



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

### EXPERIÈNCIA DE FLEXIBILITAT METODOLÒGICA EN EL PROCÉS D'ENSENYAMENT-APRENTATGE:

**El cas de l'assignatura del grau de Farmàcia: Biomembranes: estudis fisicoquímics**

- Pujol Cubells, Montserrat<sup>1</sup>  
[mopujol@ub.edu](mailto:mopujol@ub.edu)
- Borrell Hernández, Jordi<sup>1</sup>  
[jordiborrell@ub.edu](mailto:jordiborrell@ub.edu);
- Curutchet Barat, Carles<sup>1</sup>  
[carles.curutchet@ub.edu](mailto:carles.curutchet@ub.edu);
- Domènech Cabrera, Oscar<sup>1</sup>  
[odomenech@ub.edu](mailto:odomenech@ub.edu);
- García López, M Luisa<sup>1</sup>  
[marisagarcia@ub.edu](mailto:marisagarcia@ub.edu)
- Gonzalez Mira, Elisabet<sup>1</sup>  
[eligonzalezmi@ub.edu](mailto:eligonzalezmi@ub.edu)
- Ortiz Rodrigo, Alba<sup>1</sup>  
[albaortiz@ub.edu](mailto:albaortiz@ub.edu);
- Sabaté Lagunas, Raimón<sup>1</sup>  
[rsabate@ub.edu](mailto:rsabate@ub.edu)

(1) Universitat de Barcelona  
Departament de Fisicoquímica. Facultat de Farmàcia  
Av. Joan XXII sn. 08028. Barcelona. España.



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

1. **RESUM:** Es descriu l'experiència realitzada en l'assignatura optativa *Biomembranes: estudis fisicoquímics* del Grau de Farmàcia de la UB. Aquest aspecte comporta formar un grup no molt nombrós d'estudiants i permet realitzar experiències metodològiques noves introduint aspectes de flexibilitat per a estudiants i professors. Es van establir els objectius competencials i es va dissenyar un programa flexible respecte a continguts, a activitats i dimensió espai-temps amb resultats satisfactoris.
2. **ABSTRACT:** The experience on the optional course *Biomembranes: estudis fisicoquímics* of UB Pharmacy degree is described. The optional aspect implies a not very large group of students and allows us introducing new methodological aspects of flexibility for students and teachers. We defined the main student competences and designed a flexible program focused on contents, activities and space-time dimension with satisfactory results.
3. **PARAULES CLAU:** Flexibilitat, Educació Superior, Pla Docent, matèria opcional, rendiment acadèmic / **KEYWORDS:** Flexibility, Higher education, Planning course, optional subject, acadèmic performance
4. **DESENVOLUPAMENT:**

*El grau de Farmàcia, adaptat a l'Espai Europeu d'Educació Superior, té una durada de cinc anys i un contingut de 300 crèdits ECTS repartits en 10 semestres de docència i respon també a allò previst en la directiva 25/36 2005 del parlament europeu relativa al reconeixement de qualificacions professionals i l'ordre ministerial CIN 2137/2008 de 3 de juliol per la qual s'estableixen els requisits per la verificació dels títols oficials universitaris que habiliten per a la professió de farmacèutic. Aquesta informació es troba recollida a la web de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona (1).*

Al llarg d'aquests anys, en què s'ha anat implementant el Pla d'estudis, és un fet l'abandonament de les aules per part dels estudiants a mesura que avancen en la titulació. Això va representar el primer punt de reflexió per a l'equip de professors que es va formar per dissenyar i impartir l'assignatura juntament amb un altre, també clau, referent a la



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

definició de les assignatures del Grau de Farmàcia. Aquest, tot i tenir definides les competències a adquirir per l'estudiant al final de la titulació, el seu desenvolupament s'ha dut a terme dissenyant assignatures de manera clàssica com compartiments, on es treballen competències, però s'avaluen coneixements. Es va coincidir a qualificar els programes de les diferents assignatures de poc oberts, en el sentit que no hi ha interrelació real entre assignatures i en ells tot està perfectament detallat, l'alumne coneix fins al mínim detall d'un procés en el qual no ha intervingut en cap de les fases i, el més important, no veu la possibilitat d'intervenir en el desenvolupament posterior tret de com a actor passiu. Sembla doncs que, el procés ensenyament-aprenentatge centrat en l'estudiant no ha estat del tot assimilat i ha quedat reduït a uns mal anomenats sistemes d'avaluació continuada, amb sobrecàrrega de treball i escassa repercussió en la qualificació final obtinguda per l'estudiant.

L'assignatura *Biomembranes: Aspectes fisicoquímics* és optativa que es cursa a partir del vuitè semestre i, malgrat està oberta a tots els estudiants, es recomana dins de la menció *Farmàcia Industrial i Recerca Farmacèutica*, minoritària en el grau, el que afavoreix que es pugui treballar amb grups reduïts. Es va plantejar, on i com es podia incidir dins del marc competencial que estableix el Pla d'Estudis i en l'organitzatiu de la titulació. Es podia escollir quines competències de la titulació s'anaven a treballar i, amb la finalitat d'orientar als estudiants, definir quins continguts són propis d'un curs sobre aspectes fisicoquímics en Biomembranes. D'altra banda, no es tenia possibilitat de canviar ni el temps ni els horaris, que des de l'organització havien assignat per a classes lectives o seminaris, però si es podia flexibilitzar el corresponent a classes pràctiques ja que es va decidir realitzar-les en els laboratoris de recerca del departament.

En aquest context es van plantejar els objectius següents:



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

### **a) Objectius**

- 1) Dissenyar i implementar un programa d'ensenyament-aprenentatge obert per a l'assignatura *Biomembranes: aspectes fisicoquímics*.
- 2) Valorar el desenvolupament del curs establint els punts forts i febles.
- 3) Valorar els resultats obtinguts en termes d'esforç- rendiment tant dels estudiants com del professorat.

### **a) Descripció del treball**

Per tal d'assolir els objectius plantejats es va procedir a conformar un grup docent de set professors que, d'una manera o una altra, la seva recerca està relacionada amb els aspectes fisicoquímics de biomembranes. Es van encarregar d'elaborar un programa de continguts que, després de ser discutit en el si del consell de departament, es va aprovar i aleshores es va procedir a treballar aspectes més metodològics i d'avaluació que conformarien el pla docent d'acord a l'establert per la Universitat de Barcelona.

El curs havia de permetre desenvolupar les competències transversals comunes de la UB:

- Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels coneixements a la pràctica / capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions).
- Capacitat comunicativa (capacitat de comprendre i d'expressar-se oralment i per escrit en català, castellà i una tercera llengua, amb domini del llenguatge especialitzat / capacitat de cercar, usar i integrar la informació).

I la transversal de la titulació:

- Reconèixer les pròpies limitacions i la necessitat de mantenir i d'actualitzar la competència professional, prestant especial importància a l'autoaprenentatge de coneixements nous sobre la base de l'evidència científica disponible.



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

Es va acordar treballar sis blocs temàtics: I) *Aspectes generals de Biomembranes*. II) *Lípids i proteïnes*. III) *Interaccions proteïna-membrana*. IV) *Simulació per ordinador de processos biològics a la membrana*. V) *Tècniques per a l'estudi de processos fisicoquímics en membranes* i VI) *Sistemes col·loïdals per vehiculitzar fàrmacs i diagnòstic de malalties*.

L'interès fonamental com a professors estava però en poder gaudir i donar flexibilitat al programa, és a dir que el programa resultés obert per tal de evitar la rigidesa en que, per motius justificats en moltes ocasions i no tant en altres, es veuen sotmesos professors i estudiants. Van coincidir en que, encara que la flexibilitat es pot donar en els horaris, en el desenvolupament de continguts dels blocs temàtics, en la utilització de recursos TIC (2, 3), també comporta la flexibilitat de pensament (4) a l'hora d'enfrontar un procés de resolució de problemes.

El desenvolupament del curs havia de permetre:

- Un estudiant que prengués les decisions per escollir i treballar els continguts dels blocs plantejats que el portessin a la consecució dels objectius d'aprenentatge que s'havien definit i debatut a l'inici de curs.
- Un professor assessor més que un professor transmissor de continguts (5) a les classes que acompanyés i fos referència de l'estudiant en el seu procés d'aprenentatge.
- Reducció de l'activitat presencial amb l'ajuda del campus virtual i recursos TIC disponibles.

L'avaluació havia de ser continuada amb el disseny d'activitats que permetessin avaluar, no tant els continguts sinó les capacitats a què s'ha fet referència. La proposta consisteix en el disseny d'activitats presencials d'avaluació consistents en proposta de casos que l'estudiant ha de resoldre segons cregui més convenient i també amb l'elaboració d'informes d'activitat pràctica desenvolupada així com en la valoració del seguiment que fa el professor a través de la tutorització. En tot cas l'estudiant disposa o pot disposar dels recursos que ha utilitzat al llarg del curs.



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

### **b) Resultats i conclusions**

La implementació pròpia del Pla d'Estudis i la disponibilitat del departament de fisicoquímica, encarregat de la docència de l'assignatura *Biomembranes: aspectes fisicoquímics*, ha comportat que el curs 2013-14 s'impartís per primera vegada.

Es va proposar i aprovar pel consell de departament el pla docent on, seguint la normativa de la Universitat de Barcelona es contemplava, la contextualització de l'assignatura, les competències a treballar, els objectius específics a assolir, la metodologia, l'avaluació i els recursos per al normal desenvolupament de l'assignatura.

A l'inici del curs, es va explicar als estudiants la manera en que es volia desenvolupar el curs i es va informar dels continguts que es podien treballar dintre de cada bloc temàtic, de manera que, encara que el professor donava unes directrius generals de cada tema, l'estudiant no només podia, sinó que s'aconsellava que escollís el que li era més d'interès per treballar-ho de manera tutelada. De la mateixa manera es van plantejar les activitats pràctiques.

Es van proposar temes diversos a treballar en classes pràctiques. En el curs 2013-14, es van escollir:

- 1) *Simulació per ordinador de la base molecular per a l'activitat antimicrobiana de pèptids cíclics.*
- 2) *Efecte de proteïnes en conformació amiloide en l'estabilitat de membranes artificials.*
- 3) *Preparació de nanopartícules lipídiques per ultrasons.*
- 4) *Obtenció de monocapes lipídiques i observació per microscòpia BAM.*
- 5) *Fusió de membranes per acció del pèptid de fusió del virus de la immunodeficiència humana per espectroscòpia de fluorescència.*
- 6) *Observació de sistemes biològics a la nanoescala.*



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

Només eren temes orientatius, els estudiants podien proposar-ne altres del seu interès mentre estiguessin inclosos en la temàtica de l'assignatura.

En quan a l'horari d'impartició de classes, no es podia modificar l'assignat pel consell d'estudis per a les classes expositives o de discussió de continguts però si que es va oferir per a les classes pràctiques en que calia acordar amb el professor el dia i l'hora que millor s'adaptava a les necessitats de cada estudiant. Paral·lelament els alumnes disposaven del curs en el campus virtual de la Universitat de Barcelona on podien trobar els recursos així com un fòrum per a cada professor on discutir i realitzar, si era el cas, les aportacions que es demanaven.

L'avaluació del curs es va dissenyar de manera següent:

- Dues activitats d'avaluació proposades pel professor (60 % de la nota final). Es fan en hora de seminari (50 min aproximadament) i consisteixen a resoldre preguntes curtes sobre un cas teoricopràctic.
- Pràctiques (10 % de la nota final). Consisteix a fer un informe sobre una de les pràctiques treballades.
- Una prova acreditativa final (30 % de la nota final). Consisteix a respondre unes qüestions sobre la resolució d'un cas teoricopràctic

En tot cas, els estudiants van disposar dels recursos del curs. La resolució del cas la van poder orientar en funció del què havien treballat. Així per exemple, cada estudiant no tenia perquè escollir la mateixa la tècnica a emprar per l'estudi d'interacció d'una substància amb la membrana.

El rendiment va ser excel·lent, les qualificacions es van distribuir: 50% NOTABLE, 33,3 % EXCEL·LENT i 16,6% EXCEL·LENT amb MATRÍCULA D'HONOR.

L'anàlisi dels resultats obtinguts i el del desenvolupament del curs ha permès trobar els punts forts i febles detectats que ens han de permetre millorar.



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

Com a punts forts cal destacar:

- Els estudiants han superat l'assignatura amb èxit i satisfacció dels professors per les qualificacions atorgades.
- La integració de recerca i docència en el desenvolupament de l'assignatura.
- La flexibilitat en els horaris de les classes pràctiques i en la elecció de les activitats a realitzar en les mateixes.
- El poder disposar també d'un curs de suport en el campus virtual.
- Com a punts febles s'ha detectat:
  - Curs virtual en el campus que només permet interacció en fòrums però no dissenyat per a un seguiment semipresencial.
  - No haver pogut o sabut treballar els continguts teòrics amb la flexibilitat desitjada.

Es pot concloure que s'ha dissenyat un curs obert pensant en la flexibilitat de pensament per enfrontar les tasques i els reptes proposats en el curs. La implementació del mateix, malgrat el rendiment excel·lent, no ha motivat suficientment els estudiants per involucrar-se més en l'elecció de continguts de manera autònoma.





## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) Grau de Farmàcia: informació general. Pàgina web de la Facultat de Farmàcia: [http://www.ub.edu/farmacia/queoferim/grau/grau\\_farmacia/particularitats.htm](http://www.ub.edu/farmacia/queoferim/grau/grau_farmacia/particularitats.htm). Consulta 1 de febrero de 2014.

(2) Collins, B.; Moonen, J. Flexibilidad en la educación superior: revisión de expectativas (Flexibility in Higher Education: Revising Expectations). Comunicar. Revista Científica de Educomunicación. 2011. Núm 37. v. XIX. Pp: 15-25. ISSN: 1134-3478. <http://dx.doi.org/10.3916/C37-2011-02-01>.

(3) Unigarro Gutierrez y Rondon Rangel, Maritza. Tareas del docente en la enseñanza flexible (el caso de UNAB Virtual). Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. 2003, 2 (1). ISSN: 1698-580X.

(4) Zaldivar, M; Sosa, Y; López, J. Definición de la flexibilidad del pensamiento desde la enseñanza. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). <http://www.rieoei.org/deloslectores/967Zaldivar.pdf> Consulta: 1 de febrero de 2014.