

INFORME FINAL:

APRENTATGE ENTRE IGUALS: MENTRE TU APRENS JO CONSOLIDO ELS MEUS CONEIXEMENTS

1) DADES DEL PROJECTE

Codi del projecte: 2015PID-UB/019

Coordinació: Vidal Alabró, Anna

Participants: Anna Manzano Cuesta, Jordi Bermúdez Mas, Daniel Iglesias Serret

Facultat: Facultat de Medicina

Departament: Departament de Ciències Fisiològiques II

Ensenyament/s: Podologia

Objectius: relacionats amb la millora dels aprenentatges de l'alumnat implicat

2) RESUM I DESCRIPTORS

2.1. Resum

Els alumnes de primer curs de Podologia acostumen a accedir al Grau per vies diverses i un gran nombre no ha estudiat el Batxillerat Científic. Aquesta diversitat es tradueix en un alumnat heterogeni a l'aula, tant pel que fa als seus coneixements previs com pel seu interès en les matèries bàsiques que es treballen en l'assignatura Bioquímica i Biofísica. En conseqüència, el professorat repetidament havia posat de manifest que era difícil dur a terme les classes a un bon ritme i acabar el programa, ja que mentre uns alumnes es desmotivaven per no poder seguir les classes, d'altres s'avorrien.

Amb la finalitat d'homogenitzar els coneixements de l'alumnat i afavorir-ne la transmissió transversal, durant el curs 2015-2016 vam incloure diverses sessions amb la metodologia docent d'aprenentatge entre iguals. Les sessions eren de caràcter voluntari i consistien en què alguns alumnes amb un nivell inicial de coneixements alt (determinat en una prova de nivell realitzada el primer dia de classe) tutoritzaven a companys amb un nivell més baix.

Com a resultat d'aquesta experiència, si bé el professorat no va percebre millores substancials en el desenvolupament de les classes, sí que es va observar una menor incidència de suspesos entre els alumnes que havien estat tutoritzats.

2.2. Descriptors

Linies d'innovació: Competències transversals, Aprenentatge col·laboratiu, Aprenentatge entre iguals

Paraules clau: aprenentatge entre iguals, aprenentatge col·laboratiu, diversitat a l'aula, Podologia, Bioquímica i Biofísica

3) MANCANCES DETECTADES

- Quines són les característiques específiques del context d'aplicació?

El context d'aplicació d'aquest projecte correspon a l'assignatura obligatòria Bioquímica i Biofísica que s'imparteix en el primer semestre del primer curs de l'ensenyament de Podologia. A continuació es descriuen el professorat i l'alumnat implicats en aquest projecte.

Els professors que participen en aquest projecte són els responsables de la docència d'aquesta assignatura. Concretament, la Dra. Manzano és professora Agregada de la Facultat de Medicina i imparteix la part de Bioquímica des del curs 2010-2011 i, des del curs 2014-2015, comparteix la docència amb el Dr. Iglesias que és professor Lector. La Dra. Vidal, professora Associada, imparteix la part de Biofísica des del curs 2011-2012.

Pel que fa als alumnes, els estudiants de primer curs de Podologia acostumen a ser un grup nombrós (80-100 alumnes) i molt heterogeni, probablement perquè accedeixen al Grau per vies molt diverses. Si prenem l'alumnat d'aquest curs 2015-2016 com a mostra d'aquesta diversitat, s'han matriculat 93 estudiants dels quals el 9.6% (n=9) eren repetidors. A la figura 1 es pot observar que només el 50.54% (n=47) de l'alumnat ha cursat Batxillerat Científic. Alguns d'aquests alumnes, que representen el 17.2% (n=16) del total dels estudiants, després del Batxillerat Científic han cursat algun Cicle Formatiu ja sigui relacionat amb la ciència o no. Fins i tot alguns estudiants provenen del Batxillerat Social (3.23% n=3). Un gruix important d'alumnes accedeixen a la Universitat des d'un Cicle Formatiu sense haver fet Batxillerat. Concretament, el 19.35% (n=18) dels alumnes provenen d'un Cicle Formatiu Científic i el 8.6% (n=8), d'un Cicle Formatiu Social. Finalment, cal mencionar que hi ha hagut 3 alumnes (3.23%) que han accedit per la Via Majors de 25 anys, a 1 dels quals se li ha convalidat l'assignatura. La resta d'estudiants matriculats o bé no s'han presentat mai (2.15% n=2) o bé no han contestat el qüestionari (3.23% n=3).

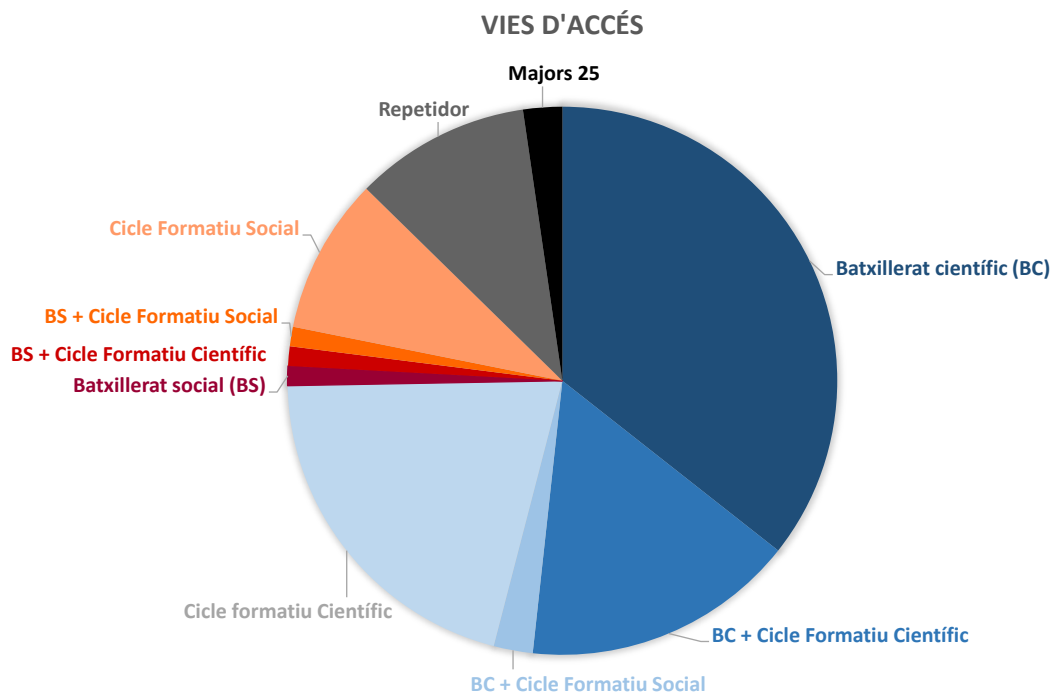


Figura 1. Diagrama representatiu de les vies d'accés dels estudiants al grau de Podologia.

A banda de la diversitat de les vies d'accés, els alumnes són diversos també en el seu grau de motivació. Parlant amb els estudiants que provenen de Batxillerat Científic, es posa de manifest que generalment no han escollit el Grau de Podologia com a primera opció, sinó que pretenien accedir a altres Graus de Ciències de la Salut amb una nota de tall més elevada. Aquest fet es tradueix en baixa motivació o interès per la matèria. Per contra, els estudiants que arriben a l'ensenyament a través de les proves per a majors de 25 anys i alguns dels que provenen de Cicles Formatius, acostumen a tenir un nivell de coneixements previs inferior i/o a haver perdut l'hàbit d'estudi, no obstant, mostren un gran interès i motivació per aprendre. En resum, l'alumnat de primer de Podologia és plural pel què fa a l'edat, la motivació i la formació prèvia.

- Quins problemes es van detectar inicialment?

Tot el professorat implicat en aquesta assignatura ha tingut dificultats durant la seva docència a l'hora d'adequar el nivell del contingut de les classes i activitats a l'heterogeneïtat de l'alumnat. Els professors tenen el gran repte de fer aprendre continguts nous als estudiants amb un nivell alt de coneixements previs, majoritàriament desinteressats i poc motivats, alhora que ha d'intentar que els alumnes amb menys formació prèvia puguin seguir la classe i assolir els coneixements sense perdre's i/o desanimar-se. En el transcurs d'una classe sovint s'observa com alguns alumnes s'avorreixen i desconnecten, mentre que d'altres expressen signes d'angoixa perquè no entenen ni el contingut ni el vocabulari. En conseqüència, hi ha un elevat nombre d'alumnes que tenen problemes a l'hora d'estudiar l'assignatura, ja sigui per desinterès o perquè no té una base sòlida de coneixements.

- Com i quan s'ha considerat la necessitat de portar a terme l'actuació docent innovadora?

Després de diversos anys amb la mateixa problemàtica d'heterogeneïtat de l'alumnat, el professorat s'ha plantejat buscar alguna estratègia per, d'una banda, motivar els estudiants desinteressats i, per l'altra, ajudar els estudiants amb menors coneixements previs. En alguns cursos anteriors, havíem pogut observar com un petit nombre d'estudiants s'organitzaven espontàniament en grups d'estudi on aquell alumne que millor portava la matèria ajudava els seus companys a entendre conceptes complicats. Aquesta observació ens va servir de base per planificar una actuació docent d'aprenentatge entre iguals que fomentés que els estudiants amb bon nivell ajudessin els seus companys amb dificultats per seguir l'assignatura.

4) OBJECTIUS

- En quin aspecte de la docència o aprenentatge s'ha incidit?

La finalitat principal d'aquest projecte és fomentar l'aprenentatge del nostre alumnat. En el cas dels alumnes amb majors coneixements previs, es pretenia mantenir el seu interès involucrant-los en el procés d'aprenentatge dels companys amb un nivell de coneixements inferior. Es pretenia que aquests últims poguessin aprendre millor si, a part del professor, un alumne li expliqués alguns continguts de les classes individualment o en petit grup. Un company de classe pot ser millor mediador del coneixement que un professor, ja que els alumnes són aprenents recents dels continguts i, per tant, són sensibles als punts de més ajuda. A més, utilitzen un llenguatge més proper i directe, alhora que comparteixen referents culturals i lingüístics (Falchikov, 2001; Topping, 2005).

S'esperava que d'aquesta actuació s'obtingués una homogeneïtzació del nivell de l'alumnat que indirectament facilités la docència.

- Quins han sigut els objectius generals? i els específics?

Amb l'objectiu general d'homogeneïtzar el nivell de coneixements previs dels estudiants que accedeixen a primer de Podologia, ha calgut marcar objectius específics com:

- el professorat ha hagut de preparar eines d'aprenentatge (exercicis extra, mapes conceptuals, etc.) per treballar durant les sessions programades
- s'han proporcionat espais per tal que els alumnes es puguin reunir i treballar diversos continguts de l'assignatura
- s'han buscat elements de motivació per als estudiants amb millor preparació prèvia, reptes que permetin aprofundir en els coneixements i consolidar els que ja tenia
- s'han fomentat les habilitats de comunicació i competències transversals necessàries per a la pràctica professional

- En termes generals, quina/es estratègies s'han portat a terme per incidir sobre les mancances detectades?

L'estratègia que s'ha portat a terme per incidir sobre la diversitat de l'alumnat ha estat fomentar l'aprenentatge entre iguals. Aquesta metodologia pretén la transmissió de la informació entre estudiants amb una relació asimètrica degut a la formació prèvia dels estudiants participants en el projecte, encara que aquesta diferència constitueix un dels punts forts del projecte (Falchikov, 2001; Topping, 2005). En aquest tipus d'experiències, no només l'alumne tutoritzat aprèn (per l'ajuda permanent i personalitzada que rep del seu company tutor) sinó que el tutor també aprèn, perquè ensenyar és la millor manera d'aprendre (Duran, 2004; Duran, 2006).

5) DESENVOLUPAMENT DE L'ACTUACIÓ

- Quines activitats s'han portat a terme per tal d'assolir els objectius?

Per assolir els objectius d'aquest projecte s'han realitzat una sèrie d'activitats que a continuació s'enumeren cronològicament:

1. Replanificació per part del professorat de la distribució horària dels seminaris i pràctiques de l'assignatura per tal de trobar hores per fer les activitats d'aprenentatge entre iguals.
2. Els professors han confeccionat material complementari amb nous problemes i noves preguntes per treballar durant les sessions d'aprenentatge entre iguals.
3. Els professors han preparat una prova de nivell per seleccionar els alumnes que podien fer de tutors.
4. El primer dia de classe, els alumnes han fet la prova de nivell
5. A partir dels resultats de la prova de nivell, els professors han seleccionat els alumnes tutors i els estudiants han decidit voluntàriament si participaven al projecte o no
6. Desenvolupament de les sessions d'aprenentatge entre iguals
7. Avaluació dels coneixements teòrics dels estudiants amb les proves de l'assignatura
8. Valoració de l'experiència per part dels estudiants
9. Avaluació del projecte per part dels professors i realització de la memòria

- Ha calgut modificar alguns dels objectius inicials? Quins i per què?

No ha calgut fer cap modificació.

- Com s'han desenvolupat les activitats previstes pel que fa a temps, fases proposades, etc.?

Abans que comencés el curs, el professorat va modificar el calendari dels seminaris de l'assignatura per tal d'encabir-hi sessions per a l'aprenentatge entre iguals (les anomenàvem sessions d'API). Específicament, es van poder reservar 9 hores per a aquesta activitat distribuïdes al llarg dels mesos d'octubre a desembre de 2015 (Annex 1). A més, els professors van confeccionar una prova de coneixements per determinar el nivell inicial dels estudiants. També van elaborar material complementari (exercicis i preguntes extra) per treballar durant aquestes sessions d'API.

Per posar en funcionament aquest projecte d'innovació, en primer lloc calia classificar els estudiants segons el seu nivell. Amb aquesta finalitat, el primer dia de classe es va aprofitar per realitzar la prova de nivell que constava de preguntes bàsiques de química (importants de cara a entendre les classes de bioquímica) i càlculs matemàtics (necessaris per a la resolució dels problemes de biofísica). A partir de la nota de la prova de nivell, es van seleccionar els alumnes amb una nota superior al 5 en les dues parts de la prova (22 dels 93 alumnes matriculats) per fer de **tutors**; la resta, podien participar en el projecte en condició d'alumnes (**alumnes API**).

Un cop comunicat el seu nivell, cada estudiant va poder decidir voluntàriament si volia participar en aquest projecte d'aprenentatge entre iguals. Els alumnes API tenien l'incentiu de rebre classes més individualitzades per aprendre i repassar conceptes importants de l'assignatura. Per incentivar els tutors a participar en el projecte, els vam comunicar que el seu altruisme es recompensaria amb un 10% de puntuació a la nota final de l'assignatura; si bé, cal remarcar que els tutors també podien millorar el seu aprenentatge amb aquesta activitat perquè ensenyar és la millor manera d'aprendre. Dels 22 tutors potencials, 15 van decidir participar en el projecte i, per altra banda, 32 estudiants van decidir participar en condició d'alumnes API. Els alumnes repetidors no van participar-hi a causa de solapament d'horaris amb assignatures de segon curs. A la figura 2, es mostra com va quedar distribuït l'alumnat en funció de la seva participació en el projecte.

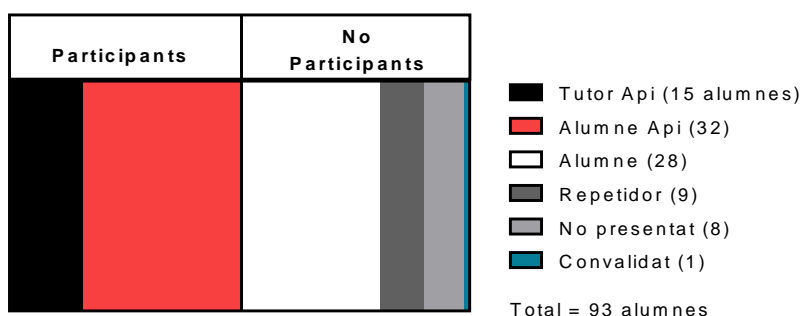


Figura 2. Imatge visual de la distribució de l'alumnat de l'assignatura en funció de si ha participat en el projecte d'aprenentatge entre iguals. Cada barra de color representa un grup d'alumnes segons el seu rol en aquest projecte. La dimensió de cada barra és proporcional al nombre d'alumnes que inclou.

Durant les sessions d'API, els alumnes es trobaven durant 1 hora en una aula – que s'havia reservat específicament per a aquesta activitat – i s'agrupaven espontàniament, segons la seva afinitat. Cada grup de treball estava constituït per un nombre diferent d'alumnes, des de 2 fins a 8, i incloïa com a mínim un tutor. Els grups amb més d'un tutor acostumaven a treballar de

manera cooperativa. Les agrupacions dels alumnes no eren fixes, sinó que variaven a cada sessió per raons diverses, entre elles l'assistència. Cal destacar que el 75% dels tutors van assistir a totes les sessions programades, mentre que els alumnes API van assistir de mitjana al 57% de les sessions. Durant les sessions API, els estudiants treballaven el material que els professors els havíem proporcionat amb una setmana d'antel·lació. Aquest material també estava disponible al Campus Virtual per als estudiants no participants en el projecte. En aquestes sessions el professorat mantenia una paper passiu, observador, i només intervenia quan algun grup requeria la seva atenció per resoldre dubtes i/o fer aclariments.

Tots els alumnes, tant els que participaven en el projecte com els que no, van seguir les mateixes proves d'avaluació estipulades en el pla docent de l'assignatura. D'aquesta manera hem pogut valorar si el fet de participar en el projecte és beneficiós per obtenir una millor puntuació en els exàmens. Finalment, els alumnes participants en el projecte van respondre un full de valoració de l'experiència el mateix dia de la prova final de l'assignatura. Aquesta valoració ens ha permès conèixer l'opinió de l'alumnat, alhora que ens ha ajudat a definir les relacions entre cada tutor i els seus alumnes API.

- Quins recursos, programes, qüestionaris, instruccions, materials o altres s'han utilitzat per a l'aplicació del projecte?

Com ja s'ha esmentat en l'apartat anterior, s'ha utilitzat:

- Una prova de nivell, realitzada el primer dia de curs, que incorporava preguntes bàsiques de química (importants de cara a entendre les classes de bioquímica) i resolució de càlculs matemàtics (necessaris per a la resolució dels problemes de biofísica). Annex 2.
- Durant els mesos d'octubre a desembre, es van utilitzar fulls de problemes i preguntes per resoldre durant les sessions d'API. Annex 3.
- El dia de la prova final de l'assignatura, els alumnes van respondre un full d'avaluació de l'activitat API. Annex 4.

En quant als espais, el projecte s'ha desenvolupat en aules del Campus amb la presència d'un o dos professors a l'aula.

- S'han produït canvis o adaptacions pel que fa a l'organització, plantejament, materials utilitzats o actuacions inicialment previstes? Quins i per què?

Inicialment ens havíem plantejat que cada grup de treball disposés d'una aula per tal que els tutors disposessin de pissarra, ordinador, etc. per facilitar la seva tasca. No obstant, a causa del gran nombre de grups participants, no s'han pogut trobar prou aules ni prou professors per atendre cada grup. L'activitat ha tingut lloc en una aula amb 100 cadires i els alumnes han pogut moure el mobiliari al seu gust: els grups més nombrosos es disposaven en rotllana i els menys nombrosos o bé de costat o bé cara a cara.

- Quins problemes han aparegut durant el procés? Com s'han solucionat?

Hi ha el cas d'una alumna que, malgrat no estar en la llista inicial de tutors, va demostrar un gran interès per fer-ne. Es preparava els exercicis i preguntes prèviament a les sessions d'API i va obtenir bones puntuacions en les primeres proves de l'avaluació continuada de l'assignatura. Per aquests motius, vam acceptar la seva proposta de ser tutora (està inclosa en el recompte de 15 tutors, mencionat en el punt 5 d'aquest document).

Algun altre alumne va proposar ser tutor a finals del mes de novembre. En aquest cas vam denegar la seva petició ja que vam considerar que no era just puntuar-lo amb un 10% de la nota final si només havia participat en menys de la meitat del projecte.

- En el cas de disposar-ne, com s'ha gestionat el finançament i a quins àmbits o recursos s'ha destinat?

No hem disposat de finançament, ja que el projecte no tenia grans requeriments. Ha calgut usar aules del Campus i ampliar les hores de dedicació del professorat, tant pel que fa a la preparació de materials com de presència a l'aula.

Ens agradaria comptar amb alguna dotació econòmica per fer difusió dels resultats del projecte en presentacions en congressos especialitzats o en articles en revistes especialitzades com "Educación Médica".

6) AVALUACIÓ, RESULTATS I INTERPRETACIÓ

6.1. Avaluació

- Quins indicadors d'avaluació s'han escollit?

Els indicadors d'avaluació que s'han escollit són:

1. Millora en els resultats acadèmics: s'han analitzat a dues bandes. Per una banda, s'han comparat les notes de la prova de nivell amb la nota final de l'assignatura. Per l'altra, s'han comparat entre els alumnes que han participat en el projecte i els que no.
2. Millora en la dinàmica de la classe: els professors han valorat qualitativament la seva experiència a l'aula, en quant a ritme i seguiment, comparant les seves sensacions amb les viscudes en cursos anteriors. Els alumnes ho han valorat en una enquesta anònima realitzada el dia de l'examen final de l'assignatura (Annex 5).
3. Aplicació del projecte: s'ha considerat el percentatge de sessions realitzades sobre les programades i també s'han valorat les respostes dels alumnes en el qüestionari d'avaluació del projecte API.

- Quin/s han sigut els instruments d'avaluació que s'han utilitzat?

Per valorar la millora dels resultats acadèmics dels alumnes, s'ha usat el procediment d'avaluació marcat en el pla docent de l'assignatura. La **nota final de l'assignatura** és el reflex de la puntuació obtinguda en les diferents proves de l'avaluació continuada, de la nota de pràctiques i de la participació en seminaris. En alguns casos també ha inclòs la nota de l'elaboració d'un treball voluntari i/o la participació com a tutor en el projecte d'aprenentatge entre iguals.

Els alumnes han respost el **qüestionari d'avaluació del projecte API** en el qual havien de valorar l'experiència API (Annex 4). A part de la valoració, els tutors hi indicaven quins havien estat els seus alumnes; mentre que els alumnes API avaluaven els seus tutors. D'aquesta manera hem pogut definir, juntament amb les nostres observacions a l'aula, les dinàmiques que s'han establert entre els alumnes API i els seus tutors.

També s'ha realitzat una **enquesta anònima** a l'alumnat el dia de l'examen final per valorar l'assignatura i el professorat. Algunes de les preguntes d'aquesta enquesta ens poden donar idea de la seva motivació i de si han trobat dificultats a l'hora d'estudiar.

Els instruments per obtenir la valoració del professorat han estat simplement l'intercanvi verbal d'opinions i experiències viscudes.

- Quin ha estat el procediment per a la recollida de dades?

Per a cada alumne s'han obtingut diverses notes que s'han registrat en una base de dades. En primer lloc, s'obtingué la nota de la prova de nivell realitzada el primer dia de classe. Al llarg del curs s'han anat registrant les notes de les proves i activitats de l'avaluació continuada. Finalment, s'hi han introduït les dades de la valoració de l'experiència API obtingudes el dia de l'examen final.

Les dades recollides s'han analitzat posteriorment tant de forma qualitativa com quantitativa mitjançant alguns tests estadístics, per valorar principalment si la participació en el projecte d'API ha constituït un avantatge a l'hora d'obtenir millors resultats acadèmics.

En el cas del professorat, no s'ha emprat cap qüestionari ni cap registre formal, simplement s'han expressat oralment les sensacions viscudes al llarg del curs.

- L'enfocament de l'avaluació escollit ha sigut el més encertat per evidenciar els resultats tenint en compte la seva relació amb els objectius de la proposta?

L'enfocament de l'avaluació escollit per valorar la millora de l'aprenentatge ha estat adequat i inequívoc perquè ens centrem en les notes obtingudes en les proves objectives d'avaluació de l'assignatura i en la prova de nivell. No obstant, potser caldria haver ampliat el ventall de preguntes de la valoració de l'experiència API. Com que els estudiants van respondre el full d'avaluació de l'experiència API el mateix dia de l'examen final, vam optar per fer-los poques preguntes i directes assumint que estarien exhausts després de 3 hores d'examen. No obstant, a l'hora de fer l'anàlisi de l'experiència ens hauria calgut tenir algun altre element de valoració. Per exemple, seria adequat conèixer per quines raons alguns tutors potencials i alguns alumnes van decidir no participar en el projecte. També hauria estat adequat poder valorar el grau de motivació de cada alumne.

De cara a la valoració per part del professorat, no s'ha emprat cap registre ni cap element de valoració quantitativa de la dinàmica a l'aula per poder-la comparar amb la viscuda en anys anteriors. Per tant, només disposem de valoracions subjectives difícilment quantificables i avaluables.

6.2. Resultats i interpretació

- Quins han sigut els resultats quantitatius i qualitius obtinguts?

RESULTATS ACADÈMICS

A l'hora d'avaluar els resultats acadèmics obtinguts pels nostres alumnes, cal tenir en compte que els seus coneixements previs són importants de cara a entendre i assolir els continguts de l'assignatura de Bioquímica i Biofísica. Aquests coneixements previs estan íntimament relacionats amb els estudis pre-universitaris dels estudiants. Per aquest motiu, hem volgut analitzar les notes finals obtingudes en aquesta assignatura en funció de la procedència acadèmica dels alumnes. Com mostra la figura 3, els alumnes que han cursat Batxillerat Científic

han obtingut notes significativament més elevades que la resta de grups; excepte el grup d'alumnes majors de 25 anys, probablement perquè els alumnes majors de 25 anys tenen major motivació i constància a l'hora d'estudiar. Cal esmentar que les notes més elevades en la prova inicial de nivell també corresponien als alumnes que procedien del Batxillerat Científic (no es mostren les dades).

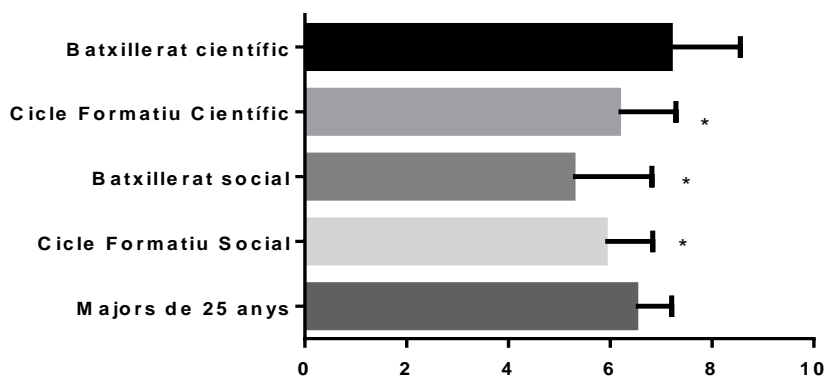


Figura 3. Aquest gràfic mostra la mitjana de la nota final obtinguda en l'assignatura de Bioquímica i Biofísica segons la procedència acadèmica dels estudiants. Les barres representen la mitjana \pm la desviació estàndard. * $p < 0.05$, en relació amb el grup de Batxillerat Científic, determinat amb el test estadístic One-Way ANOVA amb Bonferroni.

Tenint present que la finalitat principal d'aquest projecte és fomentar l'aprenentatge del nostre alumnat, el primer indicador d'avaluació que ens ha interessat analitzar és si hi ha hagut millora dels resultats acadèmics o no. Amb aquesta finalitat hem comparat la nota inicial obtinguda en la prova de nivell amb la nota final de l'assignatura. Si en la figura 4A ens fixem en els alumnes amb majors coneixements previs (considerem els alumnes que en la prova de nivell van obtenir una puntuació superior al 5) i que, per tant, podien fer de tutors, ens adonarem que els que han fet de tutors han obtingut en general notes finals més elevades que els que no n'han fet. Amb l'anàlisi específica de la població de tutors potencials en funció de si han participat en el projecte o no, clarament s'observa que el grup d'alumnes tutors reals han obtingut una nota mitjana significativament més elevada (8.5 ± 0.72 , mitjana \pm desviació estàndard) que el grup de tutors potencials que ha participat com a alumne API (6.6 ± 1.05) o que el grup d'alumnes tutors potencials que no ha participat en el projecte (6.8 ± 0.93) (figura 4B). Per tant, podem concloure que fer de tutor implica una millora en l'aprenentatge.

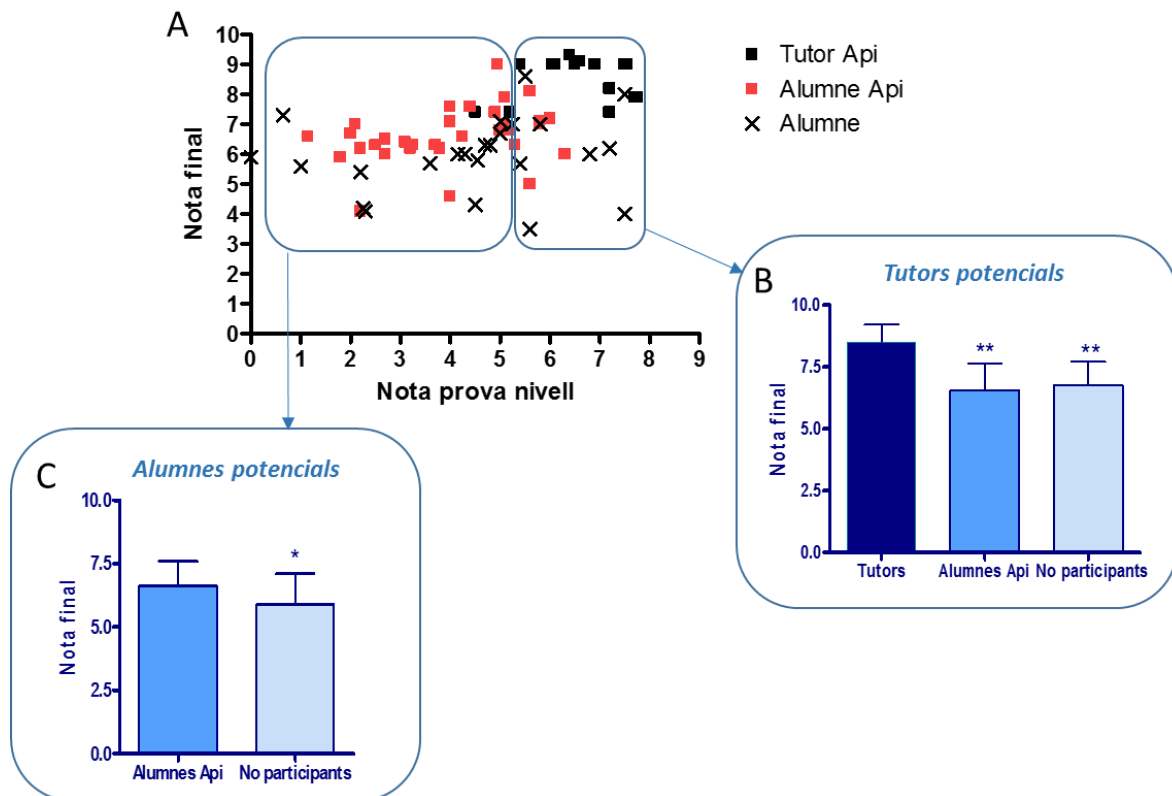


Figura 4. Relació entre la nota obtinguda a la prova inicial de nivell (eix d'ordenades) i la nota final (eix d'abcises) de l'assignatura Bioquímica i Biofísica de primer de Podologia, curs 2015-2016. **(A)** Els quadradets negres representen els alumnes que han fet de tutors, mentre que els quadradets vermells representen els alumnes participants en el projecte d'aprenentatge entre iguals. Els alumnes que no han participat en el projecte es representen amb una creu. **(B)** Comparativa de la nota final obtinguda en el grup d'alumnes amb millors coneixements previs en funció de si han participat en el projecte d'aprenentatge entre iguals. Les barres representen la mitjana \pm la desviació estàndard. ** $p < 0.01$ segons el test estadístic One-Way ANOVA amb Bonferroni. **(C)** Es compara la nota mitjana de la nota final obtinguda en el grup d'alumnes amb menors coneixements previs en funció de si han participat en el projecte d'aprenentatge entre iguals. * $p < 0.05$ segons el test estadístic t-Student amb dues cues.

Ara bé, la població que realment ens interessa avaluar és la que està formada per persones amb un nivell de coneixements previs més baix, perquè l'objectiu general d'aquest projecte és facilitar el seu aprenentatge. Especialment és interessant comprovar que el fet d'haver participat com a alumne en el projecte d'aprenentatge entre iguals ha suposat un augment significatiu de la nota final de l'assignatura, respecte la nota dels estudiants que no hi han participat (6.63 ± 0.096 versus 5.88 ± 1.2 , respectivament) (figura 4C). Per tant, es pot concloure que haver participat d'alumne API condueix a una millora significativa dels resultats acadèmics.

Fins el moment hem valorat els resultats acadèmics dels alumnes en funció dels seus coneixements previs. A continuació, tal i com s'ha especificat en l'apartat d'indicadors d'avaluació, es presenta l'anàlisi de l'alumnat tenint en compte exclusivament si han participat en aquest projecte d'aprenentatge entre iguals. Així els alumnes s'han agrupat en 3 grups: tutors, alumnes API i no participants. En comparar la nota final mitjana de cada grup, es posa de manifest que el grup dels tutors ha obtingut significativament els millors resultats acadèmics; però no es detecten diferències significatives entre els alumnes API i els no participants (figura

5). Cal recordar que aquests grups inclouen alguns alumnes amb un nivell alt de coneixements previs que no han volgut fer de tutors.

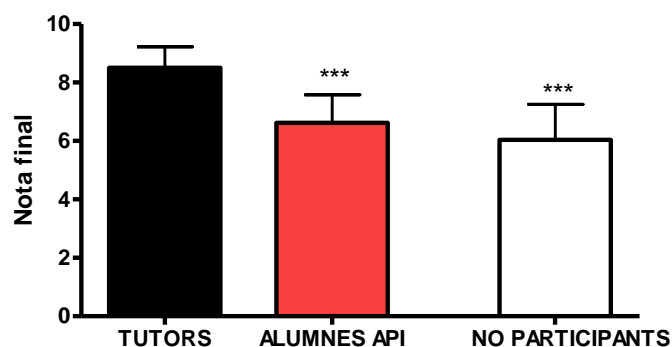


Figura 5. Nota final de l'assignatura Bioquímica i Biofísica, curs 2015-2016. Les barres representen la mitjana ± la desviació estàndard. *** $p < 0.001$, en relació amb el grup de Tutors, determinat amb el test estadístic One-Way ANOVA amb Bonferroni.

Malgrat no sigui possible distingir els alumnes API dels alumnes no participants per la nota final, sí que s'observen diferències quan fem una anàlisi del seguiment de l'assignatura considerant el nombre d'estudiants que han aprovat seguint l'avaluació normal de l'assignatura (1a convocatòria), els que han hagut d'anar a reavaluació (2a convocatòria) i els que, malgrat la reavaluació, han suspès. El gràfic 6 mostra que el percentatge d'alumnes aprovats en la primera convocatòria és significativament superior en el grup d'alumnes API respecte el grup d'alumnes no participants (65.6% $n=2$ versus 53.6% $n=5$) i, en la mateixa direcció, el nombre d'estudiants suspesos és inferior en el grup d'alumnes API (6.3% versus 17.9%). En conclusió, aquesta anàlisi demostra que el fet d'assistir com a alumne a les sessions d'API millora el rendiment acadèmic dels estudiants. Per altra banda, es pot constatar que els tutors van aprovar tots en primera convocatòria.

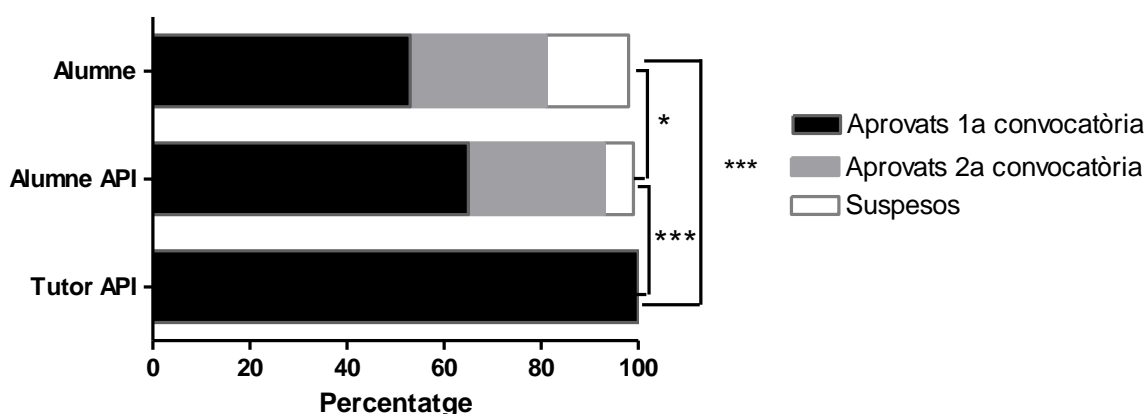


Figura 6. Percentatge de seguiment de l'assignatura. Cada barra representa un grup d'alumnes, indicat en l'eix d'ordenades. Per a cada grup es pot estimar a l'eix d'abcises el percentatge d'alumnes que han aprovat seguint l'avaluació continuada del curs (aprovats 1a convocatòria, color negre), el percentatge d'alumnes que han hagut d'anar a reavaluació per aprovar (aprovats 2a convocatòria, color gris) i el percentatge d'alumnes que, malgrat reavaluar-se, han suspès l'assignatura (suspesos, color blanc). * $p < 0.05$, *** $p < 0.001$ determinat amb el test estadístic Chi-quadrat.

En conjunt, els resultats acadèmics dels alumnes que han participat en el projecte d'aprenentatge entre iguals, tant dels tutors com dels alumnes API, han estat millors que els dels alumnes que no hi han participat.

DINÀMICA DE LA CLASSE

La diversitat de l'alumnat habitualment ha estat un handicap pels professors a l'hora d'adaptar els continguts i les activitats de les classes. No hem traçat la motivació dels estudiants al llarg del curs ni hem fet servir cap avaluador quantitatiu de la dinàmica de les classes ni de les percepcions del professorat. Simplement, a l'enquesta anònima vam demanar als alumnes que valoressin quin era el seu interès inicial per a l'assignatura amb una nota del 0 al 10 (0, gens; 10, moltíssim) i també quin era el seu interès després d'haver-la estudiat. De promig, els estudiants han puntuat el seu interès inicial amb una nota de 6.6 ± 2.3 i el seu interès final de 6.8 ± 2.1 . Per tant semblaria que la motivació inicial era acceptable però no ha millorat al llarg del curs. A l'aula aquest nivell mitjà-baix de motivació era perceptible. Per exemple, alguns estudiants mostraven signes de mandra a l'hora de començar les classes, i en més d'una ocasió algun estudiant ha manifestat que no li interessava saber la resposta a alguna de les preguntes que es plantejaven a la classe, que el seu únic objectiu era aprovar l'assignatura i ja està.

Pel què fa a la dificultat de l'assignatura, els estudiants van valorar-la amb un 7.6 ± 1.4 sobre 10. Una altra manera indirecta per valorar el grau de dificultat fou preguntar als alumnes si creien que aprovarien l'assignatura. El 22% van respondre que suspendrien quan en realitat el percentatge de suspesos va ser menor. Malgrat l'esforç que fa el professorat per adaptar els continguts al grau de Podologia, es detecten grans mancances de coneixements bàsics a l'hora de resoldre exercicis a classe. Per exemple, diversos alumnes no saben resoldre una equació de primer grau, o confonen mil·límetres amb milimols. El professorat ha seguit atenent alumnes amb dubtes bàsics i altres alumnes ens han demanat contactes per rebre classes particulars. En conjunt, malgrat la implementació del projecte d'aprenentatge entre iguals, l'alumnat ha seguit considerant l'assignatura considerablement difícil.

En conjunt, els professors hem tingut la percepció que la dinàmica a l'aula no ha millorat ni empitjorat amb aquest projecte però sí que ens ha permès conèixer millor els estudiants.

APLICACIÓ DEL PROJECTE

Per valorar l'aplicació del projecte ens hem fixat en el percentatge de sessions a les que han assistit els alumnes. El professorat vam poder fixar 9 sessions d'API en el calendari, no obstant, no tots els alumnes podien assistir a totes les sessions. Els estudiants del grau de Podologia estan distribuïts en grups de pràctiques amb els quals el Cap d'Estudis defineix els rotatoris de pràctiques i seminaris de les diferents assignatures. La realitat fou que cada alumne ha pogut assistir a un màxim de 6 sessions API ja que alguns grups de pràctiques estaven convocats a seminaris o pràctiques al mateix moment.

En relació a l'assistència a les sessions API, els tutors i els alumnes API s'han comportat de manera diferent. Com es pot observar a la figura 7, els tutors han tingut un major percentatge d'assistència. El 75% dels tutors han assistit a totes les sessions. L'assistència mitjana dels tutors és del 86%. En canvi, només un 10% dels alumnes API han assistit a totes les sessions, amb una mitjana d'assistència del 57%. L'assistència major dels tutors probablement s'explica perquè

comprometre's a fer de tutor comportava una certa responsabilitat i perquè la seva participació ha tingut un reconeixement positiu a la nota final de l'assignatura.

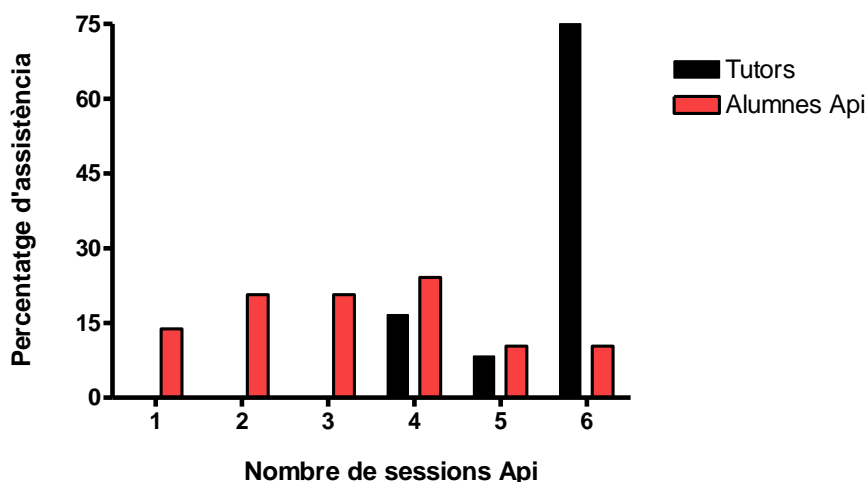


Figura 7. Assistència de l'alumnat a les sessions d'aprenentatge entre iguals. El gràfic mostra el percentatge d'alumnes que han assistit a un determinat nombre de sessions (indicat a l'eix d'abcisses). En negre es mostra el percentatge d'assistència dels tutors i en vermell, el d'alumnes API.

- Hi ha hagut una correspondència entre els resultats obtinguts i els objectius plantejats?

Hi ha hagut una correspondència parcial entre els resultats obtinguts i els plantejats. Diem parcial perquè hem assolit l'objectiu de millorar el rendiment acadèmic dels alumnes però no hem aconseguit perfeccionar les dinàmiques de les classes teòriques. L'explicació d'aquest resultat dual és que l'aprenentatge entre iguals dóna fruit a llarg termini (en la nota final de l'assignatura) però no es percep en el dia a dia, perquè els alumnes requereixen més temps per assimilar els continguts de les classes de teoria del que transcorre entre 2 classes teòriques.

En el cas de l'aplicació del projecte, considerem que no hem assolit uns bons nivells d'assistència a les sessions API dels estudiants amb nivell baix de coneixements previs. La participació ha estat més baixa del que esperàvem entre aquest col·lectiu i, dels que hi han participat, l'assistència també ha estat bastant inferior del desitjat (recordem que només el 10% dels alumnes API han assistit a totes les sessions). Una possible explicació a aquest fet és el propi nivell baix de coneixements previs d'alguns alumnes. Probablement aquests estudiants també tenien un nivell baix per afrontar altres assignatures i implicava que havien de fer un major esforç per estudiar. Com que en el grau de Podologia se segueix un sistema d'avaluació continuada, els estudiants tenien proves gairebé cada setmana. Suposem que els estudiants amb un nivell més baix deixaven d'assistir a les sessions d'API per anar a estudiar la matèria que entrava en l'examen més immediat. En aquest sentit, sí que vam corroborar que l'assistència a les sessions API era màxima quan hi havia proximitat d'alguna prova de Bioquímica i Biofísica.

- S'han registrat millores en els resultats? I al procés d'aprenentatge? S'ha generat un tipus d'ajuda/intervenció docent més encertada per les necessitats dels alumnes?

Els resultats presentats anteriorment mostren millores en els resultats acadèmics que poden indicar directament una millora en el procés d'aprenentatge. No obstant, aquestes millores no han estat uniformes en tot l'alumnat. Es podria dir que els alumnes més beneficiats amb aquest projecte han estat els tutors. Tot i partir d'un nivell de coneixements més elevat, han tingut un grau alt d'assistència a les sessions d'API, molts d'ells s'han preparat els exercicis prèviament a les sessions i els han explicat als seus companys. Tot aquest procés ha afavorit que assolissin un aprenentatge significatiu dels continguts de l'assignatura Bioquímica i Biofísica, i s'ha traduït en l'obtenció de les notes més altes de l'assignatura, com s'ha observat a la figura 5. A més a més, la seva nota final inclou un 10% de puntuació que prové de l'esforç i generositat que han demostrat amb la participació en aquest projecte. Aquest col·lectiu habitualment ja assoleix les notes més altes, no li calia una acció docent específica.

L'alumnat a qui més ens interessava ajudar amb la nostra intervenció docent és aquell qui accedeix a la Universitat amb un nivell baix de coneixements previs. En aquest cas, ja hem esmentat anteriorment que la participació en aquest projecte com a alumnes API ha significat una lleu millora en el seguiment de l'assignatura. En primer lloc, el percentatge d'estudiants que ha aprovat l'assignatura en primera convocatòria ha estat major en el grup dels alumnes API en comparació amb els alumnes no participants (figura 6). En segon lloc, hi ha hagut un menor nombre d'alumnes suspesos en el grup d'alumnes API. Per últim, si dins dels grups d'alumnes API i d'alumnes no participants, ens centrem només en els estudiants que tenien una puntuació inferior al 5 en la prova de nivell inicial, s'ha detectat que els alumnes que han participat en el projecte d'aprenentatge entre iguals han obtingut una nota final superior. No obstant, considerem que aquests resultats podrien ser millorables perquè l'assistència a les sessions API d'aquest grup ha estat més baixa de l'esperat.

7) VALORACIÓ DE L'EXPERIÈNCIA

- Els resultats obtinguts fan viable l'aplicació del nou plantejament docent? En cas contrari, quines modificacions caldria aplicar?

Després d'analitzar l'experiència d'aquest curs, sembla indicat i viable tornar a aplicar aquest plantejament. No obstant, seria necessari introduir algunes modificacions per tal que els alumnes amb menor nivell de coneixements previs hi participessin més, tant pel què fa a l'índex de participació com a l'índex d'assistència. Per tal d'ampliar el calendari d'API, s'haurien de buscar hores fora de la programació oficial de l'assignatura, com per exemple, dies en què després de les classes teòriques no hi hagi pràctiques de cap assignatura. No obstant, això implica que tant el professorat com l'alumnat farà hores fora del calendari curricular de l'ensenyament de Podologia. Una alternativa, seria convertir/reconvertir algunes hores de pràctiques de la nostra assignatura en sessions d'aprenentatge col·laboratiu per a tots els alumnes matriculats.

- S'ha fet o es preveu fer difusió dels resultats obtinguts (articles, congressos, publicacions...)?

Amb els resultats obtinguts es preveu escriure un article descriptiu de l'experiència en alguna revista relacionada amb la innovació docent en l'àmbit de les Ciències de la Salut, com per exemple "Educación Médica".

Per altra banda, els resultats obtinguts també es presentaran en congressos relacionats amb l'educació, com per exemple la "Trobada de Professorat de Ciències de la Salut" o UNIVEST.

- Com es valora l'experiència per part dels implicats (professor i alumnat)? Quin és el grau de satisfacció?

L'alumnat ha valorat l'experiència mitjançant un full d'avaluació de l'activitat d'API que van respondre el dia de l'examen final de l'assignatura. Vam decidir aquest dia per assegurar el màxim d'assistència dels alumnes. Els estudiants van valorar amb una nota del 0 al 10 diversos aspectes del projecte. Hem dividit les respostes en funció de si l'estudiant va tenir el rol de tutor o d'alumne API.

L'aspecte que ens interessava més conèixer és si l'API ha ajudat en el seu procés d'aprenentatge. En el cas dels tutors, tal i com s'ha posat de manifest amb els resultats acadèmics que han obtingut, han valorat amb una nota mitjana de 9.2 ± 0.7 (mitjana \pm desviació estàndard) que l'API els ha servit per aprendre i consolidar els continguts d'aquesta assignatura (figura 8). Els alumnes API han fet una valoració més baixa d'aquest ítem, amb una nota mitjana de 7.7 ± 2.5 , si bé la desviació és molt gran.

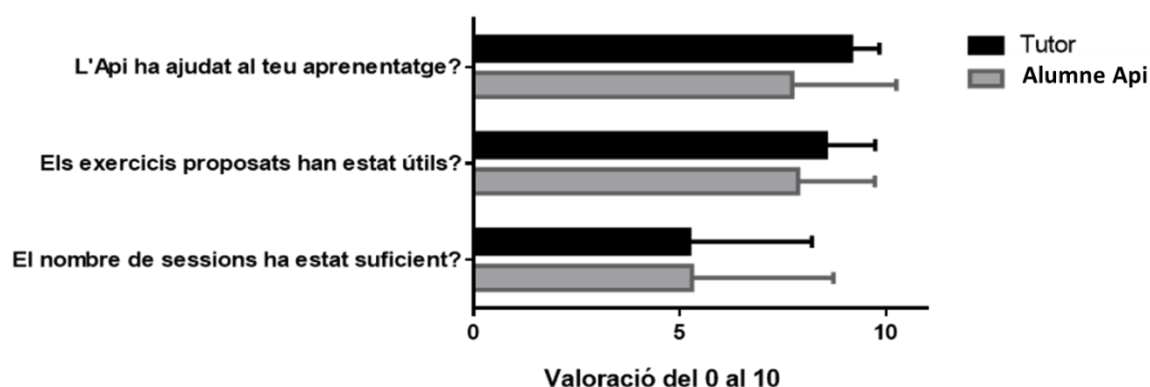


Figura 8. Valoració de l'experiència per part dels alumnes. Les barres representen la mitjana \pm la desviació estàndard de la puntuació del 0 (gens) al 10 (molt) que els alumnes van donar a determinades preguntes (indicades a l'eix d'abscisses)

Ja que el professorat va haver d'elaborar nous materials per a desenvolupar aquesta activitat, vam preguntar si aquests exercicis proposats els havien estat útils (figura 8). En aquest cas, tant els estudiants amb rol de tutor com els que tenien rol d'alumne API, van valorar-los amb una nota de notable alt (8.5 ± 1.2 i 7.9 ± 1.7 , respectivament). En conseqüència els professors estem satisfets i amb ganes de preparar més material per al curs vinent.

Com es pot observar a la figura 8, el paràmetre menys valorat tant pels tutors com pels alumnes API ha estat el nombre de sessions destinades a l'aprenentatge entre iguals, amb una nota propera al 5. De fet, el major nombre de queixes i suggeriments que han realitzat els alumnes durant el curs i també en l'enquesta està relacionat amb el nombre de sessions. Tothom ha expressat que són insuficients. El professorat també compartim aquesta queixa. Alguns alumnes també han manifestat que, a més d'incrementar-ne el nombre, caldria distribuir-les estratègicament en funció dels exàmens de la nostra assignatura.

En aquest punt és bonic remarcar que s'han establert vincles personals entre diversos tutors i els seus alumnes API. Alguns tutors han atès els seus alumnes fora de les hores programades. Per tant, pel seu compte han resolt la problemàtica de manca d'hores detectada. I no només això, també han mantingut el rol de tutor i alumne API per estudiar altres assignatures que s'imparteixen en aquest curs. També s'ha donat el cas d'alguns alumnes API que, molt agraït per haver aprovat l'assignatura, li ha comprat un regal al seu tutor com a recompensa a la seva dedicació.

A l'altra cara de la moneda, trobem alumnes que consideren que aquestes sessions no han estat profitoses i així justifiquen la seva baixa assistència.

En general aquest tipus de metodologia docent resulta satisfactòria perquè l'alumnat desenvolupa la seva capacitat d'empatia, augmenta la seva satisfacció, autoestima i confiança en un mateix i en els altres. Els aprenentatges es doten d'un valor afegit a nivell emocional pel vincle que s'estableix entre els participants. El tutor a més potencia les seves competències comunicatives, mentre que el que fa d'alumne rep l'exposició d'un contingut d'aprenentatge de manera diferent a com l'havia rebut del professor i això li facilita la seva assimilació. Per tant, el benefici hauria de ser bidireccional (Duran, 2006).

Per la nostra banda, el professorat està bastant satisfet amb l'experiència. Durant les sessions d'API hem mantingut un rol de guia o orientador que enfoca el treball a fer, resol els obstacles que puguin sorgir i ajuda a reprendre el fil de l'activitat quan és convenient. Ara bé, com els alumnes, considerem que cal augmentar el nombre d'hores destinades a les sessions d'API. A part del nombre d'hores, ens agradaria augmentar també la participació dels estudiants amb un nivell baix de coneixements previs a qui, en definitiva, va destinat aquest projecte.

8) REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Duran, D. i Vidal, V. (2004): *Tutoría entre iguales: de la teoría a la práctica*. Barcelona: Graó.

Duran, D (coord.) (2006): "*Tutoría entre iguales, algunas prácticas*". Monográfico de Aula de Innovación Educativa, 153-154, 7-39.

Falchikov, N. (2001): *Learning together. Peer tutoring in higher education*. London: Routledge-Falmer

Topping, K (2005). Trends in Peer Learning. *Educational Psychology*, 25(6), 634-645.

Annex 1: Calendari

PROJECTE D'APRENTATGE ENTRE IGUALS (API)

Per portar a terme aquest projecte farem els grups segons els seminaris.

Calendari de trobades: (Els dc a l'hora de seminaris de 12 a 13h)

27/10/15 (Excepcionalment)	GRUPS 1-4 (BQ)	AULA 207
28/10/15	GRUPS 5-8 (BQ)	AULA 207
04/11/15	GRUPS 1-4	AULA 207
11/11/15	GRUPS 1-4	AULA 206
	GRUPS 5-8	AULA 207
18/11/15	GRUPS 1-4	AULA 207
	GRUPS 5-8	AULA 203
25/11/15	GRUPS 1-4	AULA 205
02/12/15	GRUPS 5-8	AULA 201
09/12/15	GRUPS 1-2-7-8	AULA 207
16/12/15	GRUPS 3-4-5-6	AULA 207

Annex 2: Prova inicial de nivell

Nom i Cognoms: _____ Data _____

Estudis previs (Batxillerat i tipus, Cicle Formatiu... etc.): _____

Nota de tall: _____

PROVA DE NIVELL BIOFÍSICA (competències matemàtiques) i BIOQUÍMICA

Curs 2015-2016

1. Resol aquesta equació de primer grau :

$$\frac{x}{3} + 2 = 5$$

2. Resol aquesta equació de segon grau:

$$x^2 + 3x = 5$$

3. Resol aquest sistema d'equacions:

$$2y + 3x + z = 20$$

$$3y + 2x + z = 19$$

$$y + x + z = 9$$

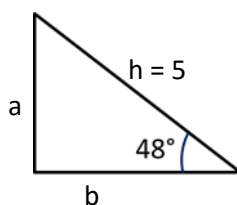
4. Resol aquests logaritmes:

$$x = 3 \cdot \ln \left(\frac{10 + 12}{2} \right)$$

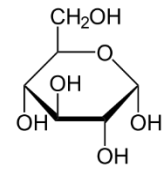
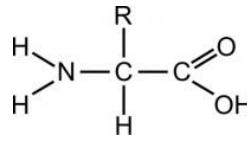
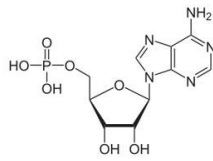
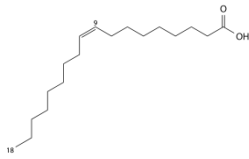
$$\ln x = 8$$

$$x = \log 8$$

5. Determina els costats a i b d'aquest triangle:



6.-Reconeix quin tipus de molècules són:



7.-A que corresponen aquests símbols:

H₂O₂:

pH:

NaCl:

mM:

NaOH:

HCl:

ml:

Ag:

8.-Calcula quina concentració molar s'obté de dissoldre 100 g de NaOH en 1 litre d'aigua tenint en compte que el pes molecular del NaOH és 40g/mol.

9.-Contesta si es verdader(V) o fals (F):

- Els oligoelements són C,H, O i N
- La sacarosa és un polisacàrid
- Les proteïnes no tenen estructura secundària
- Una molècula que te un extrem hidròfob i un altre hidrofílic és amfipàtica
- Les proteïnes estan formades per aminoàcids units mitjançant enllaç peptídic
- L'aigua arriba a densitat màxima en l'estat sòlid
- Els carbonis anomèrics estan units a 4 radicals diferents
- Tots els aminoàcids formen part de les proteïnes
- Els lípids poden tenir funció estructural
- El RNA i el DNA són proteïnes molt importants per la transmissió dels caràcters genètics.

Annex 3: Fulls d'exercicis i problemes per resoldre (exemples)

● EXERCICIS PER A LA PRIMERA SESSIÓ DE BIOQUÍMICA

-Que tenen en comú els elements del mateix grup de la taula periòdica? I del mateix període?

- Per què diem que l'aigua "és la molècula fonamental per la vida"?

-Quina partícula atòmica determina que un element pugui interaccionar amb un altre?

-Entre un grup carboxil i un catió en dissolució aquosa, quin tipus d'enllaç s'estableix?

-quina parella de grups funcionals poden establir ponts d'hidrogen entre si.

* Amino – hidroxil

* Carboxil – metil

* Hidroxil – metil

- Quin és el nombre de carbonis asimètrics de la glucosa? Quants isòmers òptics pot tenir?

Quants d'aquests isòmers són presents a la naturalesa? Quants enantiòmers es poden donar?

Quants epímers es poden donar?

- Que possibilita l'estereoisomeria dels glúcids? En què consisteix? Tots els glúcids en presenten?

- Quins són els principals grups funcionals dels glúcids?

-Quines modificacions poden patir els grups funcionals dels glúcids? Creus que faran variar les propietats o funció d'aquests?

- La D-Fructosa, quants carbonis asimètrics té? Sempre en té el mateix nombre?

- És el mateix configuració que conformació?

- Quines funcions poden tenir els oligosacàrids?

- En què es diferencien els diferents àcids grassos?

- Que són les grasses TRANS?

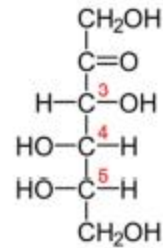
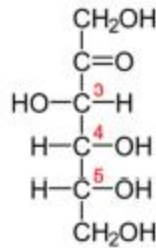
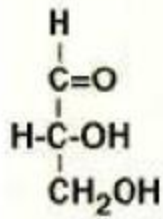
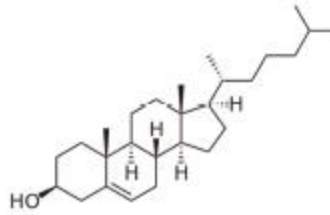
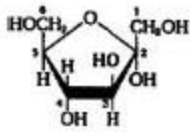
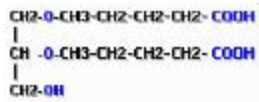
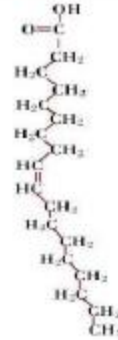
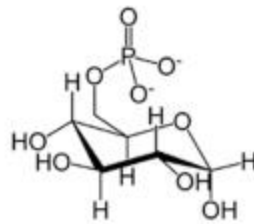
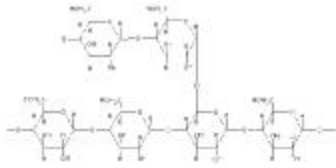
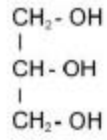
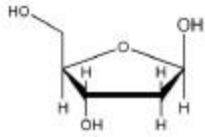
- Quines són les principals funcions dels triacilglicèrids?

-Com faries sabó a partir de greixos animals? Què obtindríes al final de la barreja de substàncies a partir de les quals faras sabó?

- Que ha de tenir un lípid per ser considerat un fosfolípid? Explica les propietats que permeten als fosfolípids realitzar membranes cel·lulars?

- Per que les ceres tenen un caracter extremadament hidrofobic?
 - Que son els omegues de la llet?
 - Que son els terpens? De que deriven? Quines altres molècules es formen a partir d'ells?
 - El colesterol té isomers òptics?
 - Si una molècula de colesterol forma enllaços ester amb l'àcid oleic, augmentaria o disminuiria la seva solubilitat?
 - Que es més sa, la mantega o una margarina d'oli d'oliva?
- Quines son les diferències entre les Vitamines hidrosolubles i liposolubles?
- Tos els aminoàcids tenen isomeria òptica?
 - Que fa que un aminoàcid sigui apolar o polar?
 - Com creus que afecta una major o menor presència d'aminoàcids apolars en el plegament d'una proteïna?.
 - Quin aminoàcid pot actuar com a tampó a pH fisiològic? Per que?
 - Un aminoàcid, a valors de pH per sota el seu punt isoelectríc, quin tipus de càrrega esperariem?
 - Quines son les principals característiques de l'enllaç peptídic? A partir de quins grups funcionals es forma?
 - Quins grups determinen el comportament acid-base i la càrrega neta de les proteïnes?
 - com estan estabilitzats els diferents nivells estructurals de les proteïnes?
 - On està determinada l'estructura 3D de les proteïnes? Es pot predir quina serà?
 - Quin tipus d'interaccions determinen l'estructura tridimensional de les proteïnes?
 - Quins tipus de làmina β coneixes? En que es diferencien?
 - Importància de la temperatura i pH amb el plegament de proteïnes
 - Que es un motiu proteic?
 - Quina es la relació entre la "peruqueria" i els ponts disulfur?
 - Que es la desnaturalització de les proteïnes? Com es pot donar? Es un procés reversible?
 - Respecte a les molècules de la figura, indica de forma raonada:
- a) Identifica el tipus de molècula (àcid gras, glicíd, tipus de lípid,...)

b) Si hi ha monoglicids, indica si son D o L, si presenten modificacions, estereoisomeria,



● EXERCICIS PER A LA SEGONA SESSIÓ DE BIOQUÍMICA

1.-Di si son verdaderos o falsos las siguientes afirmaciones y justifica tu respuesta.

- a) Todos los enzimas actúan a un pH óptimo en torno a 7,5
- b) Los enzimas se pueden obtener mediante una alimentación variada:
- c) Los enzimas están formados exclusivamente por aminoácidos
- d) Los cambios de pH alteran la actividad enzimática.
- e) Los enzimas aumentan la energía de activación del proceso en el que participan
- f) Los cambios de temperatura provocan cambios conformacionales en los enzimas, pero no afectan a su actividad:
- g) Los enzimas son muy abundantes en la célula por el consumo de los mismos durante las reacciones metabólicas:

2.-Las moléculas orgánicas complejas que se unen covalentemente al apoenzima reciben el nombre de:

- a) Coenzimas
- b) Apoenzima
- c) Holoenzima
- d) Grupo prostético
- e) Cofactores

3.-Los cationes metálicos que regulan la actividad de un enzima recibe el nombre de:

- a) Holoenzima
- b) Coenzimas
- c) Apoenzima
- d) Cofactores
- e) Grupo prostético

4.-La asociación de una molécula proteica y de otra no proteica en un enzima recibe el nombre de:

- a) Cofactores
- b) Coenzimas
- c) Apoenzima
- d) Holoenzima
- e) Grupo prostético

5.-La unión enzima-sustrato se realiza mediante..

- a) enlaces fuertes
- b) enlaces débiles

6.-Las moléculas orgánicas complejas que se unen debilmente al apoenzima reciben el nombre de:

- a) Coenzimas
- b) Apoenzima
- c) Grupo prostético
- d) Holoenzima
- e) Cofactores

7.-Las moléculas no orgánicas asociadas a los enzimas se denominan:

- a) Coenzimas
- b) Holoenzimas
- c) Grupos prostéticos
- d) Cofactores
- e) Apoenzimas

8.-La parte proteica de un enzima recibe el nombre de:

- a) Apoenzima
- b) Grupo prostético
- c) Holoenzima
- d) Coenzimas
- e) Cofactores

9.-¿Cómo se denomina la zona del enzima donde se une el sustrato?

10.-Pon dos ejemplos de coenzimas. ¿Qué tipo de moléculas son? ¿A partir de que moléculas se obtienen?.

11.- Respecto al metabolismo:

- a) El catabolismo es en general un proceso endergónico.
- b) El proceso global de anabolismo es un proceso de reducción.
- c) Las moléculas transportadoras de electrones son independientes de ambas vías.
- d) La síntesis de ATP se acopla a las reacciones anabólicas.

12.-Las moléculas transportadoras de electrones:

- a) Son moléculas capaces de oxidarse y reducirse.

- b) Son coenzimas de naturaleza nucleotídica.
- c) Intercambian electrones en reacciones de oxidación-reducción.
- d) Todas son ciertas.

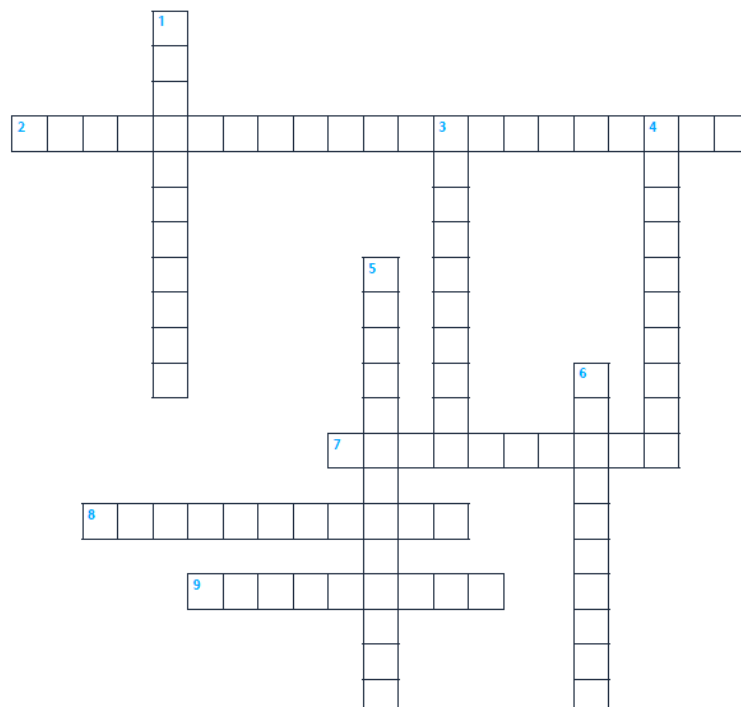
Complete el siguiente crucigrama

VERTICALES

- 1. Fase del metabolismo degradativa, que sirve para quemar las moléculas que ingerimos como nutrientes o bien moléculas propias, para producir energía química.
- 3. Fase del metabolismo biosintetizadora, en la cual a partir de una serie limitada de moléculas sencillas obtenemos moléculas más complejas.
- 4. Enzimas que se sintetizan solamente en respuesta a la presencia de ciertos sustratos.
- 5. Organismos que obtienen la energía de la luz solar y pueden sintetizar sus compuestos celulares a partir de moléculas simples como el CO₂ y el NH₃.
- 6. ¿Qué es a la vez catabólico y anabólico?

HORIZONTALES

- 2. Tipo de control del metabolismo basado en la existencia de distintas partes (órganos, tejidos, orgánulos) y barreras en el organismo.
- 7. Organismos mutantes que necesitan la presencia de un nutriente en el medio para sobrevivir.
- 8. Organismos que obtienen la energía y los átomos de carbono de compuestos orgánicos.
- 9. Organismos que usan como fuente de carbono el carbono inorgánico.

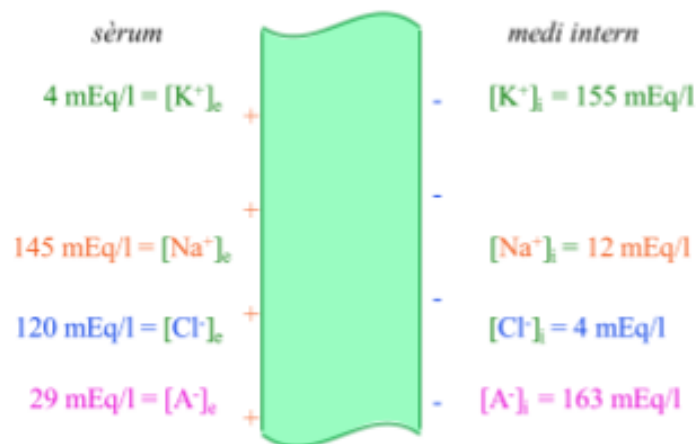


● EXERCICIS PER A LA PRIMERA SESSIÓ DE BIOFÍSICA

MÉS PROBLEMES DE POTENCIAL DE DIFUSIÓ

1. Calculeu:

- El potencial d'electrodifusió del ió potassi, suposant que la concentració de potassi intracel·lular és de 155 mEq/L i la concentració extracel·lular, 4 mEq/L.
- El potencial d'electrodifusió del ió sodi, suposant que les concentracions de sodi intracel·lular i extracel·lular són 12 mEq/L i 145 mEq/L, respectivament.
- El potencial d'electrodifusió del clor, suposant que les concentracions de clor intracel·lular i extracel·lular són 4 mEq/L i 120 mEq/L, respectivament.
- Amb les dades de concentració dels ions potassi, sodi i clor dels apartats a, b i c, i amb les dades de permeabilitat per cadascun dels ions ($P_K = 5 \cdot 10^{-7}$ cm/s, $P_{Na} = 5 \cdot 10^{-9}$ cm/s, $P_{Cl} = 10^{-8}$ cm/s), calculeu quin és el potencial de membrana a 37°C.
- Dibuixeu els fluxos d'electrodifusió per a cada ió



(Solució: la trobareu al tema 4 de teoria)

Annex 4: Full d'avaluació de l'activitat API

AVALUACIÓ DE L'APRENTATGE ENTRE IGUALS

Nom i cognoms:

Respon només si has participat en el projecte d'aprenentatge entre iguals, ja sigui de tutor o d'alumne.

TUTOR		
(Si ho recordes) A quantes sessions has assistit?		
Escriu el nom d'alumnes que hagi tutoritzat:		
Valora amb una nota del 0 (gens) al 10 (moltíssim)	El nombre de sessions ha estat suficient?	
	Els exercicis proposats pel professorat han estat adequats i útils?	
	L'Api ha servit per aprendre i consolidar els continguts de l'assignatura?	

ALUMNE		
(Si ho recordes) A quantes sessions has assistit?		
Escriu el nom del/s teu/s tutor/s. I valora la seva ajuda amb una nota del 0 al 10.	Nom:	Nota:
Valora amb una nota del 0 (gens) al 10 (moltíssim).	El nombre de sessions ha estat suficient?	
	Els exercicis proposats pel professorat han estat adequats i útils?	
	L'Api ha servit per entendre millor els continguts de l'assignatura?	

Comentaris, crítiques i suggeriments:

Annex 5: Enquesta anònima

ENQUESTA ANÒNIMA

AVALUACIÓ DE BIOQUÍMICA I BIOFÍSICA 2015-2016

Puntua aquests ítems del 0 (gens) al 10 (moltíssim)	BIOQUÍMIC		BIOFÍSIC
	A		A
Interès inicial per l'assignatura			
Interès final per l'assignatura			
Creus que et pot ser útil per a cursos posteriors			
Valora el grau de dificultat de l'assignatura			
Creus que necessitaves tenir més coneixements previs per entendre i seguir			
El contingut explicat a classe ha estat suficient per entendre i seguir			
Les diapositives presentades a classe són entenedores i útils			
Has utilitzat el material extra (autoavaluació...) del campus virtual			
El material extra (autoavaluació) del campus virtual ha estat útil i aclaridor			
Has consultat llibres i altres fonts bibliogràfiques			
Has anat a classes particulars per poder seguir i entendre l'assignatura			
Valora si el professor/ra domina els continguts de l'assignatura	Dani	Anna M	Anna Vidal
Valora si el professor/ra sap explicar els continguts de l'assignatura			
Valora si el professor/ra t'ha motivat			
Valora si el professor/ra ha tingut una bona actitud a classe			
Valora si el professor/ra t'ha atès bé fora de classe			
El mètode d'avaluació et sembla adequat			
El mètode de correcció del professor/ra et sembla just			
Creus que aprovaràs			
Valoració global			

Comentaris, crítiques i suggeriments: