metodologies basades en l'aprenentatge significatiu i adaptat a les necessitats i exigències de la societat actual. L'estudiant en línia guanya temps i qualitat en l'educació, al mateix temps que ofereix una millor atenció personalitzada, és a dir, una interacció entre docent i alumnes més dinàmica i personal.

Aquest punt posa de manifest la necessitat de la formació al llarg de la vida (*lifelong learning*) per part del professorat, no només per estar actualitzats respecte dels continguts de la matèria que ensenyen, sinó també de les metodologies docents, per intentar aconseguir que l'estudiant se senti protagonista del seu aprenentatge al mateix temps que li oferim la guia per accedir als continguts del coneixement.

Segons les dades obtingudes en el nostre estudi, podem afirmar que la nova metodologia docent emprada presenta un benefici en la percepció i la implicació de l'estudiant en el seu aprenentatge. Els resultats obtinguts en l'enquesta DREEM mostren una valoració positiva tant del model d'ensenyament com dels docents. Pel que fa als resultats obtinguts en el domini d'autopercepció social, creiem que no depèn del model d'ensenyament aplicat, ja que és un concepte de difícil valoració en una sola assignatura en concret. Els amics de la facultat, la sensació de solitud al centre d'estudis i la vida social no depenen tant del mètode d'estudi com de la mateixa persona i hi ha molts factors de confusió que hi poden influir.

Pel que respecta als resultats del qüestionari (Gilboy), podríem afirmar que la nova metodologia és ben acceptada pels estudiants, que mostren clarament la seva preferència a portar a terme tasques interactives de visualització de vídeos en lloc de rebre una classe magistral tradicional (tot i que encara hi ha un sector que prefereix la classe magistral tradicional). Hi ha una tendència que els estudiants valorin com a positiu el fet de poder disposar de material audiovisual, fet que implica poder repetir visualitzacions i aprendre al seu propi ritme.

També podem veure que existeix un percentatge d'estudiants que requereixen una major guia per part del docent per assegurar un ritme adequat d'aprenentatge. Probablement en aquest sentit és on es podrien realitzar tasques de millora, ampliant la presència del docent en els fòrums de l'assignatura. En aquest respecte, aquesta major participació del docent pot evitar conductes com l'abandonament o la procrastinació. En l'anàlisi de l'ítem 4, podem veure que fins a un 25% d'estudiants poden arribar a sentir-se desconnectats sense un docent que els dirigeixi activament.

L'autopercepció de la millora de l'aprenentatge també es pot veure en els resultats del qüestionari addicional administrat. Els estudiants indiquen que han assimilat el procés de la nova metodologia i que són conscients que millora el seu procés d'aprenentatge. Així mateix, com tot aprenentatge en línia en què l'estudiant passa a ser el protagonista del seu propi aprenentatge, implica més temps de dedicació d'estudi (com es pot observar en les respostes a la pregunta 3), percentatge que es redueix al

segon semestre, cosa que possiblement indica que han modificat les pautes d'estudi i els ha permès millorar aquest registre.

Les puntuacions obtingudes pels estudiants en l'examen teòric van ser significativament inferiors en el primer semestre que en el segon. Per tal de valorar quina havia estat la causa d'aquests pitjors resultats en el primer semestre, vam realitzar uns seminaris per comentar l'examen amb els estudiants i van manifestar que, tot i que eren conscients que les preguntes de l'examen responien als continguts explicats a les classes (tant en línia com presencials), el format de cas clínic de les preguntes els va requerir molt temps, i no havien tingut prou temps per poder completar l'examen amb condicions òptimes. Probablement, la raó a aquesta qüestió la podem trobar en el fet que molts exàmens que es duen a terme en el grau de Medicina estan compostos per un elevat percentatge de preguntes memorístiques i els estudiants no tenen l'hàbit ni l'agilitat necessaris per resoldre preguntes en format de cas clínic. En el segon semestre es va seguir el mateix model d'examen amb el mateix contingut de preguntes en format de cas clínic i els resultats van ser molt millors. Atribuïm aquesta millora en els resultats a una millor preparació de l'examen per part dels estudiants, sabedors que les preguntes en format de cas clínic tindrien un pes important.

Pel que respecta a l'opinió dels estudiants sobre l'aplicació d'aquesta metodologia a altres assignatures, es va observar una valoració molt ajustada entre el sí i el no durant el primer semestre. Destaca l'aparició en el segon semestre d'una tendència superior a valorar positivament l'aplicació de la metodologia a altres assignatures del grau de Medicina. Trobem dues possibles explicacions a aquest augment de respostes positives en aquesta pregunta. D'una banda, l'enquesta es va administrar immediatament després de l'examen teòric i, com ja hem comentat anteriorment, el primer semestre es va caracteritzar per unes notes baixes. Això pot ser la causa que l'estudiant avalués negativament la metodologia docent si percebia que no havia de treure un bon resultat a l'examen. D'altra banda, quan el mateix estudiant assimila el funcionament de la nova metodologia, canvia els hàbits d'estudi i rep més classes amb aquesta metodologia, pot canviar la seva visió inicial i valorar-la més positivament.

Impacte de l'experiència d'innovació docent

Implicacions per als alumnes

Creiem que la instauració d'aquesta metodologia suposa un canvi molt favorable per a l'estudiant. D'una banda, es compleixen les recomanacions de l'EEES i s'aconsegueix centrar l'aprenentatge en l'alumne, fent-lo responsable del seu procés formatiu. D'altra banda, el model d'aula inversa permet aprofitar el temps de l'aula per desplegar processos cognitius d'ordre superior (aplicar coneixement, crear nou coneixement) i per reforçar conceptes més complexos amb l'ajuda del professor especialitzat. Finalment, aconseguim alinear la forma d'avaluació amb el model peda-

gògic aplicat. L'avaluació no només té en compte els coneixements, sinó que també valora les habilitats i les actituds que els alumnes adquireixen durant el seu procés d'aprenentatge.

Els resultats obtinguts en l'enquesta DREEM ens mostren que, tot i que hi ha un percentatge d'estudiants que segueixen preferint l'aprenentatge tradicional centrat en el docent, la majoria dels alumnes atorga puntuacions elevades a la nova metodologia, sobretot a costa dels 2 primers dominis, que avaluen l'aprenentatge i els docents.

Implicacions per als docents

Tal com estableix l'EEES, des de la declaració de Bolonya de 1999, el docent ha de deixar de ser el transmissor únic de la informació i canviar el seu rol al de facilitador o guia per a l'adquisició de coneixements.

En el grau de Medicina formem metges, que hauran d'estar immersos en un procés continu de renovació de coneixements al llarg de la seva vida. Per tant, els docents hem d'assegurar que no només formem metges capaços de recordar llistes de dades, símptomes i tractaments que en uns anys poden ser obsolets, sinó que també els hem de dotar de les capacitats per ser els responsables del seu aprenentatge, saber on cercar la informació i com interpretar-la i crear el seu propi coneixement. Hem d'ajudar-los a exercitar el judici crític, aplicar els coneixements i resoldre problemes, habilitats que difícilment s'aprenen en els llibres.

Tanmateix, els docents també requereixen aquesta formació continuada en conceptes educatius, com treballar per competències, aprenentatge bimodal (*blended learning*), classe inversa (*flipped classroom*), ús de TIC... Per tant, aquesta formació dels docents és imprescindible per aconseguir un canvi en la metodologia docent. Donat que no disposem d'ajudes econòmiques per rebre aquesta formació, dos dels professors de l'assignatura vam rebre formacions específiques i, posteriorment, vam compartir els coneixements amb els nostres companys per tal que tots poguéssim adaptar les classes magistrals al nou mètode.

La satisfacció dels professors que hi han participat ha estat molt elevada. Ells també se senten motivats en classes que conviden a la participació i en què tant els alumnes com els professors adopten un rol actiu. Tot i això, també reconeixen que aquesta metodologia implica un esforç addicional. La metodologia de l'aula inversa implica que s'han de facilitar continguts abans de la classe presencial, els més útils dels quals són els de naturalesa audiovisual. Això implica preparar materials de nou i adaptar-los a la nova metodologia. També cal recordar que en tota formació en línia la retroacció proporcionada als estudiants és vital perquè se sentin motivats. Això també implica un esforç addicional per part del tutor, que ha d'estar connectat al fòrum de la classe durant els dies que duri la formació. Per acabar, el fet de dividir la classe en grups reduïts implica haver de repetir una mateixa classe a tots els grups, cosa que en el nostre cas va implicar que cada professor hagués de donar 6 vegades la mateixa classe.

Referències bibliogràfiques

- ANDERSON, RD. 2002. "Reforming Science Teaching: What Research says about Inquiry". *Sci Teach.* 13(1): 1–12.
- BORGES, F. 2007. "L'estudiant d'entorns virtuals. Una primera aproximació". A: Federico BORGES (coord.). "L'estudiant d'entorns virtuals" [dossier en línia]. *Digithum*. Núm. 9. UOC.
- BORRELL-CARRIÓ, F.; CLÈRIES, X.; PAREDES-ZAPATA, D.; BORRÁS-ANDRÉS, J.M.; SANS-CORRALES, M.; MASCORT-ROCA, J.J. 2012. "Proceso de Bolonia (VI): aprendiendo comunicación para la salud en el Grado de Medicina". *Educ Médica* [Internet]. 15(4):197–201. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84874869035&partnerID=tZOtx3y1>
- CAMACHO, J.A.; LAVERDE, A.C.; LÓPEZ DE MESA, C.. 2012. "Blended Learning y estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios del área de la salud". 26(1): 27–44.
- CAZORLA GONZALEZ-SERRRANO, MDC. 2011. "Una aproximación a los aspectos positivos y negativos derivados de la puesta en marcha del Plan Bolonia en la Universidad Española". *REJIE Rev jurídica Investig e innovación Educ* [Internet]. 4:93–104. Available from: <http://www.eumed.net/rev/rejie/04/rejie4.pdf#page=93>
- COMISIÓN EUROPEA. 2004. *European Credit Transfer System ECTS User's Guide*. Publicado por la Comisión Europea (DG de Educación y Cultura). Disponible en: http://www.europa.ue.int/comm/education/programmes/socrates/ects/index/guide_en.pdf
- DÍEZ LOBATO, R. 2009. "El proceso de Bolonia y el Grado de Medicina". *Dendra Medica, Rev Humanidades*. 2: 113–28.
- FERNÁNDEZ, FA. 2010. "Adaptación del nuevo Grado en Medicina al Espacio Europeo de Educación Superior. ¿cuál ha sido la aportación de Bolonia?". *Revista Clínica Espanola*. p. 462–7.
- GABRIELA DÍAZ-VÉLIZ, MJFE-M. 2013. "Análisis del ambiente educacional tras la implantación del Plan de Bolonia en la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza, España. Comparación con la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile". *Fund Educ médica*. 16(3): 167–79.
- GINSBURG, S.; MCILROY, J.; OULANOVA, O.; EVA, K.; REGEHR G. 2010. "Toward authentic clinical evaluation: pitfalls in the pursuit of competency". *Acad Med*. 85(5): 780–6.
- GUITERT, M.; AREA, M. 2005. *Introducción al e-learning. La educación en la sociedad de la información*. Barcelona: UOC.
- HARASIM, L.; HILTZ, S. R.; TUROFF, M.; TELES, L. 2000. *Redes de aprendizaje. Guía para la enseñanza y el aprendizaje en red*. Barcelona: Gedisa.
- HARDEN, RM. 2002. "Learning outcomes and instructional objectives: Is there a difference?". *Med Teach*. 24(2):151–5.
- HARDEN, R.M.; STEVENSON, M.; DOWNIE, W.W.; WILSON, G.M. 1975. "Assessment of clinical competence using objective structured examination". *Br Med J*. 1(5955): 447–51.
- LLORENTE CEJUDO, M. J. 2006. "El tutor en e-learning: aspectos a tener en cuenta". *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa* (núm. 20).

- LOBATO, R.D.; LAGARES, A.; ALÉN, J.F.; ALDAY, R. 2010. "El desarrollo del proceso de "Bologna" y el Grado de Medicina. Situación actual y expectativas para su implantación definitiva". *Neurocirugia* [Internet]. 21: 146–56. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130147310700737>
- MARCELA, M.; JIMÉNEZ, B. 2009. *Enfoques Teóricos de Aprendizaje identificados en actividades académicas a través de algunos de los recursos de la Plataforma Moodle : Cursos en modalidad Blended Learning*.
- MEANS, B.; TOYAMA, Y.; MURPHY, R.; BAKIA, M.; JONES, K. 2009. *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning. Structure* [Internet]. 66. Available from: www.ed.gov/about/offices/list/oepdp/ppss/reports.html
- MIRÓN-CANELO, JA.; IGLESIAS-DE SENA, H. 2011. "Valoración de los estudiantes sobre su formación en la Facultad de Medicina". *Educ Médica*. 14(4):221–8.
- MONTERO, M. 2010. "El Proceso de Bologna y las nuevas competencias". *The Bologna Process and the new skills*. 9: 19–37.
- NEWBLE, D. 2003. "Techniques for measuring clinical competence: objective structured clinical examinations". *Med Educ.*, 38: 199-203.
- NÚÑEZ-CORTÉS, JM.; GUTIÉRREZ-FUENTES, JA. 2012. " "Enseñar a ser médicos": un análisis de opinión de los médicos implicados en la docencia de la clínica práctica (I). Conclusiones del análisis cualitativo y metodología para un estudio cuantitativo". *Educ Médica*. 15(Ii):143–7.
- PALÉS, JL. 2006. "Planificar un currículum o un programa formativo". *Educ Médica* [Internet]. 9(2): 59–65. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132006000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- PALÉS-ARGULLÓS, J.; NOLLA-DOMENJÓ, M.; ORIOL-BOSCH, A.; GUAL, A. 2010. "Proceso de Bologna (I): educación orientada a competencias". *Educ Médica*. 13(I):127–35.
- PÉREZ MATEO, M.; GUITERT, M. 2012. *Aprender i ensenyar en línia*. Barcelona: UOC.
- PÉREZ-LÓPEZ, FR. 2007. *Aprendizaje clínico basado en la evidencia, e-learning e internet En Innovación docente, tecnologías de la información y la comunicación e investigación educativa en la Universidad de Zaragoza: caminando hacia Europa*, Coord. por Antonio Herrera Marteache, Francisco José Serón Arbeloa, María Victoria Sanagustín Fons:1–27.
- PRINCE, M.; FELDER, R. 2007. "The Many Faces of Inductive Teaching and Learning". *J Coll Sci Teach*. 36(5): 14–20.
- RIBERA-CASADO, J. M. 2013. "Mejorar la educación médica pregraduada". *Fund Educ médica*. 16(2): 65–7.
- RODRÍGUEZ, AI; FERNÁNDEZ, A. 2014. "Desarrollo de metodologías de Flipped Classroom para asignaturas de ciencias básicas". *XI Jornadas Int Innovación Univ Educ para transformar*. 244–51.
- RODRÍGUEZ-DÍEZ, M.C.; BEUNZA, J.J.; LÓPEZ-DEL BURGO, C.; HYDER, O.; CIVEIRA-MURILLO, M.P.; DÍEZ, N. 2012. "Aprendizaje de la historia clínica con pacientes simulados en el grado de Medicina". *Educ Med*. 15(1):47–52.
- SLOAN, DA; DONNELLY, MB; SCHWARTZ, RW.; STRODEL WE. 1995. "The Objective Structured Clinical Examination. The new gold standard for evaluating postgraduate clinical performance". *Ann Surg*. 222(6):735-42.

- SWAN, P. S.; FREDERICKSEN K., E. 2001. "Building Knowledge Building Communities: Consistency, Contact and Communication in the Virtual Classroom". *Journal of Educational Computing Research*. p. 359–83.
- TIFFIN, J.; RAJASINGHAM, L. 1997. *En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la información*. Barcelona: Paidós.
- TILL, H. *Identifying the perceived weaknesses of a new curriculum by means of the Dundee Ready*.

Annex 1. Questionari DREEM (Dundee Ready Education Environment Measure)

Percepció de l'estudiant en relació amb l'ensenyament

| | Molt en desacord | Parcialment en desacord | Insegur Dubtós | Parcialment d'acord | Totalment d'acord |
|--|------------------|-------------------------|----------------|---------------------|-------------------|
| | A | B | C | D | E |
| 1. Estimulen la meva participació a classe | | | | | |
| 2. L'ensenyament es preocupa per desenvolupar la meva confiança | | | | | |
| 3. L'ensenyament m'anima a ser un aprenent actiu | | | | | |
| 4. L'ensenyament està ben enfocat | | | | | |
| 5. L'ensenyament ajuda a desenvolupar les meves competències | | | | | |
| 6. Tinc clars els objectius d'aprenentatge dels meus cursos | | | | | |
| 7. L'ensenyament és freqüentment estimulant | | | | | |
| 8. El temps destinat a l'ensenyament està ben utilitzat | | | | | |
| 9. L'ensenyament està centrat en l'alumnat | | | | | |
| 10. S'emfasitza l'aprenentatge a llarg termini per sobre d'aquell immediat | | | | | |
| 11. L'ensenyament està massa centrat en els docents | | | | | |
| 12. L'ensenyament posa massa èmfasi en l'aprenentatge de detalls | | | | | |

Percepció de l'estudiant respecte dels docents

| | Molt en desacord | Parcialment en desacord | Insegur Dubtós | Parcialment d'acord | Totalment d'acord |
|---|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | A | B | C | D | E |
| 13. Els docents ofereixen una retroalimentació adequada als estudiants | | | | | |
| 14. Els docents tenen bones destreses comunicacionals amb els pacients | | | | | |
| 15. Els docents estan ben preparats per a les seves classes | | | | | |
| 16. Els docents donen exemples clars | | | | | |
| 17. Els docents coneixen les matèries que imparteixen | | | | | |
| 18. A l'escola/facultat, els docents ens fan crítiques constructives | | | | | |
| 19. Els docents ridiculitzen els estudiants | | | | | |
| 20. Els docents es molesten i s'alteren a classe | | | | | |
| 21. Els docents són autoritaris | | | | | |
| 22. Els docents tenen paciència amb els pacients | | | | | |
| 23. Els estudiants provoquem irritació als docents | | | | | |

Autopercepció acadèmica de l'estudiant

| | Molt en desacord | Parcialment en desacord | Insegur Dubtós | Parcialment d'acord | Totalment d'acord |
|--|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | A | B | C | D | E |
| 24. Sóc capaç de memoritzar tot allò que és necessari | | | | | |
| 25. Bona part del que haig d'aprendre em sembla rellevant per a la meua carrera com a metge | | | | | |
| 26. Penso que m'estan formant bé per a la professió | | | | | |
| 27. Allò après l'any passat ha estat una bona base per al treball d'aquest any | | | | | |
| 28. L'escola/facultat ajuda a desenvolupar les meves destreses per a resoldre problemes | | | | | |
| 29. Tinc la confiança que aquest any aprovaré | | | | | |
| 30. He après molt respecte l'empatia a la meua professió | | | | | |
| 31. Els mètodes d'estudi que tenia abans encara em serveixen | | | | | |

Percepció de l'estudiant. Ambient de l'aprenentatge

| | Molt en desacord | Parcialment en desacord | Insegur Dubtós | Parcialment d'acord | Totalment d'acord |
|---|---------------------|----------------------------|-------------------|------------------------|----------------------|
| | A | B | C | D | E |
| 32. L'ambient durant les classes teòriques és relaxat | | | | | |
| 33. Sento que puc preguntar tot allò que vull | | | | | |
| 34. Em sento socialment còmode a classe | | | | | |
| 35. Tinc oportunitats per a desenvolupar habilitats interpersonals | | | | | |
| 36. L'ambient durant els seminaris i treballs tutorials és relaxat | | | | | |
| 37. El plaer d'estudiar medicina és superior que l'estrès que em produeix | | | | | |
| 38. L'ambient de la facultat em motiva a aprendre | | | | | |
| 39. Sóc capaç de concentrar-me adequadament | | | | | |
| 40. L'ambient d'aprenentatge és agradable | | | | | |
| 41. Els horaris d'aprenentatge a l'escola/facultat han estat descoratjadors | | | | | |
| 42. La meva experiència d'aprenentatge a la facultat ha estat descoratjadora | | | | | |
| 43. En aquesta facultat la còpia a les proves constitueix un problema | | | | | |

Autopercepció social

| | Molt en desacord | Parcialment en desacord | Insegur Dubtós | Parcialment d'acord | Totalment d'acord |
|--|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | A | B | C | D | E |
| 44. Tinc bons amics a la facultat | | | | | |
| 45. Hi ha un bon sistema de suport per als estudiants que pateixen estrès | | | | | |
| 46. Estic massa cansat per gaudir dels cursos que estic fent | | | | | |
| 47. Poques vegades m'avorreixo a les classes | | | | | |
| 48. Els ambients físics de la facultat són agradables | | | | | |
| 49. La meua vida social és bona | | | | | |
| 50. Poques vegades em sento sol | | | | | |

Annex 2. Questionari Gilboy

| | Molt en desacord | Parcialment en desacord | Insegur Dubtós | Parcialment d'acord | Totalment d'acord |
|---|------------------|-------------------------|----------------|---------------------|-------------------|
| 1. Em va agradar veure un vídeo en comptes de fer una classe tradicional (conferència) dels temes del curs | A | B | C | D | E |
| 2. L'ús de vídeos em permet aprendre el material d'estudi més eficaçment que fer les lectures en solitari | A | B | C | D | E |
| 3. Prefereixo tenir la classe tradicional (conferència) del professor en comptes de realitzar treballs actius i grupals a classe com els desenvolupats amb la metodologia <i>flipped classroom</i> | A | B | C | D | E |
| 4. Em sentia desconnectada sense un professor present durant els vídeos o activitats virtuals | A | B | C | D | E |
| 5. Vaig aprendre més quan vaig utilitzar el mètode d'aprenentatge <i>flipped classroom</i> (vídeos, lectures curtes i activitats d'aprenentatge actiu a classe) en comparació amb el mètode tradicional (exposició del professor) | A | B | C | D | E |

Annex 3. Questionari sobre la metodologia Flipped Classroom emprada a l'assignatura de ginecologia i obstetrícia

| | A | B | C | D | E |
|--|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1. He estudiat els contingut que el tutor ha proposat abans de les classes | Mai | Poques vegades | La meitat de les vegades | Gairebé sempre | Sempre |
| | | | | | |
| | Molt en desacord | Parcialment en desacord | Insegur Dubtós | Parcialment d'acord | Totalment d'acord |
| 2. L'estudi previ m'ha ajudat a comprendre els materials de l'assignatura | A | B | C | D | E |
| 3. Aquest mètode d'ensenyament i aprenentatge m'ha suposat més temps d'estudi | A | B | C | D | E |
| 4. Utilitzant aquest mètode d'aprenentatge, tinc més possibilitats d'estudiar al meu propi ritme | A | B | C | D | E |
| 5. Gràcies al model <i>flipped</i> dispo de millor accés als materials i continguts d'aprenentatge | A | B | C | D | E |
| 6. Que el professor hagi plantejat problemes i activitats a classe m'ha ajudat a aprendre | A | B | C | D | E |
| 7. Les meves interaccions amb el professor durant la classe són més freqüents i positives | A | B | C | D | E |
| 8. Les meves interaccions amb els companys durant la classe són més freqüents i positives | A | B | C | D | E |
| 9. Crec que en els seminaris que hem fet l'aprenentatge ha estat més actius | A | B | C | D | E |
| 10. M'agradaria que altres assignatures utilitzessin aquesta metodologia d'ensenyament i aprenentatge | A | B | C | D | E |

Activitats d'aula inversa en l'àmbit de l'enginyeria. Experiència en la docència de bases de dades

Oriol Ramos Terrades,¹ Aura Hernández,¹ Débora Gil,¹ Lluís Albarracín,² Carles Sánchez,¹ Alejandro Párraga¹ i Enric Martí¹

¹Departament de Ciències de la Computació

²Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals

Context

Avui en dia, quan els estudiants ja tenen accés a un gran nombre de productes digitals (ordinadors, tauletes, telèfons intel·ligents...) i continguts digitals (Youtube, MOOC, *Viquipèdia*, etc.), la majoria de la docència universitària en enginyeria s'imparteix encara seguint una metodologia clàssica. En la majoria dels estudis, la docència està estructurada en classes magistrals, classes de seminaris/problemes i classes pràctiques. En aquesta metodologia són els docents els qui dirigeixen l'estratègia d'aprenentatge, cosa que dona lloc a classes unidireccionals en les quals el professorat promou uns aprenentatges concrets i els alumnes actuen únicament com a receptors i reproductors d'aquests aprenentatges.

Des de fa temps, s'ha plantejat la necessitat de canviar el rol dels docents i, consegüentment, el dels alumnes a les aules i de potenciar metodologies centrades en l'estudiant que li permeti adoptar un rol més actiu a classe (Boud i Feletti, 1997), ja que existeix evidència (en àmbits STEM) que utilitzar metodologies que suposen canviar el paper de l'estudiant perquè passi a ser protagonista del seu aprenentatge incrementa els resultats acadèmics (Freeman *et al.*, 2014).

Els darrers anys, i de manera accelerada per la universalització de les noves tecnologies, han aparegut noves dinàmiques docents, com l'aprenentatge bimodal (*blended learning*), que combinen l'aprenentatge en línia amb l'aprenentatge presencial amb l'objectiu d'aprofitar el que és millor de cada canal (Lage *et al.*, 2000). En aquest context, l'aprenentatge en línia permet, entre d'altres, un aprenentatge asíncron més flexible que s'adapta a la disponibilitat i el ritme d'aprenentatge dels estudiants. Per la seva banda, l'aprenentatge presencial permet una comunicació més directa entre els docents i els estudiants, que facilita la comprensió dels continguts més difícils. Tanmateix, aquestes dinàmiques no suposen per si mateixes un canvi de metodologia docent, sinó que tenen l'objectiu d'aprofitar millor metodologies presencials adaptant-les a la realitat digital.

A més, en grups grans la diferència en el ritme d'aprenentatge dels estudiants pot arribar a ser molt gran. A les sessions magistrals, si els docents s'adapten a la velocitat dels estudiants amb més dificultats d'aprenentatge, es pot generar avorriment, frustració i sensació de pèrdua del temps en altres alumnes. D'altra banda, un ritme molt exigent pot generar frustració i abandonament en un cert nombre d'estudiants.

Al mateix temps, gràcies al desenvolupament de les tecnologies de la informació, els estudiants troben fàcilment gran quantitat d'informació a internet. La proliferació d'estudis en línia i més concretament de cursos MOOC (cursos en línia oberts i massius) no ajuda a percebre la utilitat de les classes presencials, especialment quan els continguts treballats a la matèria són eminentment pràctics (Iqbal *et al.*, 2014). Com a conseqüència, es redueix l'assistència dels estudiants a les sessions presencials i disminueix l'assoliment dels resultats d'aprenentatge.

Més recentment, s'han començat a desenvolupar iniciatives seguint la metodologia d'aules inverses (*flipped classrooms*). L'aula inversa suposa un canvi de metodologia docent a mig camí entre la metodologia tradicional de classes magistrals i un aprenentatge més actiu, com el basat en projectes (Martí *et al.*, 2015). L'aula inversa és una metodologia molt dirigida per l'equip docent, però en la qual s'intercanvia el tipus de treball que els estudiants han de fer, tant de manera autònoma com presencial. La proposta de l'aula inversa es caracteritza per un treball previ per part dels estudiants abans de la sessió presencial, en què han de visualitzar vídeos o llegir documentació necessària per a les activitats a l'aula. A l'aula, el docent ja no explica els continguts teòrics, sinó que promou un conjunt d'activitats destinades a ajudar els estudiants a comprendre en profunditat els continguts prèviament treballats, ja siguin visualitzats o llegits. Aquesta metodologia permet que el temps dels alumnes amb el professor a l'aula es dediqui a activitats de pràctica (individual o grupal), de manera que el professor pot aportar ajuda individualitzada als estudiants. En els cursos d'educació superior el suggeriment és utilitzar el temps de classe en l'aplicació de coneixements, de manera que el professorat passa a tenir l'oportunitat de detectar errors en el pensament dels estudiants (Pluta *et al.*, 2013).

En la mesura que aquesta metodologia incentiva el treball previ dels estudiants abans de les sessions presencials, també facilita la comunicació bidireccional entre docents i estudiants. A més, permet als docents focalitzar el seu esforç a resoldre les dificultats reals dels estudiants i millorar l'eficiència de l'aprenentatge per part dels estudiants. Tanmateix, a l'hora d'implementar aquesta metodologia en l'àmbit de les enginyeries i en grups grans ens cal resoldre les dificultats següents:

- S'ha d'aconseguir que els estudiants facin el treball previ abans de les classes presencials. S'han de fer accions docents, més enllà de la mateixa dinàmica d'aula inversa, que els incentivi.
- Cal habilitar eines que donin més autonomia als estudiants en els continguts que els resultin més entenedors i que els ajudin a identificar millor els continguts en què tenen més dificultats.
- S'ha d'integrar en una dinàmica d'avaluació continuada i, en conseqüència, possibilitar la recollida efectiva d'evidències.
- Les activitats a les sessions presencials han de ser escalables a grups grans.

En resum, ens cal desenvolupar una metodologia docent adaptada a la realitat tecnològica i social dels estudiants i que es pugui implementar en un context d'aules amb grups grans d'estudiants. En aquest capítol descrivim una metodologia d'aula

inversa que hem desenvolupat per a la docència de continguts de bases de dades impartits en diverses titulacions ofertes a la UAB. Aquesta metodologia la vam iniciar el curs acadèmic 2017-2018 i l'hem anat refinant i millorant els cursos 2018-2019 i 2019-2020. El resultat és una organització de l'assignatura de Bases de Dades en unitats docents en què apliquem aquesta metodologia. Cada unitat està formada per un guió per als docents que hi participen i un conjunt d'exercicis guiats que han de resoldre els estudiants a l'aula. A més, hem fet ús de les eines que ens ofereixen entorns virtuals d'aprenentatge com Moodle per donar autonomia d'aprenentatge als estudiants i poder escalar-la en grups grans.

Selecció i definició del problema

La hipòtesi de partida és que la docència presencial és un element clau en l'assoliment dels resultats d'aprenentatge per part dels estudiants. En un context de grups grans, el temps efectiu que els docents podem dedicar de manera individualitzada als estudiants es veu reduït significativament. Aquesta circumstància, unida als factors comentats en la secció anterior, fa que l'assistència a classe disminueixi. Per tal d'avaluar millor l'efectivitat de les accions realitzades i identificar millor els encerts i les accions que cal corregir, vam provar les diferents activitats a totes les assignatures del departament de Ciències de la Computació que impartien continguts de bases de dades. Aquesta docència s'imparteix tant en el grau d'Enginyeria Informàtica (de perfil més tècnic) com en els graus d'Empresa i Tecnologia, de Gestió Aeronàutica (de perfil més proper a les ciències socials) i de Bioinformàtica (de perfil més proper a les ciències de la salut).

Es van realitzar un conjunt d'accions en el primer i segon semestre del curs 2017-2018 en les assignatures de Bases de Dades (BD-I) i Gestió i Administració de Bases de Dades (GABD-I), del grau d'Informàtica; en l'assignatura d'Informàtica Avançada (IA-GA), del grau de Gestió Aeronàutica; en l'assignatura de Bases de Dades, del grau d'Empresa i Tecnologia (BD-EiT), i en l'assignatura de Bases de Dades, del grau de Bioinformàtica (BD-Bio). Aquestes assignatures tenen grups grans i s'imparteixen continguts més o menys avançats de bases de dades.

En les assignatures de Bases de Dades, del grau d'Empresa i Tecnologia, i d'Informàtica Avançada, del grau Gestió Aeronàutica, els estudiants venen de la branca de ciències socials del batxillerat i tenen un interès i uns coneixements relativament baixos en els àmbits tecnològics. El mateix passa amb els estudiants del grau de Bioinformàtica, en què tenen un perfil de la branca de les ciències de la salut. En tots els casos, els objectius d'aprenentatge en relació amb les bases de dades són que els estudiants assoleixin uns coneixements bàsics, però suficients, de consultes i manipulació de dades en bases de dades relacionals.

En les assignatures del grau d'Informàtica el perfil dels estudiants és completament diferent del dels estudiants dels anteriors graus. Són estudiants que han d'assolir coneixements profunds en el disseny de bases de dades i la gestió i administració

corresponent dels servidors de bases de dades. En conseqüència, els objectius d'aprenentatge per als estudiants de l'assignatura de Bases de Dades són, d'una banda, que assolixin competències avançades en la consulta i la manipulació de dades i, de l'altra, que siguin capaços de dissenyar i construir bases de dades relacionals. En relació amb els estudiants de l'assignatura de Gestió i Administració de Bases de Dades, han de conèixer i comprendre tots els mecanismes interns d'aquest tipus de programari.

Objectius

Com ja hem esmentat, l'objectiu principal de canviar de metodologia i desenvolupar una metodologia d'aula inversa era millorar la qualitat del temps dels docents als estudiants i, en conseqüència, millorar l'aprenentatge dels estudiants. Atenent els continguts de les assignatures que hi participen, s'han definit els objectius específics següents:

- Desenvolupar una metodologia d'aula inversa apta per a grups grans.
- Generar el material docent adequat per desenvolupar aquesta metodologia.
- Millorar la competència dels estudiants en el disseny de bases de dades i la resolució de consultes SQL complexes.

En resum, es pretén dissenyar i desenvolupar un conjunt d'unitats de bases de dades seguint una metodologia d'aula inversa que sigui prou general per ser adaptada a altres assignatures en l'àmbit de l'enginyeria. Aquesta metodologia ha de permetre millorar la qualitat del temps a l'aula, dotar de més autonomia els estudiants en el seu aprenentatge i, en conseqüència, millorar la satisfacció dels estudiants vers la docència rebuda.

Metodologia

Per a les activitats d'aula inversa s'han definit uns guions marc per a cada sessió, en què es defineixen les tasques que s'han de fer abans, durant i després de cada sessió d'aula inversa. A més, com que en algunes assignatures el nombre d'estudiants és molt gran (entre 250 i 300 alumnes) s'han temporitzat les activitats que cal fer a cada sessió d'aula inversa per homogeneïtzar l'acció dels docents en el transcurs de la sessió presencial. Per potenciar sinèrgies de treball col·laboratiu es formen grups de 4 persones al principi de curs.

Sessions d'aula inversa

Segons Lage *et al.*, (2000), les sessions d'aula inversa es divideixen en el treball fora de l'aula i el treball a l'aula. Segons aquesta metodologia, és abans de la sessió a l'aula en què l'estudiant ha de fer un treball previ d'estudi dels continguts, de manera que a l'aula el docent pot centrar-se a resoldre els dubtes dels estudiants de manera més personalitzada. Seguint aquesta metodologia, hem dividit la nostra metodologia d'aula inversa en les etapes següents:

Treball previ. L'estudiant ha de visualitzar un vídeo o llegir documentació relacionada amb els conceptes que es treballaran durant la sessió a l'aula. Els continguts del material han de ser accessibles als estudiants de manera que puguin entendre'n sense gaire dificultat el 80%. També han d'introduir els conceptes més avançats que es treballaran durant la sessió. Per incentivar treball es poden passar qüestionaris que es tancaran abans de la sessió a l'aula.

Sessió a l'aula. Són sessions de 2 hores organitzades com s'explica a continuació. Durant els primers 10-15 minuts el docent fa una síntesi dels continguts que es treballaran al llarg de la sessió. S'assumeix que l'estudiant ha fet la feina prèvia, de manera que aquest temps ha de servir per aclarir els aspectes més complicats i reforçar els més complexos que es treballaran durant la sessió. A continuació, els estudiants treballen en grup un conjunt d'exercicis guiats. Hem seguit un model constructivista del coneixement (Ortiz, 2015). Cada exercici s'ha dividit en subtasques relativament senzilles que els estudiants poden fer de manera autònoma. A mesura que els estudiants avancen en els apartats necessiten resoldre els apartats anteriors per construir la solució final. En els continguts que se sap que els estudiants tenen més dificultats o acostumen a cometre els mateixos errors, es força els errors típics per reforçar els conceptes.

Aquesta dinàmica de treball en grup permet la discussió dels exercicis i el progrés dels estudiants, mentre el professor se centra en els estudiants que tenen més dificultats a assolir els coneixements bàsics, al mateix temps que resol els dubtes que els estudiants més avançats poden tenir a l'hora de resoldre els exercicis de més dificultat. Cap al final de la sessió, el docent dedica uns minuts a resoldre i/o comentar els exercicis en què hauria d'haver arribat la majoria dels estudiants. Com a regla general i per no desvirtuar el principi de la metodologia d'aula inversa, el temps dedicat a l'inici i al final de la sessió no hauria de superar el temps de treball dels estudiants a l'aula.

Treball posterior. El temps a l'aula no acostuma a ser suficient perquè tots els estudiants puguin treballar els exercicis guiats proposats durant a la sessió. A més, certs continguts, un cop entesos, necessiten pràctica per acabar de ser consolidats. En aquests casos, és útil disposar d'activitats d'autoavaluació i correcció creuada entre estudiants que els ajudin a validar el seu procés d'aprenentatge. Per incentivar la resolució d'exercicis després de la sessió s'han proposat qüestionaris i tallers de Moodle per fomentar l'avaluació creuada entre estudiants. A més, en Bases de Dades s'ha fet ús d'eines de correcció automàtica de consultes SQL que descriurem en la secció següent.

Material i recursos docents

Com hem esmentat a l'inici del capítol, ens calia trobar eines que incentivessin els estudiants a fer el treball previ i que al mateix temps els dotessin de més autonomia per ajudar-los a avaluar el seu progrés en l'aprenentatge. Aquest punt és especialment crític en grups grans amb més de 200 estudiants. D'acord amb aquestes premisses, utilitzem les eines i els recursos següents: gravacions de vídeos docents, mòduls d'autoavaluació de consultes SQL, qüestionaris Moodle i tallers Moodle. A la Taula 1 es poden veure els recursos utilitzats en cada assignatura i seguidament detallarem cadascuna d'aquestes eines:

Gravacions de vídeos docents de bases de dades relacionals. Hem enregistrat i editat vídeos docents en què s'expliquen continguts de bases de dades. Per regla general són vídeos curts d'uns 10-15 minuts en què s'expliquen els continguts que es treballaran a l'aula. Aquests vídeos han estat enregistrats pels docents de les assignatures que han participat en el format que els ha resultat més còmode: gravacions de presentacions de curs o enregistraments a l'aula amb explicacions a la pissarra.

Mòdul d'autoavaluació de consultes SQL. Es tracta d'una eina específica desenvolupada per a l'assignatura de Bases de Dades que permet als estudiants tenir una retroacció immediata del seu progrés a l'hora de fer consultes SQL (Sánchez *et al.*, 2015). Aquesta eina ha demostrat ser molt útil per al progrés autònom dels estudiants, ja que els permet avançar al seu ritme. Hem dissenyat dos tipus d'activitats amb aquesta eina. Un primer conjunt d'activitats estan sincronitzades pel que fa a continguts i dificultat amb les sessions a l'aula i es tanquen poc després. D'aquesta manera es motiva els estudiants a fer-les al mateix temps que es tracta el tema en les sessions presencials. S'aconsegueix així que els estudiants es trobin amb els problemes i les dificultats abans, durant i després de la sessió en què s'han treballat els continguts. El segon grup d'activitats consisteix en conjunts de consultes de qualsevol dels tipus treballats a les sessions. Aquestes activitats s'obren a l'inici i estan actives fins al final del curs. En tots dos tipus d'activitats, els estudiants tenen un nombre il·limitat d'intents per trobar la solució correcta.

Qüestionaris de Moodle. Com en el cas del mòdul de consultes SQL, hem dissenyat dos tipus de qüestionaris. En primer lloc, tenim uns qüestionaris que s'han de fer abans de les sessions a l'aula per treballar el material previ de cada sessió. En aquest cas es limita el temps per respondre-hi i només es permet un sol intent. Això es fa així per forçar l'estudiant a respondre el qüestionari un cop ha llegit o visualitzat el material previ. A més, es tracta de qüestionaris curts, de poques preguntes i fixes per a tothom, que incideixen en els aspectes més rellevants dels continguts treballats. En segon lloc, tenim els qüestionaris pensats per avaluar la progressió en l'aprenentatge. En aquests qüestionaris es permeten múltiples intents i no hi ha limitació de temps per respondre-hi. A més, si bé convé que també siguin curts i ràpids de respondre, les preguntes poden venir aleatòriament d'un banc de preguntes i ser de dificultat variada, alternant preguntes generals, de conceptes bàsics, amb preguntes més específiques i difícils.

Tallers Moodle. Aquestes activitats permeten la correcció creuada entre companys a partir d'un formulari de correcció. Aquesta eina ja s'utilitzava en l'assignatura de GABD-I i vam considerar que podia ser útil per al treball posterior dels estudiants en una metodologia d'aula inversa. En aquesta metodologia cal fer una especial atenció en la temporització de les fases del taller per tal d'evitar, el màxim possible, l'encauclament amb les activitats del treball previ de la sessió següent i generar sobrecàrrega i estrès als estudiants. En conseqüència, programem com a màxim una sola activitat de taller per setmana, malgrat haver-hi dues sessions per setmana. A més, donem de temps per lliurar els exercicis fins abans de la sessió següent a l'aula, per evitar l'encauclament amb els continguts que cal treballar durant la sessió següent i 2 o 3 dies per fer les correccions creuades. A l'hora de configurar les avaluacions creuades no deixem avaluar ningú que no hagi lliurat abans el seus exercicis. A més, per reduir les tasques repetitives, només fem avaluar un company del mateix grup de treball i el seu propi treball segons uns formularis que contenen la solució de l'exercici amb els criteris de puntuació segons els errors.

Taula 1. Accions realitzades en cada assignatura

| Gravació vídeos docents | Mòduls SQL | Qüestionaris Moodle | Tallers Moodle |
|-------------------------|------------|---------------------|----------------|
| IA Gestió Aeronàutica | | | |
| BD Empresa i Tecnologia | | | |
| BD Bioinformàtica | | | |
| BD Informàtica | | | |
| | | GABD Informàtica | |

Organització

Un element clau que ha facilitat la implementació de metodologies d'aula inversa en algunes de les assignatures del grau d'Informàtica ha estat el canvi de l'estructura existent de 2 hores de teoria i 1 hora de problemes per setmana i 2 hores de pràctiques cada dues setmanes a una nova amb 2 sessions de 2 hores per setmana. El grau de Bioinformàtica també té aquesta estructura de 2 sessions setmanals, mentre que els graus de Gestió Aeronàutica i d'Empresa i Tecnologia mantenen l'estructura de sessions de teoria, problemes i pràctiques.

Sessions d'aula inversa en assignatures de bases de dades

Molts dels continguts que cal tractar en l'assignatura de Bases de Dades permeten aplicar una metodologia d'aula inversa com la descrita a la secció anterior. A la pràctica són tots, llevat dels continguts més introductoris i més teòrics, de poca dificultat conceptual, en què una sessió de classe magistral permet sintetitzar i comunicar millor els conceptes rellevants per als estudiants.

Les assignatures de bases de dades que s'imparteixen en les diverses titulacions acostumen a tenir dos blocs diferenciats: disseny de bases de dades i consultes a bases de dades. El nivell de cada bloc també depèn del perfil de cada titulació, de manera que en l'assignatura de Bases de Dades del grau d'Informàtica s'haurà d'aprofundir més, mentre que en assignatures com Informàtica Avançada del grau de Gestió Aero-nàutica o Bases de Dades dels graus d'Empresa i Tecnologia i de Bioinformàtica no hi ha la necessitat d'aprofundir-hi tant.

A continuació descrivim les diferents unitats docents de bases de dades en les quals hem aplicat aquesta metodologia. Cada unitat està dissenyada per a sessions de 2 hores. En cas que l'assignatura estigui organitzada en sessions de teoria, problemes i pràctiques, només apliquem aquesta metodologia a les sessions de teoria, ja que en sessions d'una hora no hi ha prou temps per dur a terme correctament les 3 fases en què dividim la sessió a l'aula, en particular la que considerem més important: que els estudiants treballin al seu ritme els diferents exercicis guiats i que els docents els puguin atendre. En funció del perfil dels estudiants i les càrregues de crèdits de cada assignatura, algunes d'aquestes unitats poden durar entre 1 i 2 o 3 sessions.

Sessions de disseny de bases de dades

Disseny de bases de dades

En aquesta unitat és pretén donar una visió global i concisa de totes les fases de disseny d'una base de dades a partir d'un exemple senzill que s'anirà desenvolupant al llarg de les sessions. En la programació de l'assignatura, aquesta unitat hauria d'anar a continuació de les unitats introductòries dels sistemes de bases de dades i, quan s'hagi d'explicar, de l'arquitectura dels sistemes de bases de dades que s'hauran impartit seguint una metodologia de classe magistral.

Per tant, els objectius d'aquesta unitat són diversos. En primer lloc, es volen reforçar els conceptes bàsics de sistemes de bases de dades i d'arquitectura introduïts en sessions anteriors. En segon lloc, mitjançant un exemple que es treballarà a classe, es motivarà la necessitat d'un bon disseny de bases de dades. En aquesta sessió, a més, s'introduirà el programari que l'estudiant utilitzarà al llarg del curs, de manera que al final d'aquesta unitat s'espera que l'estudiant hagi assimilat millor els conceptes d'arquitectura, s'hagi familiaritzat amb el programari de disseny de bases de dades i conegui les fases de disseny de bases de dades.

Disseny entitat-relació

És una unitat pensada per a un perfil d'estudiants que s'hagin d'introduir en el disseny de bases de dades i necessitin aprofundir en el model entitat-relació bàsic. Les definicions formals dels conceptes que es van introduir, de manera intuïtiva, en la unitat anterior es treballen mitjançant la realització d'exercicis guiats i la resolució de problemes. Els exercicis tipus d'aquesta unitat són enunciats curts de problemes de disseny que, en funció de la interpretació, donen lloc a diverses solucions. En el desenvolupament d'aquesta sessió és important destinar entre 30 i 45 minuts al final per discutir almenys un dels exercicis amb totes les possibles variants. Al final d'aquesta unitat s'espera que els estudiants entenguin les diferències essencials entre els elements de disseny treballats durant la sessió i que siguin capaços de dissenyar bases de dades bàsics mitjançant el model entitat-relació.

Disseny entitat-relació estès

Aquesta unitat està pensada per a un perfil d'estudiants més proper a l'enginyeria. A més, pel tipus de conceptes que es treballen, malgrat que no sigui estrictament necessari, convé que l'estudiant tingui nocions de programació orientada a objectes. En la planificació d'aquesta sessió se segueix un esquema similar a la unitat anterior. Els exercicis tipus són enunciats de problemes de disseny, una mica més llargs que els de la unitat anterior, en què en funció de la interpretació es pot arribar a solucions diferents. Igualment, és important destinar uns minuts finals a la sessió per discutir un dels exercicis amb totes les possibles variants i reforçar d'aquesta manera les diferències entre els diferents elements de disseny. Al final d'aquesta unitat s'espera que els estudiants siguin capaços de resoldre problemes de disseny de bases de dades de certa complexitat.

Model relacional

Aquesta unitat està pensada per a tot tipus de perfil d'estudiant i treballa un dels aspectes clau en el disseny: la conversió del model entitat-relació al model relacional. Per treballar correctament aquests conceptes, en el treball previ els estudiants hauran de familiaritzar-se amb els conceptes més importants del model relacional a fi de consolidar-los en la sessió a l'aula. Donat que hi ha programari que permet la transformació automàtica d'un model a un altre, s'utilitzen els dissenys treballats a la unitat de disseny bàsic per fer la transformació i discutir els efectes dels diferents dissenys en el model relacional. Aquest tipus d'exercicis permet treballar des d'un punt de vista més pràctic els conceptes fonamentals de propagació de canvis i d'integritat referencial que tot dissenyador d'una base de dades ha de conèixer i entendre. Al final d'aquesta unitat s'espera que els alumnes sàpiguen construir el model relacional d'una base de dades a partir del disseny entitat-relació.

Nivell intern

Aquesta unitat està orientada a un perfil d'estudiant proper a l'enginyeria i tracta de les tècniques d'accés a dades, en concret, les tècniques d'indexació i de dispersió (*hashing*). Els estudiants hauran d'haver treballat aquestes estructures en assignatures de programació avançada i, per tant, ens centrem en els aspectes més bàsics en la indexació en bases de dades. Com a treball previ, els estudiants hauran de llegir o visualitzar material en què s'expliquin els fonaments teòrics de les tècniques d'accés a dades. En canvi, durant la sessió a l'aula els primers exercicis guiats se centren en els aspectes més pràctics d'aquestes tècniques. Els darrers exercicis, de més dificultat, estan orientats a lligar els conceptes teòrics treballats en el treball previ amb els aspectes més pràctics treballats a l'inici de la sessió. Al final d'aquesta unitat s'espera que l'estudiant conegui els principals conceptes i sàpiga el mecanisme d'inserció, actualització i esborrat de dades en arbres B+.

Sessions de consultes SQL

El segon bloc d'unitats orientades a l'aprenentatge de consultes a bases de dades estan agrupades segons la dificultat de les consultes. Igual que per a les unitats anteriors, la programació està pensada per a una sola sessió de 2 hores. En cas que convingui treballar més algun tipus concret de consulta proposem reproduir el mateix esquema per a totes les sessions. Totes les unitats tenen associats uns mòduls de resolució de consultes SQL amb consultes seleccionades segons el tipus de consultes treballat a cada unitat. Com hem descrit amb anterioritat, aquests mòduls es tancaran, aproximadament, una setmana després de cada unitat.

Manipulació de dades I

En aquesta unitat s'introdueixen els llenguatges formals d'interrogació de bases de dades: àlgebra relacional i càlcul relacional, així com el llenguatge SQL. Com a treball previ a la sessió s'introdueixen els aspectes formals dels llenguatges d'interrogació a més de la descripció de la base de dades amb la que treballaran la resta de les sessions. Durant la sessió a l'aula, com a part dels exercicis guiats, se'ls assistirà en la configuració i la instal·lació dels comptes a un sistema de gestió de bases de dades (SGBD) que se'ls haurà subministrat i s'aprofitarà per recordar els conceptes d'arquitectura dels sistemes de bases de dades que s'hauran introduït al principi de curs. Un segon bloc d'exercicis consistirà en consultes molt simples que puguin resoldre intuïtivament amb el programari propi de l'SGBD. L'últim bloc, per a assignatures d'enginyeria, consistirà en un conjunt d'exercicis més teòrics en què els estudiants hauran de relacionar els aspectes més pràctics del llenguatge SQL amb el formalisme de l'àlgebra relacional i/o el càlcul relacional per al tipus de consultes més simples.

Manipulació de dades II

En aquesta unitat es continuen treballant els diferents operadors d'àlgebra relacional i la sintaxi d'SQL. S'hi introdueixen les funcions d'agregació i l'operador d'agrupació. Com a treball previ es presenta la definició formal dels operadors amb alguns exemples de consultes de diversa dificultat amb la corresponent resolució. Els exercicis guiats estan orientats a facilitar la comprensió del concepte d'agrupació amb exemples fàcils que els estudiants poden resoldre directament amb paper i llapis. Un cop entès el mecanisme d'agrupació la resta de la sessió s'orienta a resoldre consultes relativament simples d'agregació i agrupació amb SQL i, si pertoca, àlgebra relacional i/o càlcul relacional.

Manipulació de dades III

En aquesta unitat es treballen consultes complexes en les quals s'hagin de combinar resultats obtinguts a partir de càlculs amb funcions d'agregació. Com en les sessions anteriors el treball previ consisteix en la introducció formal dels operadors que es treballen a la sessió així com alguns exemples de consultes amb la corresponent resolució en SQL i àlgebra relacional. En aquesta unitat és important que l'estudiant hagi assolit un nivell suficient d'àlgebra relacional per plantejar la resolució de la consulta abans d'escriure el codi en SQL. Amb aquest objectiu, els exercicis guiats i la resolució dels exercicis que es faci al final de la sessió se centraran en el plantejament formal de la consulta per després escriure la solució en SQL. En el moment de resoldre la consulta en SQL és important establir explícitament la relació entre ambdós llenguatges.

Manipulació de dades IV

En aquesta unitat es treballen les consultes que s'han de resoldre amb els operadors de conjunts: *unió*, *diferència* i *intersecció*. A més, s'explicarà l'operador relacional de la divisió en àlgebra relacional i la manera de resoldre en SQL aquests tipus de consultes. En el treball previ es farà un repàs dels operadors de conjunts, que s'assumirà que són coneguts pels estudiants, i s'introduirà el concepte de divisió en el context de consultes a bases de dades. Durant la sessió a l'aula, els exercicis guiats se centraran a treballar els operadors *diferència* i *divisió*, ja que *unió* i *intersecció* no acostumen a suposar cap dificultat als estudiants. Al final de la unitat els estudiants han de ser capaços de detectar, a partir de l'enunciat de consultes, de quin tipus són i de resoldre-les en àlgebra relacional i SQL.

Discussió de resultats

Per avaluar el funcionament de les dinàmiques d'aula inversa hem administrat de manera recurrent qüestionaris de valoració de la dinàmica per part dels estudiants. En aquests qüestionaris preguntem tant per aspectes globals com per aspectes més concrets relacionats amb les eines utilitzades per acompanyar la metodologia d'aula inversa. A continuació descrivim els resultats més rellevants que hem recollit d'aquestes enquestes interpretades conjuntament amb les observacions recollides de primera mà per tots els docents que hem participat en aquestes dinàmiques. Considerem que encara ens cal obtenir dades de l'evolució de la metodologia implementada quan aconseguim dinàmiques consolidades per poder fer una anàlisi quantitativa per obtenir resultats concloents.

El primer any en què es va impartir aquest tipus de dinàmica hi va haver estudiants que es van mostrar disconformes amb les novetats que acompanyaven la nova proposta de treball. En alguns casos consideraven que seguia sent part del rol del professor encarregar-se de les explicacions dels continguts. En altres casos van considerar que no van rebre prou ajuda dels seus companys. Tanmateix, en general l'acollida per part dels alumnes va ser satisfactòria. Fins i tot estudiants que havien manifestat que no els agradava aquest tipus de dinàmica i preferien la classe magistral reconeixien que durant les sessions de treball a l'aula havien estat més actius i participatius que en una classe magistral.

En cas d'assignatures amb grups grans en què intervenia més d'un docent vam observar que hi havia variabilitat en el grau d'insatisfacció dels alumnes en funció del docent responsable de cada grup. Si bé va ser impossible fer una anàlisi quantitativa de tots els factors que van poder influir en aquests resultats, algunes de les causes que vam identificar, no circumstancials del grup en concret i sobre les quals podíem actuar, tenien a veure els següents dos elements: reforçar la coordinació dels docents i temporitzar correctament la sessió d'aula inversa.

Pel que fa a la temporització de les sessions d'aula inversa, vam veure que és molt important no dedicar per regla general més dels 10-15 minuts inicials de la sessió a fer la síntesi del treball previ. Dedicar-hi més temps té el risc de desvirtuar el concepte d'aula inversa que es pretén aplicar, ja que l'estudiant ho pot percebre com una petita classe magistral i no sentir-se motivat a fer el treball previ en les properes sessions. En assignatures amb diversos grups, si tots els docents no dediquen el mateix temps a cada part es produeixen altres efectes negatius que generen disfuncions en les dinàmiques. Els estudiants poden sentir un cert abandonament per part dels docents que hi dediquen menys temps, amb el corresponent sentiment de greuge comparatiu. En conseqüència, la coordinació entre tots els docents participants en la mateixa assignatura, si bé és sempre desitjable en tots els casos, en el cas d'una dinàmica d'aula inversa esdevé encara més necessària i ha de passar per acordar també aspectes de temporalitat. Cal assenyalar que en cap no ens referim a la necessitat de treballar exactament els mateixos materials, sinó a respectar el temps que es dedica a cada fase de la sessió a l'aula perquè els estudiants no percebin dinàmiques diferents i, en conseqüència, se sentin igualment tractats per tots els membres de l'equip docent.

L'altre aspecte que cal tenir present en el moment de desenvolupar una sessió d'aula inversa és que els estudiants s'han de sentir acompanyats en el seu aprenentatge. Si bé l'objectiu dels exercicis guiats i el motiu pel qual treballen en grup és dotar el conjunt dels estudiants de suficient, el docent ha de dedicar el temps en què els estudiants estan treballant a resoldre els dubtes dels grups amb més dificultats, sense oblidar d'atendre els estudiants més avançats (resoldre també els dubtes que puguin tenir o, fins i tot, fer-los qüestionar-se si allò que creuen haver entès ha estat ben bé així). És en aquest darrer aspecte, si es té èxit, que s'aconsegueix un dels objectius descrits a l'inici del capítol i que va motivar el canvi a una metodologia més activa: incrementar l'assistència dels estudiants a classe.

Igual que a l'inici de la sessió d'aula inversa, és important dedicar un temps al final de la sessió a recopilar i discutir les possibles solucions generades durant l'activitat. El temps dedicat a concloure la sessió dependrà dels continguts treballats a l'aula i de les dificultats que s'hagin trobat els estudiants. Tanmateix, en cap cas no pot consistir a fer una resolució exhaustiva de tots els exercicis proposats a classe, sinó que ha de ser una selecció motivada pels dubtes i les dificultats que s'hagin trobat els estudiants. En grups grans, es pot treure profit de repartir entre els diferents docents i sessions els exercicis que es discutiran en més profunditat al final de la sessió. Així, els estudiants poden acabar tenint un ventall més ampli d'exercicis resolts per part de l'equip docent. En la mesura que sigui possible, es pot fer participar els estudiants en la discussió de les possibles solucions, ja sigui fent-los aportar les seves solucions o fent-los comparar les seves solucions amb algunes de les proposades fetes pel docent.

El darrer curs acadèmic, 2019-2020, en l'assignatura de Bases de Dades, ja es va observar una clara millora en el funcionament de l'assignatura i el rendiment dels estudiants. Per regla general, l'assistència mitjana dels estudiants va augmentar en tots els grups (va oscil·lar entre un 70% i 80%), i es va mantenir igual al llarg del curs. En aquest curs, la valoració per part dels estudiants de la dinàmica introduïda va ser positiva. Com hem esmentat a l'inici d'aquesta secció, també hem preguntat als estudiants la seva opinió en relació amb les diferents activitats programades per acompanyar la dinàmica d'aula inversa. Majoritàriament, els estudiants van valorar positivament les activitats d'autoavaluació en què tenien més d'un intent i que no tancaven abans o poc després de la sessió a l'aula. En canvi, van valorar més negativament les activitats vinculades amb el treball previ i que tancaven abans de la sessió a l'aula.

Pel que fa als tallers de Moodle en el context de dinàmiques d'aula inversa, la seva utilitat és més qüestionable si, a més, es té en compte la complexitat de la configuració. Com hem esmentat anteriorment, a l'hora de programar aquest tipus d'activitat s'ha de donar temps als estudiants a resoldre i lliurar els exercicis i a corregir els dels seus companys. En relació amb el volum de feina que han de lliurar, hem constatat que un o dos exercicis, segons la dificultat, és suficient perquè puguin valorar el progrés d'aprenentatge. També és molt important que s'avaluin entre ells. Crear a l'inici de curs grups de treball i fer que la correcció sigui entre els seus membres incrementa la sinèrgia interna del grup i, en conseqüència, l'avaluació creuada. A més, incloure la

solució de l'exercici en el formulari d'avaluació amb els criteris de correcció també ha tingut un impacte positiu pel que fa a la participació en les correccions creuades.

Per acabar, un element que mereix especial atenció és el procés d'avaluació que s'ha seguit en les assignatures en què hem utilitzat metodologies d'aula inversa i la manera de mesurar si les diferents accions realitzades tenien un impacte positiu en l'aprenentatge de l'estudiant. Com hem esmentat anteriorment, amb la metodologia d'aula inversa aplicada per a grups grans en l'assignatura de Bases de Dades hem aconseguit una major assistència dels estudiants a classe. Aquest era un dels objectius que ens vam fixar en el moment de canviar de metodologia, amb el convenciment que si aconseguíem retenir els estudiants a l'aula milloraria el seu procés d'aprenentatge. Tanmateix, també necessitàvem aconseguir un seguit d'evidències que ens permetés avaluar aquesta millora. Per aquest motiu, malgrat que es va canviar de metodologia docent, es va decidir no canviar el procés d'avaluació ni el tipus de proves escrites per avaluar els coneixements dels estudiants. Una primera anàlisi comparativa del rendiment dels estudiants del curs acadèmic 2019-2020 respecte dels resultats del darrer any abans de canviar de dinàmica, 2016-2017, mostra una millora significativa en el rendiment dels estudiants. No només s'incrementa lleugerament el percentatge d'aprovat, sinó que també la mitjana de la nota es desplaça de l'aprovat al notable. Aquesta última constatació ens fa pensar que amb la metodologia implementada aconseguim que els estudiants s'impliquin activament en els seus processos d'aprenentatge i aconseguixin millors resultats acadèmics, que són un reflex del fet d'haver assolit aprenentatges més sòlids.

Conclusions

En aquest capítol hem descrit la metodologia d'aula inversa que hem desenvolupat per a assignatures de l'àmbit de les enginyeries en grups grans. En concret, hem descrit com hem estructurat l'assignatura de Bases de Dades del grau d'Enginyeria Informàtica en diferents unitats docents en què hem desenvolupat i aplicat una metodologia d'aula inversa. En aquesta metodologia hi ha dos elements que ha de contenir cada unitat docent: un conjunt d'exercicis guiats que els estudiants han de resoldre a l'aula i el guió que els docents han de seguir a l'aula. Com ja hem esmentat en la discussió de resultats, seguir aquest guió per part dels docents és clau perquè els estudiants percebin adequadament la dinàmica. Pel que fa als exercicis guiats, tan important és que la dificultat dels exercicis estigui ben graduada com que els estudiants se sentin acompanyats en el procés d'aprenentatge a mesura que es van trobant amb dificultats. Aquestes unitats docents, amb les dinàmiques corresponents, les hem traslladat amb èxit a d'altres assignatures del departament en què s'imparteixen continguts de bases de dades.

També hem utilitzat activitats que ofereixen entorns virtuals d'ensenyament i aprenentatge com Moodle en un context d'aula inversa. Així, activitats com els qüestionaris i els tallers es poden fer servir amb èxit per avaluar tant els coneixements

aprosos en el treball previ com el progrés dels estudiants en el seu aprenentatge després de la sessió a l'aula.

En conclusió, en aquest capítol hem vist que és possible desenvolupar metodologies d'aula inversa en grups grans amb l'ajuda d'eines d'autoavaluació que donen prou autonomia als estudiants perquè puguin avaluar per si mateixos el seu aprenentatge. Així mateix, s'ha aconseguit que el docent pugui dedicar el temps a l'aula per resoldre dubtes i consolidar els resultats d'aprenentatge dels estudiants. El resultat ha comportat un augment en l'assistència a classe i una millora en l'aprenentatge dels estudiants. A més, els dos elements centrals de la metodologia desenvolupada –exercicis guiats per als estudiants i, en cas de grups grans, guions que els docents han de seguir a l'aula– són extensibles a altres assignatures d'altres àrees de coneixement.

Referències bibliogràfiques

- BOUD, D.; FELETTI, G. (Eds.). 1997. *The challenge of problem-based learning*. Psychology Press.
- FREEMAN, S.; EDDY, S. L.; McDONOUGH, M.; SMITH, M. K.; OKOROAFOR, N.; JORDT, H.; WENDEROTH, M. P. 2014. "Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23): 8410-8415.
- IQBAL, S.; ZANG, X.; ZHU, Y.; CHEN, Y. Y.; ZHAO, J. 2014. *On the impact of MOOCs on engineering education*. A: IEEE International Conference on MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE), (pp. 101-104).
- LAGE, M.; PLATT, G.; TREGLIA, M. 2000. "Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment source". *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.
- MARTÍ, E.; GURGUÍ, A.; GIL, D.; HERNÁNDEZ-SABATÉ, A.; ROCARÍAS, J.; POVEDA, F. 2015. "PBL On Line: A proposal for the organization, part-time monitoring and assessment of PBL group activities". *Journal of Technology and Science Education*, 5(2): 87-96.
- ORTIZ, D. 2015. *El constructivismo como teoría y método de enseñanza*. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, 19, 93-110.
- PLUTA, W.; RICHARDS, B.; MUTNICK, A. 2013. "PBL and beyond: Trends in collaborative learning". *Teaching and Learning in Medicine*, 25(S1), S9-S16.
- SÁNCHEZ, C.; RAMOS, O.; MÁRQUEZ, P.; MARTÍ, E.; ROCARÍAS, J.; GIL, D. 2015. "Automatic evaluation of practices in Moodle for self learning in engineering". *Journal of Technology and Science Education*, 5(2): 97-106.

