

RESOLUCIÓ GUIADA DE PROBLEMES

Una nova activitat no presencial tutelada

Ignasi Ram3rez (iramirez@ub.edu), Maria Soley, Miquel Llobera, Javier Casado,
Francesc L3pez-Soriano

Departament de Bioqu3mica i Biologia Molecular,
Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

RESUM

La resoluci3 de problemes a l'aula ha estat una metodologia docent habitual en els ensenyaments de ci3ncies experimentals. En els nous ensenyaments de grau, on l'3mfasi ha de posar-se en l'aprenentatge de l'alumnat, cal re-dissenyar aquesta metodologia. En aquesta comunicaci3 presentem una nova modalitat de resoluci3 de problemes implementada en el m3dul 'llici3' de Moodle. Hem preparat vuit problemes per a l'assignatura de Regulaci3 del Metabolisme que s'imparteix en els graus de Biologia i de Bioqu3mica a la Universitat de Barcelona. Mostrarem les estad3stiques de la utilitzaci3 de l'activitat per part de l'alumnat i els resultats de les enquestes d'opini3.

ABSTRACT

Problem solving in the classroom has been a common teachings methodology in undergraduate studies of experimental sciences. In the new degree courses, where the emphasis should be put in student learning, we must re-design this methodology. In this communication we present a new method of problem solving implemented in Moodle 'lesson' module. We have prepared eight problems for the Regulation of Metabolism subject taught in grades Biology and Biochemistry at the University of Barcelona. We show statistics of the use of these activities by students and the results of opinion polls.

PARAULES CLAU / KEYWORDS

Moodle / Moodle

m3dul llici3 / lesson module

enquesta / opinion poll

DESENVOLUPAMENT

Introducció

Les “Normes reguladores dels Plans Docents de les assignatures per als ensenyaments de la Universitat de Barcelona segons les directrius de l’Espai Europeu d’Educació Superior” estableixen que (i) *l’estimació del total d’hores presencials com a màxim haurien de ser un terç del total d’hores de l’assignatura , excepte en el cas de les assignatures pràctiques, que podrien ser de dos terços.* (ii) *l’estimació del total d’hores per a treballs dirigits i tutoria com a màxim haurien de ser un terç del total d’hores de l’assignatura.* (iii) *l’estimació del total d’hores per a aprenentatge autònom com a mínim haurien de ser un terç del total d’hores de l’assignatura.* La mateixa normativa aclareix que s’han de considerar hores de treball dirigit les hores de treball en activitats encomanades pel professor en que hi ha un cert seguiment i direcció.

La planificació d’activitats no presencials dirigides, que estiguin ben encaixades amb les activitats presencials, així com la correcta estimació del temps invertit per l’alumnat en desenvolupar-les, ha de tenir una gran incidència sobre el procés d’aprenentatge i suposa un repte pel professorat avesat a l’ensenyament tradicional basat en les classes magistrals (1). La implantació recent dels Graus a la Universitat de Barcelona, ens empeny a dissenyar activitats complementàries. Entre les diferents possibilitats d’activitats no presencials (o semi-presencials) dirigides, en el grup d’Innovació Docent en Bioquímica i Biologia Molecular (GID-BBM) de la Universitat de Barcelona, estem explorant-ne dues. Els test d’autoavaluació i els problemes amb solució guiada. Ambdues estan pensades per a ser dutes a terme a través del campus virtual. En aquesta comunicació, presentem la segona d’aquestes iniciatives que es basa en la metodologia d’aprenentatge basat en problemes que aplicavem ja en els anteriors estudis de llicenciatura (2,3).

Fonament del projecte

Hem desenvolupat un projecte que tenia com a objectiu preparar material per a les activitats no-presencials guiades de l’assignatura REGULACIÓ DEL METABOLISME dels graus de

Biologia i Bioquímica. Volíem preparar problemes en els que l'alumnat avances cap a la solució a través de qüestionaris. Hem utilitzat l'activitat LLIÇÓ del campus virtual de la Universitat de Barcelona implementat en la plataforma Moodle (4).

En l'ensenyament tradicional, les classes magistrals podien consistir en un discurs unidireccional del professor o professora del que l'alumnat podia treure major o menor profit. Però també podien fer-se de forma interactiva plantejant preguntes i establint discussió entre el professorat i l'alumnat. De la mateixa manera, l'activitat lliçó permet anar explicant, a través de pantalles successives, la solució a un problema tot reproduint de forma virtual una classe magistral. Però també permet plantejar preguntes de forma ordenada més que donar explicacions. Es pot plantejar que l'alumnat només avança si respon correctament, demostrant així saber desenvolupar els raonaments que el portaran a la solució final. De la mateixa manera que a l'aula plantejem una nova pregunta si la discussió i el raonament de l'alumnat ha permès d'arribar a una resposta correcta a la pregunta anterior.

Els problemes en el context de l'assignatura REGULACIÓ DEL METABOLISME

L'assignatura Regulació del Metabolisme és obligatòria en el grau de Bioquímica i operativa en el de Biologia. En tots dos casos s'imparteix en el sisè semestre del grau (semestre de primavera del tercer curs). En el grau de Biologia hi ha 2 grups, un de matí i un de tarda, i en el de Bioquímica, un de sol. Entre els dos graus, en el curs 2010-2011 (primer curs en el que arriba l'alumnat adaptat al grau que havia començat fent el primer curs de l'antiga llicenciatura de Biologia o de Química), aquesta assignatura la van cursar uns 60 estudiants. En l'actualitat (curs 2011-2012) hi ha uns 120 i arriba l'alumnat que ha començat els estudis universitaris directament en els graus de Biologia i de Bioquímica.

L'assignatura té 6 crèdits ECTS, els que suposa una dedicació total de 150 hores entre activitats presencials, no presencials dirigides i estudi autònom. El programa s'estructura en 10 temes:

Tema 1.- Introducció a la regulació del metabolisme.

Tema 2.- Introducció als mecanismes de control del metabolisme.

Tema 3.- Flux d'energia des de l'intestí al teixit adipós.

Tema 4.- La màquina que converteix energia química en mecànica: el sistema muscular.

Tema 5.- El centre de control i integració metabòlica: el fetge. Funció metabòlica del fetge.

Tema 6.- El metabolisme dels precursors dels àcids nuclèics.

Tema 7.- Adaptacions a l'escassetat: dejuni.

Tema 8.- Adaptacions a l'escassetat i l'abundància: proteïnes.

Tema 9.- Patologies de l'abundància (1): diabetis.

Tema 10.- Patologies de l'abundància (2): colesterol i aterosclerosi.

En aquesta fase del projecte hem elaborat vuit problemes que complementen el programa de l'assignatura.

- 1.- El metabolisme energètic en l'intestí prim (temes 1 i 3)
- 2.- Fluxos de metabòlits a través de la sang (temes 1, 3, 4 i 5)
- 3.- Efectes biològics de les hormones (tema 2)
- 4.- Malalties de l'emmagatzemament del glicogen (tema 5)
- 5.- Àngela, un cas d'hiperamonèmia (temes 7 i 8)
- 6.- Restricció calòrica en humans (temes 6, 7 i 8)
- 7.- Hipercolesterolèmia familiar (tema 10)
- 8.- Obesitat i diabetis (temes 9 i 10)

L'alumnat els ha anat resolent de forma paral·lela al desenvolupament del programa. Alguns d'ells han estat la base dels seminaris finals de l'assignatura. Per a l'anàlisi de l'activitat, hem treballat amb l'informe que elabora Moodle sobre cada lliçó i amb els resultats d'una enquesta sobre l'opinió de l'activitat.

Característiques dels problemes

Els problemes (activitat LLIÇÓ) han estat creats en un campus comú pels 2 graus. Conté les activitats no presencials, entre elles els problemes (Figura 1).



Figura 1.- Pàgina principal del campus virtual dels problemes de la Regulació del Metabolisme. Cada problema va acompanyat d'una enquesta en què l'alumant pot expressar la seva opinió sobre la dificultat i l'interès del problema.

La portada de cada problema permet enllaçar amb unes instruccions per avançar a través de l'activitat (Figura 2).

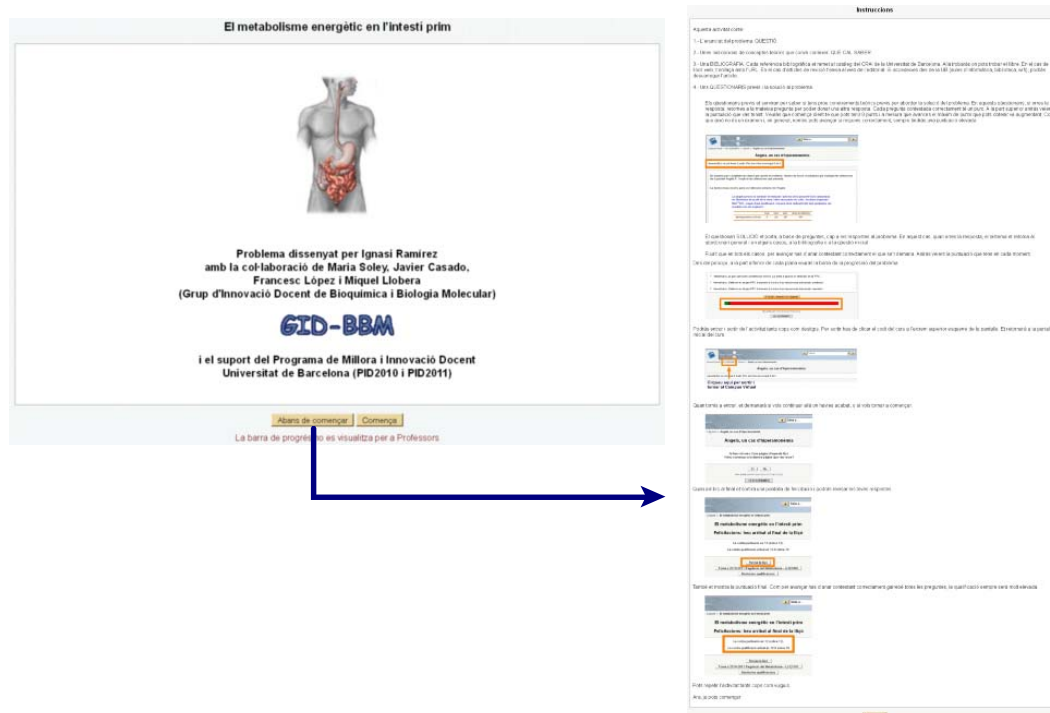


Figura 2.- Portada d'un problema. La portada de cada problema permet enllaçar amb unes instruccions per avançar a través de l'activitat (abans de començar) i amb el text del problema (comença).

Un cop presentada la qüestió (el problema), es suggereix a l'alumnat què ha de treballar per abordar la solució (QUÈ CAL SABER), se li suggereix una bibliografia (BIBLIOGRAFIA) i, finalment, se l'adreça a un als qüestionaris (QÜESTIONARI) (Figura 3).

Qüestió

Aquesta taula mostra el recanvi proteic (expressat de forma percentual) de diferents òrgans i els compara amb el global de l'organisme sencer.

	Recanvi diari (%)
organisme complet	3
múscul esquelètic	2
fetge	10
intestí prim	14
intestí gros	7
ronyons	5
cor	2

adaptada de: Frayn, K.N. (2010) Metabolic regulation. A human perspective. 3rd ed. Pg. 190. Wiley-Blackwell. Oxford, U.K.

Es demana

- 1) En quina de les diferents capes de l'intestí espereu que sigui més activa la síntesi de proteïnes i per què.
- 2) Per què és més elevat en l'intestí prim que en altres òrgans com els ronyons, el cor o el fetge.
- 3) Per què és més elevat en l'intestí prim que en el gros.
- 4) Quines conseqüències tindrà l'elevat recanvi proteic sobre el metabolisme de les cèl.lules intestinals.

[Què cal saber](#) [Bibliografia](#) [Qüestionari](#)

Figura 3.- Exemple de problema. Es mostra el text del primer problema (El metabolisme energètic en l'intestí prim). Es base a l'anàlisi del recanvi proteic elevat de l'intestí prim, es dirigeix l'alumnat cap a les característiques del seu metabolisme energètic.

En QUÈ CAL SABER se li donen de forma esquemàtica els conceptes que s'han de conèixer per solucionar el problema (Figura 4). Alguns conceptes hauran estat desenvolupats en les classes presencials. Altres, més específicament relacionats amb el problema, els hauran treballat amb la bibliografia complementària que se'ls indica.

Què cal saber

Anatomia de l'intestí prim

- Teixits i tipus cel·lulars
- L'enteròcit: característiques cel·lulars
- Funció cel·lular i fonts d'energia de l'enteròcit

Recanvi proteic

- Concepte
- Cost energètic
- Contribució del recanvi proteic a la taxa metabòlica cel·lular.

[Torna a la qüestió](#) [Bibliografia](#) [Qüestionari](#)

Figura 4.- Exemple de QUÈ CAL SABER. Es mostra la plana QUÈ CAL SABER del primer problema (El metabolisme energètic en l'intestí prim).

En la BIBLIOGRAFIA se li indiquen quins llibres o articles cal treballar per obtenir els coneixements necessaris per solucionar el problema. Cada referència enllaça amb el catàleg del Centre de Recursos per a l'Aprenentatge i la Investigació (CRAI) per saber en quin centre es pot localitzar i la disponibilitat del llibre. Si és un article, s'enllaça amb el web de l'editorial (Figura 5).

Bibliografia

Bibliografia bàsica

- Bronk, J.R. (1999) Human Metabolism: Functional Diversity and Integration. Harlow: Addison-Wesley Longman.
- Frayn, K.N. (2010) Metabolic Regulation: A Human Perspective. 3a ed. Wiley-Blackwell.

Bibliografia complementària

- VV. AA. (2005) The Gut: Inner Tube of Life. Science 307 (5717) 1895-1925

d'entre els diferents articles el més proper al tema és aquest:

- Radtke, F. i Clevers, H., (2005) Self-Renewal and Cancer of the Gut: Two Sides of a Coin. Science 307 (5717) 1904-1909

[Torna a la qüestió](#) [Què cal saber](#) [Questionari](#)

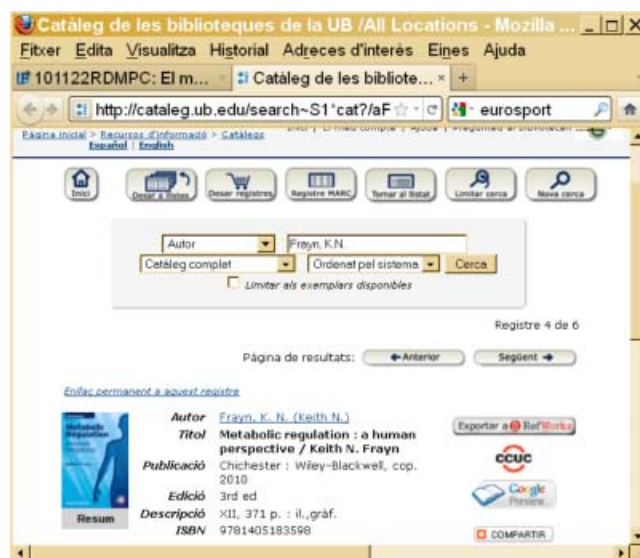


Figura 5.- Exemple de BIBLIOGRAFIA. Es mostra la plana BIBLIOGRAFIA del primer problema (El metabolisme energètic en l'intestí prim).

En la major part de problemes, el QÜESTIONARI (Figura 6) ofereix primer, un o més qüestionaris previs que preparen l'alumnat per abordar la solució. Són una col·lecció de preguntes que, respostes correctament, permeten a l'alumnat, saber que han adquirit els coneixements necessaris per abordar la solució del problema.

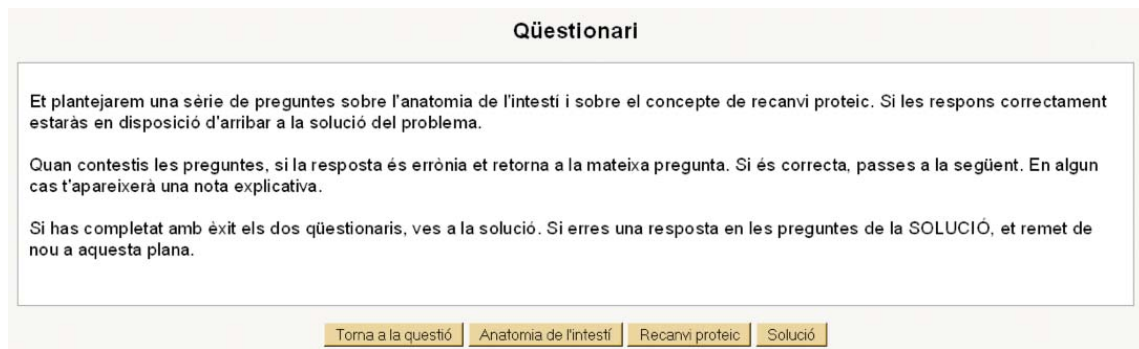


Figura 6.- Plana inicial de qüestionari. Es mostra la plana principal del qüestionari del primer problema (El metabolisme energètic en l'intestí prim). Es pot tornar a la Qüestió inicial, anar a qüestionaris previs sobre els coneixements necessaris per abordar la solució i que han estat treballats a l'aula o a través de la bibliografia recomanada. I anar finalment a la solució del problema.

Tant els Qüestionaris previs com en la solució, l'alumnat passa per una sèrie de preguntes que li permetran anar avançant cap a la solució definitiva.

La Figura 7 mostra un exemple. Utilitzem els diversos tipus de pregunta que l'activitat LLIÇÓ ens permet. Principalment les d'opció múltiple tant amb una sola resposta (com en l'exemple mostrat) o de vàries.

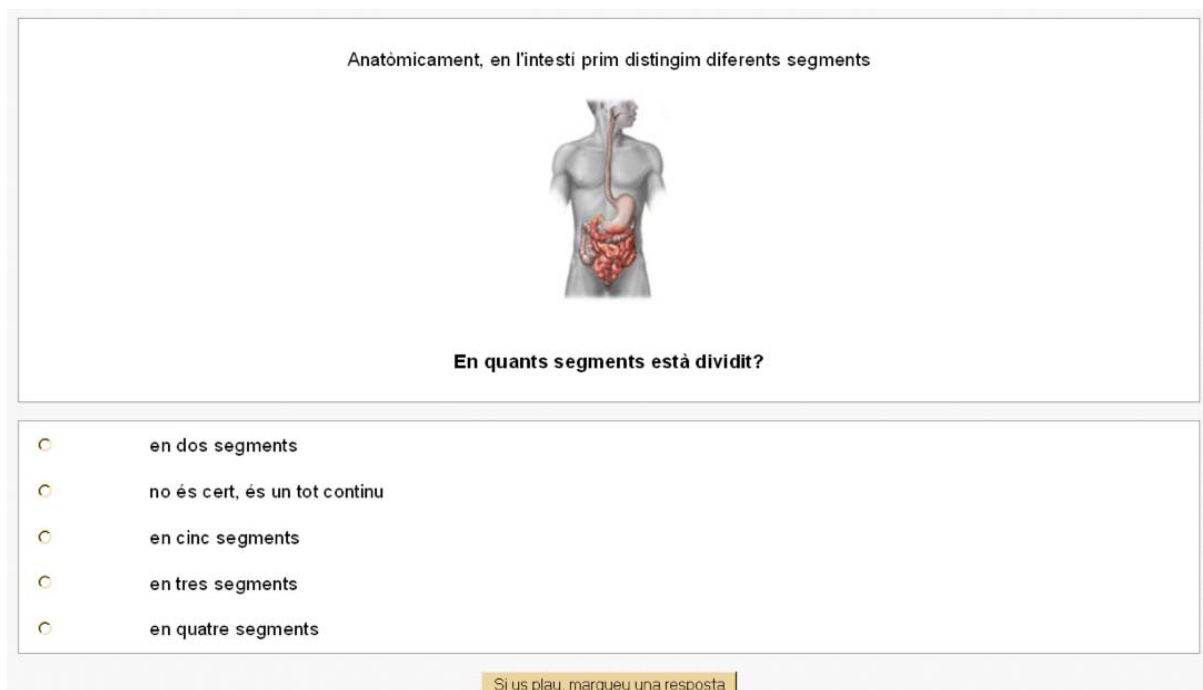


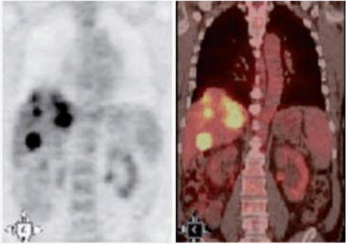
Figura 7.- Exemple de pregunta d'un qüestionari previ. Es mostra la primera pregunta d'un dels qüestionaris previs del primer problema (El metabolisme energètic en l'intestí prim).

Quan es falla la resposta es torna a la mateixa pregunta, de forma que només s'avança quan es respon correctament. Sovint, en fallar, una retroacció indica a l'alumnat la causa del seu error. La Figura 8 mostra un exemple.

En efecte, la taxa de recanvi proteic és més elevada en cèl.lules que proliferen. Però, quina creus que és més activa metabòlicament?

La vostra resposta :
cèl.lula quiescent

No és així. Les cèl.lules en divisió tenen una elevada necessitat d'energia per a la síntesi de tots els component cel.lulars. Entre ells, les proteïnes. Aquesta elevada activitat metabòlica de les cèl.lules en divisió és la base d'una de les tècniques diagnòstiques més potents per localitzar tumors, el PET (tomografia d'emissió de positrons) que sovint s'associa amb el TAC (tomografia axial computeritzada).



Continua

Figura 8.- Exemple de retroacció a una resposta errònia. Exemple extret del primer problema (El metabolisme energètic en l'intestí prim.

Així, a través de preguntes encadenades l'alumnat va desenvolupant la solució del problema. Els més curts, com el de l'exemple utilitzat per il·lustrat aquesta comunicació, tenen poc menys de 20 preguntes. Els més llargs arriben a passar de les 50.

Al final, se'ls adreça a l'enquesta per si la volen respondre just en acabar (Figura 9). També hi poden accedir directament (veure Figura 1).

Es demana

- 1) En quina de les diferents capes de l'intestí espereu que sigui més activa la síntesi de proteïnes i per què.
- 2) Per què és més elevat en l'intestí prim que en altres òrgans com els ronyons, el cor o el fetge.
- 3) Per què és més elevat en l'intestí prim que en el gros.
- 4) Quines conseqüències tindrà l'elevat recanvi proteic sobre el metabolisme de les cèl·lules intestinals.

(Marca totes les respostes que siguin correctes)

La vostra resposta :

Que les necessitats d'energia seran elevades
Que requerirà un aport elevat d'aminoàcids, especialment glutamina
Que basarà el seu metabolisme oxidatiu en la glucosa

Enhorabona. Has arribat al final del problema. Ara tindràs l'opció de respondre una enquesta amb 10 preguntes.

Felicitaions: heu arribat al final de la lliçó

Visualització de la qualificació (només estudiants)

No podeu fer la revisió dels estudiants.

Vés a: Enquesta sobre ... El metabolisme energètic en l'intestí prim

Temàtica 2011-2012: Regulació del Metabolisme - PROBLEMES

Mostra les qualificacions

La teva opinió ens serà molt útil per millorar aquesta activitat. Moltes gràcies per la teva col·laboració.

Continua

Figura 9.- Final del problema. Es mostra la plana final del primer problema (El metabolisme energètic en l'intestí prim). Si s'ha respost correctament la darrera pregunta (part superior de la figura) apareix com a retroacció la felicitació per arribar al final i s'adreça l'alumnat a l'enquesta sobre el problema.

Ús dels problemes per l'alumnat

Moodle ens proporciona un informe de cada LLIÇÓ/PROBLEMA. En aquesta comunicació presentem les dades corresponents al curs 2010-2011, primer curs en què s'imparteix aquesta assignatura en els graus. En aquest primer curs vàrem tenir 33 alumnes en el grau de Biologia i 28 en el de Bioquímica. En total, 61 alumnes. La taula 1 mostrem la quantitat total i relativa (percentual) d'alumnes que van iniciar i completar l'activitat. Cal dir, que aquesta activitat no presencial no era avaluable directament. En les proves escrites d'avaluació s'hi feien preguntes relacionades amb els problemes. Per això, es pot considerar que era una activitat 'voluntària'.

		L'inicien		L'acaben	
		Alumnes	%	Alumnes	%
1	El metabolisme energètic en l'intestí prim	30	49	16	26
2	Fluxos metabòlics a través de la sang	21	34	7	11
3	Efectes biològics de les hormones	20	33	6	10
4	Malalties de l'emmagatzemament de glicogen	30	49	23	38
5	Àngela, un cas d'hiperamonièmia	53	87	40	66
6	Restricció calòrica en humans	53	87	41	67
7	Hipercolesterolèmia familiar	22	36	15	25
8	Obesitat i diabetis	49	80	36	59

Taula 1.- Nombre d'alumnes que comencen i acaben cada problema.
Les dades corresponen al curs 2010-2011. Cursen l'assignatura 61 alumnes.

Cal destacar que els problemes 5, 6 i 8 s'han treballat més intensament en les darreres setmanes del curs. Després del treball autònom no presencial, es feien sessions presencials de discussió. És per això que aquests 3 són els que més alumnes l'inicien (80-87 % del total, en contraposició a menys de 50% que inicien els altres problemes) i també els que més alumnes l'acaben (59-67% del total, en contraposició al 10-38% que acaben els altres problemes). Per tant, hem de concloure que només aquells problemes que es treballen més intensament de forma presencial, l'alumnat els treballa també de forma no presencial.

Enquestes d'opinió de l'alumnat: interès de l'activitat i temps de dedicació

Hem fet enquestes generals sobre el curs i d'específiques per a cada LLIÇÓ/PROBLEMA. En l'enquesta general els hi demanàvem l'opinió sobre la utilitat de l'activitat. És a dir, del conjunt de problemes. Aquesta enquesta l'han respost 34 alumnes. A la Taula 2 mostrem els resultats de preguntar si trobaven útil (gens/poc/prou/força) el problema com a complement del treball fet a l'aula.

	Alumnes	%
Gens o poc útil	4	12
Prou o molt útil	30	80

Taula 2.- Opinió de l'alumnat sobre la utilitat dels problemes.

Dels 61 alumnes del curs, varen respondre l'enquesta només 34.

Per tant, l'opinió manifestada és força favorable a la utilitat d'aquesta activitat per assolir millor els coneixements de l'assignatura.

Ens interessava també saber quan temps hi van dedicar. L'informe que ens aporta Moodle és molt deficient en aquest aspecte, per tant, tota la informació que tenim és la que ens va aportat l'alumnat a través de l'enquesta.

Els problemes tenen una llargada molt diversa (16 preguntes el més curt, 56 preguntes el més llarg), per això és impossible donar valors mitjans per a tots ells. Però els 3 problemes treballats al final del curs (els 5, 6 i 8) tenen llargades equivalents i els podem treballar conjuntament.

En les enquestes ens diuen que durant la part regular del curs (aquella en la que es desenvolupa el programa) dediquen un promig de 3 hores/setmana al treball no presencial (guiat i autònom). Donat que en aquesta part del curs hi 4 hores/setmana de treball presencial, l'alumnat dedica a l'assignatura un total de 7 hores/setmana.

En la darrera part del curs, en la que es treballen els problemes i on la presencialitat es redueix a 2 hores/setmana, en les enquestes ens diuen que han dedicat un promig de 5 hores/setmana a treballar els problemes de forma no presencial. Això ens dóna un total també de 7 hores/setmana.

En definitiva, l'activitat LLIÇÓ/PROBLEMA no ha suposat un increment significatiu de la dedicació de l'alumnat a l'assignatura. En el total de les 14 setmanes del curs, entre l'activitat presencial i el conjunt d'activitats no presencials, han treballat menys de 100 hores. Això els deixa més de 50 per a la preparació de les proves d'avaluació, especialment la prova final de síntesi.

Enquestes sobre cada problema

Amb cada problema tenien una enquesta en la que els hi demanàvem la seva opinió sobre una sèrie d'aspectes d'aquell problema en concret. El primer que hem de dir és que molt poc alumnes varen respondre aquestes enquestes. Com hem vist anteriorment, el nombre d'alumnes que completen cada problema és molt variable. El desglossament el podem veure en la Taula 3. En aquesta mateixa taula podem veure quantes enquestes tenim de cada problema.

		PROB	ENQ	%
1	El metabolisme energètic en l'intestí prim	16	6	38
2	Fluxos metabòlics a través de la sang	7	2	29
3	Efectes biològics de les hormones	6	2	33
4	Malalties de l'emmagatzemament de glicogen	23	3	13
5	Àngela, un cas d'hiperamonèmia	40	6	15
6	Restricció calòrica en humans	41	3	7
7	Hipercolesterolèmia familiar	15	2	13
8	Obesitat i diabetis	36	9	26
	Total	184	33	18

Taula 3.- Nombre de respostes a les enquestes sobre cada problema. Es mostra el nombre d'alumnes que completen cada problema (PROB), en nombre d'enquestes respostes (ENQ) i el percentatge d'enquestes sobre el nombre problemes resposts.

En cap cas el nombre d'enquestes no arriba a la meitat dels intents acabats i en 4 (la meitat dels problemes) no passa del 15%. En promig, tenim un 18% de respostes en relació als problemes resoltos. La informació que ens aporta és doncs molt poc significativa. De totes maneres, mostrarem els resultats d'algunes de les preguntes que els hi fèiem.

Els hi demanàvem si havien trobat el problema (en tant que activitat complementària) útil per complementar el programa de teoria. Els resultats (Taula 4) els desglossem per cada problema però, donat el nombre baix de respostes, ens quedarem amb la dada global ja que no és possible discriminar si hi ha diferències significatives entre els diferents problemes.

Has trobat el problema (en tant que activitat complementària) ÚTIL PER COMPLEMENTAR EL PROGRAMA DE TEORIA?	Nombre de respostes									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	TOTAL	%
Gens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poc	1	1	1	0	2	0	0	0	5	15
Prou	3	1	1	2	2	3	2	5	19	58
Molt	2	0	0	1	2	0	0	4	9	27
Total	6	2	2	3	6	3	2	9	33	100

Taula 4.- Opinió de l'alumnat sobre la utilitat de l'activitat. S'oferien 4 opcions de valoració per a cadascun dels 8 problemes (P1 a P8). Com el nombre de respostes a cada enquesta és baix, calculem la distribució només de la suma re respostes.

Mentre el 85% els troben prou o molt útils com a complement de la teoria, només el 15% els en troben poc.

Volíem saber també la seva opinió sobre la dificultat dels diferents qüestionaris. Els previs (sobre coneixements necessaris per resoldre el problema) i el de solució del problema. El resultat de la pregunta si havien trobat difícils els qüestionaris previs es recullen a la Taula 5.

Has trobat DIFÍCILS ELS QÜESTIONARIS PREVIS?	Nombre de respostes									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	TOTAL	%
Gens	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Poc	2	1	1	3	1	1	0	4	13	39
Prou	2	1	0	0	4	2	2	5	16	48
Molt	1	0	1	0	1	0	0	0	3	9
Total	6	2	2	3	6	3	2	9	33	100

Taula 5.- Opinió de l'alumnat sobre la dificultat dels qüestionaris previs. S'oferien 4 opcions de valoració per a cadascun dels 8 problemes (P1 a P8). Com el nombre de respostes a cada enquesta és baix, calculem la distribució només de la suma re respostes.

Més de la meitat els trobaven prou o molt difícils. Només el 42% de les respostes són que els trobaven poc o gens difícils. També els hi preguntàvem sobre la dificultat de la solució. La

Taula 6 recull les respostes a la pregunta si havien trobat difícils els qüestionaris de solució.

Has trobat DIFÍCILS ELS QÜESTIONARIS DE SOLUCIÓ?	Nombre de respostes									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	TOTAL	%
Gens	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Poc	2	1	1	3	1	2	0	3	14	42
Prou	3	1	0	0	3	1	2	6	15	45
Molt	0	0	1	0	2	0	0	0	3	9
Total	6	2	2	3	6	3	2	9	33	100

Taula 6.- Opinió de l'alumnat sobre la dificultat dels qüestionaris de solució. S'oferien 4 opcions de valoració per a cadascun dels 8 problemes (P1 a P8). Com el nombre de respostes a cada enquesta és baix, calculem la distribució només de la suma re respostes.

El resultat no divergien gaire. Només en 4 casos, la resposta difereix de la donada a la d'opinar sobre la dificultat del qüestionari previ. Així, en definitiva, poc més de la meitat els varen trobat prou o molt difícils (54%).

Un aspecte que ens interessava especialment ja que ens parla de la forma que l'alumnat ha tingut de treballar, és l'ús que han fet de la bibliografia tant abans d'abordar el problema com durant el procés de resposta als qüestionaris. La Taula 7 recull les dades de l'ús de la bibliografia abans de resoldre el problema. La Taula 8 les de l'ús mentre resolien el problema.

Has treballat la bibliografia ABANS d'abordar els qüestionaris?	Nombre de respostes									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	TOTAL	%
Gens	0	0	0	0	1	0	0	1	2	6
Poc	4	2	2	3	4	3	2	8	28	85
Prou	2	0	0	0	1	0	0	0	3	9
Molt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	6	2	2	3	6	3	2	9	33	100

Taula 7.- Ús de la bibliografia abans de resoldre el problema. S'oferien 4 opcions de valoració per a cadascun dels 8 problemes (P1 a P8). Com el nombre de respostes a cada enquesta és baix, calculem la distribució només de la suma re respostes.

Has treballat la bibliografia MENTRE abordaves els qüestionaris?	Nombre de respostes									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	TOTAL	%
Gens	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Poc	3	2	1	2	1	2	1	6	18	55
Prou	2	0	1	1	2	1	1	2	10	30
Molt	0	0	0	0	3	0	0	1	4	12
Total	6	2	2	3	6	3	2	9	33	100

Taula 8.- Ús de la bibliografia mentre es resol el problema. S'oferien 4 opcions de valoració per a cadascun dels 8 problemes (P1 a P8). Com el nombre de respostes a cada enquesta és baix, calculem la distribució només de la suma re respostes.

Com ens temíem, el treball previ amb la bibliografia var ser escassíssim. Més del 90% de les respostes indiquen que han fet poc o cap ús. Tot i que continua éssent majoria qui declara que fa gens o poc ús de la bibliografia mentre resol el problema (58%), volem destacar que el 42% ens va dir que havien fet servir la bibliografia recomanada.

Finalment els demanàvem com valoraven la seva satisfacció global amb aquell problema. El resultat el mostrem en la taula 9.

Valora la teva SATISFACCIÓ GLOBAL amb aquest problema	Nombre de respostes									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	TOTAL	%
Gens	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3
Poc	3	0	1	0	2	0	0	0	6	18
Prou	3	2	1	2	2	2	1	5	18	55
Molt	0	0	0	1	1	1	1	4	8	24
Total	6	2	2	3	6	3	2	9	33	100

Taula 9.- Opinió de l'alumnat sobre la satisfacció amb els problemes. S'oferien 4 opcions de valoració per a cadascun dels 8 problemes (P1 a P8). Com el nombre de respostes a cada enquesta és baix, calculem la distribució només de la suma re respostes.

El 79% opinen que estan prou o molt satisfets. Resultats que no s'allunyen del que tenim quan els hi fèiem una pregunta semblant en l'enquesta general sobre el curs (veure més amunt). Però potser és més destacable que només hi vàrem tenir 1 cas de gens de satisfacció i només en un problema.

Incidència de l'activitat no presencial dirigida sobre el rendiment acadèmic

Un darrer aspecte que hem analitzat és la comparació del rendiment acadèmic. En la prova de síntesi havien de respondre preguntes sobre els problemes que havien treballat de forma no presencial i que després havíem discutit a l'aula. En la mateixa prova, havien de respondre preguntes sobre els darrers temes del programa. La comparació de les qualificacions de les dues parts ens pot informar sobre les diferències en l'aprofitament d'un i altre tipus d'activitat. La nota mitjana de les preguntes sobre els problemes fou 6.4 ± 0.4 (mitjana \pm error estàndar de la mitjana) i la dels temes del programa teòric fou 5.2 ± 0.4 . A més hem estudiat la correlació entre les qualificacions obtingudes en els problemes i en les preguntes de teoria. El resultat es mostra en la Figura 10.

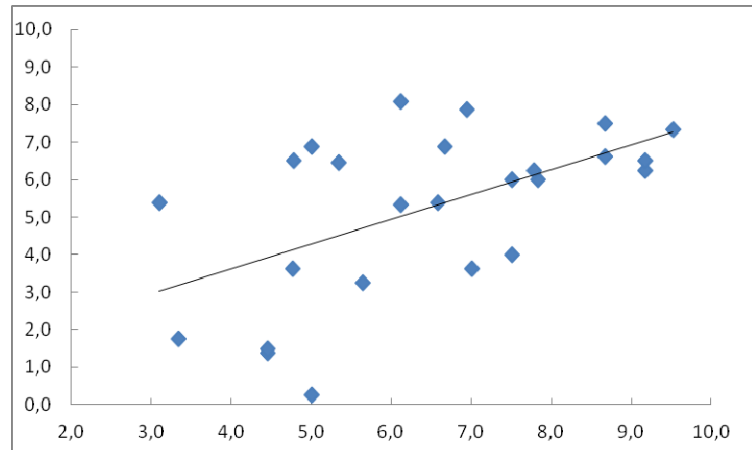


Figura 10.- Correlació entre les qualificacions de l'activitat de problemes i la dels coneixements teòrics.

Es pot observar una bona correlació de forma que la nota del 20% de l'alumnat que treu pitjor nota dels problemes (4.0 ± 0.3), treu també una nota més baixa de la part de teoria que el 20% de l'alumnat que treu millor nota (9.0 ± 0.2): 2.7 ± 0.8 i 6.8 ± 0.2 respectivament.

Conclusions

- 1.- Hem assolit amb escreix els objectius que ens havíem plantejat en iniciar el projecte. Hem preparat una activitat complementària no presencial que pel propi disseny de l'activitat va guiant l'alumnat cap a la solució del problema.

- 2.- Tant a partir de la nostra percepció, com dels comentaris de l'alumnat fets personalment o a través de les enquestes, creiem que cal millorar alguns aspectes de l'activitat. Especialment, el que fa a la progressió a través del problema. De manera que els percentatges tant d'inici com d'acabament siguin molt més alts. Així mateix, caldrà lligar més l'activitat al procés d'avaluació de forma que sigui feta per la gran major part de l'alumnat.

- 3.- L'experiència ha estat prou positiva per encoratjar-nos a preparar nous problemes/LLIÇÓ que completin millor tot l'abast del programa de l'assignatura i a integrar-les més en el procés d'avaluació de l'assignatura.

Agraïments

El treball desenvolupat ha rebut el finançament del Programa de Millora i Innovació Docent de la Universitat de Barcelona (2010 PID-UB/02 i 2011 PID-UB/13).

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- 1.- BIGGS, J (2006) Calidad del Aprendizaje Universitario. NARCEA SA de Ediciones. Madrid.

- 2.- RAMIREZ, I, CASADO, J, LLOBERA, M, LOPEZ-SORIANO, F, SOLEY, M (2008) Una Experiència d'Aprenentatge Basat en Problemes: la Regulació del Metabolisme de l'Ensenyament de Biologia a la Universitat de Barcelona. 5è *Congrés Internacional "Docència Universitària i Innovació"*.

- 3.- RAMIREZ, I, CASADO, J, LOPEZ-SORIANO, F, LLOBERA, M, SOLEY, M (2010) Una experiencia de aprendizaje basado en problemas: Regulación del Metabolismo en los estudios de Biología de la Universidad de Barcelona. En: Buenas prácticas docentes en la universidad. Modelos y experiencias en la Universidad de Barcelona. T. Pagès, A. Cornet, J. Pardo (coords.) Cap. 13 pgs. 155-164. Ediciones Octaedro. Barcelona.

- 4.- <http://docs.moodle.org/archive/ca/Lliçons>