

# Creació de vídeos de tècniques de bioquímica i de bases de dades de preguntes comentades

Maria Josefa Sabriá Pau

Enrique Claro, David Moreno, Noemí Robles, Jordi Ortiz, José Miguel Lizcano, Fernando Picatoste, José Aguilera, Carlos Saura, Mercedes Unzeta

Departament de Bioquímica i de Biologia Molecular

Facultat de Medicina

Universitat Autònoma de Barcelona

Ana Maria Castellano

Centre de Recursos de la Facultat de Medicina

## Resum

El treball dut a terme s'emmarca en un objectiu general de producció de materials perquè s'utilitzin com a eines per afavorir l'autoaprenentatge en un entorn de docència semi-presencial. S'han fet dos vídeos de dues tècniques experimentals fonamentals en bioquímica: la cromatografia i la fixació de radiolligands. Ambdós vídeos corresponen a la filmació d'experiments que implicaven manipulacions sofisticades i es van dur a terme en els laboratoris docents de la Unitat de Bioquímica de Medicina. S'ha confeccionat una base de dades de preguntes de resposta múltiple que consta actualment de 200 preguntes de bioquímica i biologia molecular classificades i revisades. La utilització tutoritzada dels vídeos i de les preguntes, juntament amb l'avaluació de la comprensió de sessions presencials mitjançant un test ràpid i també l'apropament del coneixement bioquímic a coneixements intuïtius habituals, han permès millorar el rendiment acadèmic de l'alumnat, ja que se n'ha incrementat el nombre que superen les assignatures i també la proporció d'alumnat amb bones qualificacions.

## Àmbit general d'interès de la innovació

En l'assignatura Bioquímica i Biologia Molecular de primer curs dels estudis de Medicina i en les assignatures Bioquímica del Sistema Nerviós i Bioquímica Farmacològica de l'actual llicenciatura de Bioquímica (tercer i quart cursos). Altres estudis que comprenen docència de l'àmbit de les Biociències.

## 1. Objectius

L'objectiu global del projecte consisteix en la producció de material docent orientat a la millora de la formació i del rendiment acadèmic de l'estudiant, perquè s'utilitzi en un entorn de docència semipresencial. Els objectius concrets que es persegueixen amb els materials produïts són:

1. Afavorir la comprensió de conceptes explicats a les classes teòriques.
2. Apropar l'alumnat a tècniques experimentals inabastables en els laboratoris docents, per la complexitat o perillositat.

## 2. Descripció del treball

Per als objectius anteriors, s'han creat dos vídeos corresponents a la filmació d'experiments que implicaven manipulacions sofisticades i s'ha confeccionat una base de dades de dues-centes preguntes de Bioquímica i Biologia Molecular. Altres iniciatives relacionades han estat: *a)* l'avaluació de la comprensió de sessions presencials mitjançant un test ràpid i *b)* l'apropament del coneixement bioquímic a coneixements habituals en l'entorn de l'alumnat mitjançant exemples «metafòrics» que s'han anomenat *bioquímica figurativa*.

Vídeo 1 amb el títol següent:

*Vídeo didàctic per comprendre la cromatografia: utilització de la tècnica d'HPLC per a la determinació de canvis en la síntesi d'un neurotransmissor: la histamina*

Aquest vídeo té l'ISBN següent: 978-84-690-7137-3

En la situació actual, l'alumnat de primer curs de Medicina duu a terme pràctiques de laboratori en què apliquen la cromatografia en capa fina per a la separació de molècules i l'anàlisi qualitativa de la seva presència en mostres tissulars. Malgrat que els principis teòrics són bàsicament els mateixos, és impossible en la pràctica realitzar cromatografies d'alta resolució (HPLC), que són comunament utilitzades per a la quantificació de molècules diverses, no només en la recerca bàsica sinó en el laboratori clínic. D'altra banda, l'alumnat de tercer i quart cursos de la llicenciatura de Bioquímica coneix les bases teòriques de l'HPLC però en els laboratoris de pràctiques tampoc no poden fer-se cromatografies d'alta resolució a causa del grau de complexitat i de despesa que comporten.

Vídeo 2 amb el títol següent:

*Vídeo didàctic per comprendre el concepte d'equilibri químic mitjançant una pràctica de laboratori: estudi dels receptors colinèrgics muscarínics emprant la tècnica de fixació de radiol·ligands (binding).*

Aquest vídeo ha té l'ISBN següent: 978-84-690-7136-6

En la situació actual, tant a l'alumnat de primer curs de Medicina com al de tercer i quart cursos de la llicenciatura de Bioquímica se'ls explica els fonaments teòrics en

què es basen l'enzimologia i l'estudi dels receptors de primers missatgers, que tenen en comú el concepte d'*equilibri químic*. Aquest concepte, malgrat que és fonamental per comprendre la major part dels fenòmens bioquímics, resulta difícil de transmetre correctament als estudiants tant de cursos bàsics com d'avançats.

Des de fa cinc anys, l'alumnat de la llicenciatura de Bioquímica duu a terme una pràctica de laboratori centrada en l'estudi dels receptors de primers missatgers mitjançant la tècnica de fixació de radiol·ligands (*binding*), però el grau de complexitat, perillositat i despesa d'aquesta tècnica, impedeix que pugui dur-se a terme totalment en els laboratoris de pràctiques.

### 3. Metodologia

Per a la filmació dels vídeos es van dur a terme experiments del mateix tipus que els emprats en les línies de recerca d'alguns professors de l'equip i que utilitzen les tècniques que s'han de mostrar. En aquest cas, els experiments es van enfocar a desglossar específicament les diferents etapes de cada tècnica. Es va emprar com a material biològic, teixit cerebral procedent de dues rates Sprague-Dawley criades a l'estabulari de la UAB. La manipulació dels animals es va fer d'acord amb la Directiva de la Comunitat Europea en la regulació i ús d'animals de laboratori, 86/609/CEE, de 24 de novembre de 1986, i amb el decret de la Generalitat de Catalunya, DOGC 2450 7/8/1977. Els procediments experimentals els va aprovar la Comissió d'Ètica en Experimentació Animal i Humana (CEEAH) de la UAB i es van utilitzar en treballs anteriors (Torrent et al., 2005; Robles i Sabriá, 2006).

En el vídeo 1 destinat a comprendre la cromatografia es presenta:

1. L'obtenció de mostres de teixit cerebral viables per a l'estudi de la neurotransmissió.
2. Els fonaments bàsics de dos tipus de cromatografies: bescanvi iònic i HPLC.
3. L'aplicació d'aquestes tècniques a un exemple pràctic: l'estudi de canvis en la síntesi del neurotransmissor d'histamina per efecte d'estímul despol·litzants.

En el vídeo 2, destinat a comprendre el concepte d'*equilibri*, es presenta la part introductòria que no és possible fer al laboratori de pràctiques, amb els apartats següents:

1. L'obtenció de mostres de membranes de còrtex cerebral.
2. Els fonaments bàsics de la tècnica de fixació de radiol·ligands.
3. L'aplicació d'aquestes tècniques a un exemple pràctic: la determinació de la constant de dissociació d'un lligand muscarínic d'alta afinitat mitjançant la realització d'una corba de saturació.
4. El desenvolupament matemàtic en què es basa el càlcul de la constant d'equilibri de dissociació ( $K_d$ ) del lligand al seu receptor.

El vídeo està destinat a projectar-se just abans de l'inici de l'experiment dels estudiants. Un cop duta a terme la pràctica, les dades obtingudes per l'alumnat al laboratori s'analitzen a l'aula d'informàtica per tal d'obtenir el valor de la  $K_d$ .

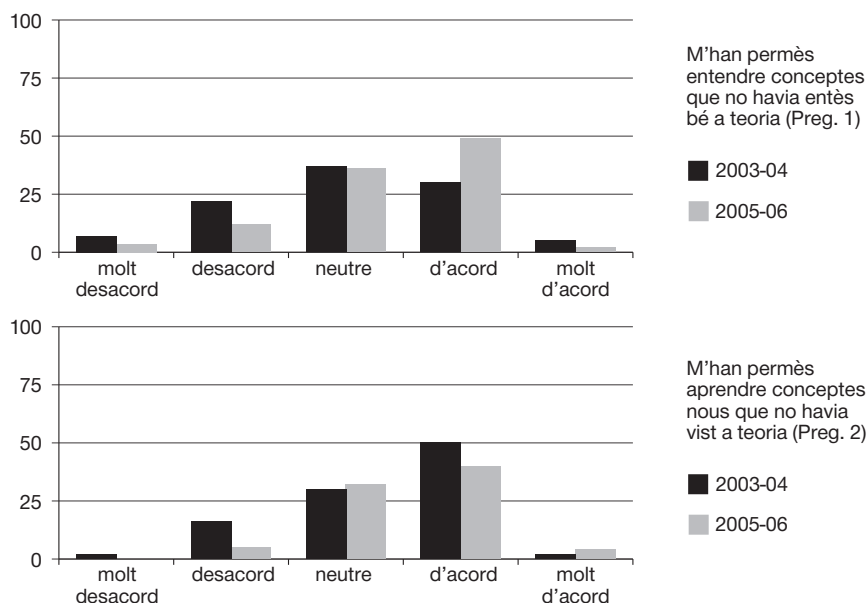
Per a la confecció de la base de dades, s'ha partit de preguntes de tipus test de resposta múltiple i també de preguntes de resposta breu utilitzades en exàmens de l'assignatura o en seminaris d'aula durant els darrers quatre anys.

## 4. Resultats

### 4.1. Utilització dels vídeos

Actualment s'està en fase d'avaluació dels resultats d'utilització dels vídeos anteriors a la docència de primer, segon i tercer cicles. Malgrat estar a l'inici del procés d'avaluació, es disposa d'observacions de cursos anteriors en què s'han dut a terme i emprat vídeos de tècniques d'obtenció de mostres biològiques i de tècniques d'experimentació amb cultius cel·lulars, amb alumnat de primer curs de la llicenciatura de Medicina i de tercer curs de la llicenciatura de Bioquímica. En ambdós casos, si es comparen les notes obtingudes pels estudiants en els apartats corresponents en els temes exposats en les filmacions, hi ha hagut una millora de les qualificacions (increment de 0,25 punts en la nota final) i també s'ha copsat una millora del rendiment i de la motivació de l'alumnat mitjançant una enquesta de valoració de les pràctiques, i dels seus protocols, que va publicar la UAB el 2005 (Sabrià et al. 2005) (vegeu la figura 1).

Figura 1. Resultats de les enquestes sobre la percepció de les pràctiques de l'alumnat de Bioquímica i Biologia Molecular, de primer curs de Medicina (curs 2003-2004: 166 enquestes; 2005-2006: 236 enquestes)



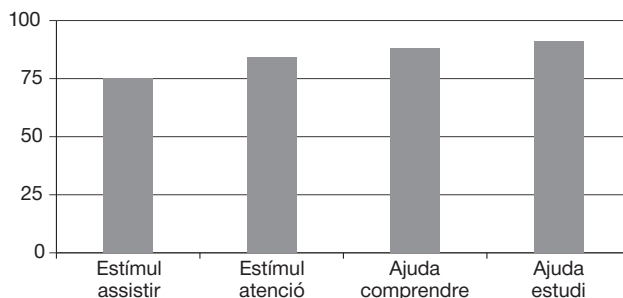
Pensem que la realització de les activitats descrites pot haver contribuït a aquest increment d'alumnat que escull la nostra assignatura.

En relació amb el vídeo sobre la tècnica de *binding* per comprendre el concepte d'*equilibri químic*, el docotr E. Claro, un dels professors participants en aquest projecte, ha publicat el manuscrit titulat: «Analyzing ligand depletion in a saturation equilibrium binding experiment» en la revista d'àmbit internacional sobre ensenyament de la Bioquímica: *Biochemistry and Molecular Biology Education* (Claro, 2006). Tanmateix, hem observat que la implementació en l'assignatura Bioquímica Farmacològica de la pràctica descrita al vídeo juntament amb l'obertura d'un fòrum al Campus Virtual ha coincidit amb un increment de més d'un 50% en el nombre de matriculats a l'assignatura. Malgrat que no hi ha dades objectives que demostrin una relació de causa-efecte, es pot pensar que la realització de les activitats descrites pot haver contribuït a aquest increment d'alumnat que escull l'assignatura.

#### 4.2. Utilització del test ràpid (QQ)

Amb l'objectiu d'avaluar la comprensió de sessions presencials (visionament de vídeos, classes teòriques i seminaris d'aula) també s'ha experimentat la utilitat docent de l'eina tipus test ràpid (inclòs actualment al vídeo d'HPLC) els cursos 2005-2006 i 2006-2007, amb l'alumnat de les assignatures Bioquímica del Sistema Nerviós i Bioquímica Farmacològica, en les Pràctiques d'Aula o Seminaris. En aquesta activitat, el professorat distribuïa diversos articles científics de la matèria donada a teoria perquè es discutissin a classe després d'una breu exposició del professor fent èmfasi en els punts que considerava més importants. S'obria a continuació una discussió en què el professor registrava les intervencions dels estudiants i finalment es feia el test ràpid. S'observa una millora del rendiment acadèmic i de la motivació dels estudiants. Concretament, la nota final obtinguda per l'alumnat en aquest test va ser en tots els casos un excel·lent i tanmateix, els resultats d'una enquesta duta a terme

Figura 2. Resultats de les enquestes sobre la utilitat del test ràpid (QQ) duta a terme a l'alumnat de Bioquímica del Sistema Nerviós i de Bioquímica Farmacològica (cursos 2005-2006, 2006-2007). Total d'enquestes: 41

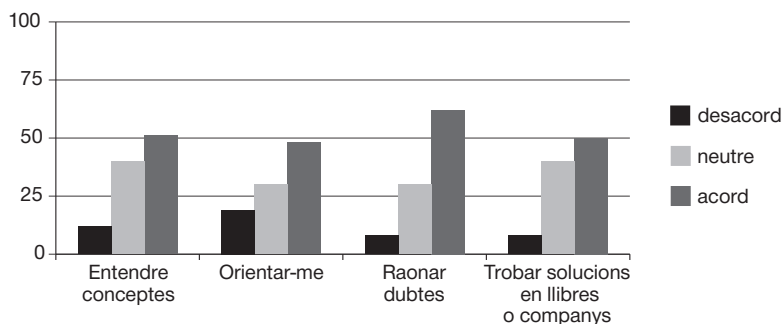


durant dos cursos acadèmics als estudiants de dues assignatures de segon cycle indiquen que més del 70 % de l'alumnat va considerar que el test ràpid els havia estat útil (vegeu la figura 2).

#### 4.3. Utilització de la base de dades de preguntes de Bioquímica

Amb relació a la base de dades de preguntes de Bioquímica, una part s'ha utilitzat durant el curs 2006-2007 amb la finalitat de complementar la docència mitjançant sessions d'autoaprenentatge tutoritzat (SAT), que són la base de l'experiència d'innovació docent que s'està duent a terme a la Unitat de Bioquímica de Medicina del Departament de Bioquímica i Biologia Molecular de la UAB. Atenent als resultats d'una enquesta anònima que van respondre 216 alumnes d'un total de 344 que es van presentar al segon examen parcial de juny de 2007, més d'un 50 % de l'alumnat ha valorat positivament l'activitat d'autoaprenentatge tutoritzat que inclou la utilització de les preguntes amb les respostes corregides (vegeu la figura 3).

Figura 3. Resultats de les enquestes sobre la utilitat de les sessions d'autoaprenentatge tutoritzat (SAT) feta a l'alumnat de Bioquímica i Biologia Molecular, de primer de Medicina (curs 2006-2007). Total enquestes: 216



#### 4.4. Altres experiències: «Relats de bioquímica figurativa»

El curs 2002-2003, es va convidar els estudiants d'un grup de teoria de l'assignatura Bioquímica i Biologia Molecular de primer curs de Medicina (160 alumnes en total) a fer un «comentari de text» sobre l'article «A long, long time ago...» (Bootland, 1998) i a crear el que vam anomenar *Relats de bioquímica figurativa*. Es van rebre treballs de 40 alumnes, dels quals més d'un 70 % va aprovar l'assignatura i més de la meitat va obtenir molt bones qualificacions en la nota final. Així mateix, la valoració subjectiva va ser molt positiva.

## 5. Conclusions

Els estudiants han valorat molt positivament la utilització de les activitats i elements didàctics següents: *a)* projecció de vídeos, *b)* test ràpid de comprensió, *c)* entrega voluntària d'un treball figuratiu metafòric, *d)* establiment d'un fòrum de discussió sobre els resultats experimentals en el Campus Virtual, i s'ha observat que correlaciona amb un millor rendiment acadèmic dels estudiants.

## Referències

- BOOTLAND, Duncan (1998). «A long, long time ago in a land far away, a story about alpha-Ketoglutarate». *Biochemical Education*, 26, 14-15.
- CLARO, Enrique (2006). «Analyzing depletion in a saturation equilibrium binding experiment». *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 34, 428-431.
- ROBLES, Noemí i SABRIÁ, M. Josefa (2006). «Ethanol consumption produces changes in behavior and on hippocampal alpha7 and alpha4beta2 nicotinic receptors». *Journal of Molecular Neuroscience*, 30, 119-20.
- SABRIÁ, M. Josefa; BALTRONS, M. Antonia; GIL, Carles i ORTIZ, Jordi (coord). (2005). *Pràctiques de laboratori i problemes de bioquímica i biologia molecular*. Bellaterra: Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- TORRENT, Anna; MORENO-DELGADO, David; GÓMEZ-RAMÍREZ, Jordi; RODRÍGUEZ-AGUDO, Daniel; RODRÍGUEZ-CASO, Carlos; SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, Francisca; BLANCO, Isaac i ORTIZ, Jordi (2005). «H3 autoreceptors modulate histamine synthesis through calcium/calmodulin- and cAMP-dependent protein kinase pathways». *Molecular Pharmacology*, 67,195-203.

## Accessos d'interès

Els vídeos creats es troben al servidor de *streaming* de vídeo del Centre de Recursos Multimèdia de la Facultat de Medicina, on són accessibles des de la xarxa a través dels URL següents:

- <http://medic101.uab.es/qtmedia/media/hplc.mov> [2008]
- [http://medic101.uab.es/qtmedia/media/hplc\\_2.mov](http://medic101.uab.es/qtmedia/media/hplc_2.mov) [2008]
- <http://medic101.uab.es/qtmedia/media/qnb.mov> [2008]

## Paraules clau

Tècniques bioquímiques, cromatografia, equilibri químic.

## Finançament

Aquest projecte està finançat pel programa de l'AGAUR de millora de la qualitat docent de les universitats catalanes (MQD) per a l'any 2005 (número identificador 2005MQD 0009).

**Materials complementaris del CD-ROM**

Videos de tècniques de bioquímica i bases de dades de preguntes comentades.

**Responsable del projecte**

Maria Josefa Sabrià Pau  
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular  
Facultat de Medicina  
Universitat Autònoma de Barcelona  
josefa.sabria@uab.cat

**Presentació de la responsable del projecte**

La doctora Maria Josefa Sabrià, participa des de fa més de deu anys en diverses accions d'innovació docent: realització de vídeos didàctics, assessorament en el treball de recerca de batxillerat en el context del Programa Argo, realització de sessions d'auto-aprenentatge tutoritzat, assistència a tallers formatius de l'IDES i presentació de comunicacions en jornades d'innovació docent.

**Membres que formen part del projecte**

Enrique Claro Izaguirre  
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular  
Facultat de Medicina  
Universitat Autònoma de Barcelona  
enrique.claro@uab.cat

David Moreno Delgado  
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular  
Facultat de Medicina  
Universitat Autònoma de Barcelona  
david.moreno@uab.cat

Noemí Robles  
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular  
Facultat de Medicina  
Universitat Autònoma de Barcelona  
noemi.robles@uab.cat

Jordi Ortiz de Pablo  
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular  
Facultat de Medicina  
Universitat Autònoma de Barcelona  
jordi.ortiz@uab.cat



José Miguel Lizcano  
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular  
Facultat de Medicina  
Universitat Autònoma de Barcelona  
josemiguel.lizcano@uab.cat

Fernando Picatoste  
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular  
Facultat de Medicina  
Universitat Autònoma de Barcelona  
fernando.picatoste@uab.cat

José Aguilera Ávila  
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular  
Facultat de Medicina  
Universitat Autònoma de Barcelona  
jose.aguilera@uab.cat

Carlos Saura  
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular  
Facultat de Medicina  
Universitat Autònoma de Barcelona  
carlos.saura@uab.cat

Mercedes Unzeta  
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular  
Facultat de Medicina  
Universitat Autònoma de Barcelona  
mercedes.unzeta@uab.cat

Ana Maria Castellano  
Centre de Recursos  
Facultat de Medicina  
Universitat Autònoma de Barcelona  
ana.castellano@uab.cat

