

---

PRESENTACIÓ DE RESULTATS DELS PROJECTES DE MILLORA DE LA DOCÈNCIA

## TÍTOL DEL PROJECTE: ELABORACIÓ DE MATERIALS DOCENTS INTERACTIUS APLICATS A L'EXPERIMENTACIÓ EN BIOENGINYERIA

*Professora responsable: ANNA BONSFILLS PEDRÓS  
annab@emrn.upc.edu, Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals,  
Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa*

*Professorat que ha intervingut: Antonio David Dorado Castaño, Xavier  
Gamisans Noguera, Conxita Lao Luque, Montserrat Solé Sardans*

*Estudiants becats que han intervingut: Noemí Fernández Herran*

Tipus d'ajut rebut: **CAPMD UPC 2011**

Data de la comunicació de resultats: 15 gener 2013

### Resum

En aquest projecte s'han elaborat pràctiques interactives de bioenginyeria a través de dues pàgines web, on hi ha continguts, fotos i vídeos del desenvolupament de cada pràctica, així com tests d'autoavaluació. Aquest material ha de facilitar la formació de l'estudiantat abans que entri en el laboratori.

L'objectiu de la pàgina web de "Transferència de matèria" és facilitar a l'estudiantat l'estudi experimental d'un equip en planta pilot associat a la biofiltració, que és una tècnica de bioenginyeria innovadora. Es determina experimentalment la concentració d'oxigen dissolt en l'aigua, mitjançant un ejector Jet Venturi i un difusor de membrana, per veure l'efecte que tenen en la transferència de matèria. La planta pilot ha estat utilitzada recentment en l'àmbit de la recerca, cosa que permetrà a l'estudiantat l'apropament entre la recerca i la docència.

L'objectiu de la pàgina web del "Fermentador" és facilitar a l'estudiantat l'estudi experimental d'un fermentador en planta pilot, equip bàsic en qualsevol procés biotecnològic industrial. S'hi experimenta el creixement d'una soca bacteriana en cultiu discontinu, i se'n determinen els paràmetres cinètics.

En cadascuna de les pàgines web hi trobarem els apartats següents: Introducció, Fonaments teòrics, Descripció de la planta, Procediment experimental amb diferents vídeos incorporats, Test d'autoavaluació per tal que l'estudiantat pugui seguir el seu aprenentatge, i finalment Nomenclatura i Referències.

## **Paraules clau**

Fermentador, Transferència de matèria.

## **Catalogació segons aspecte d'actuació docent**

- Noves metodologies
- Materials didàctics

## **Àmbit de coneixement UPC**

- Enginyeries Industrials
- Medi Ambient, Sostenibilitat i Recursos Naturals

## **Destinataris**

Les dues pàgines web ja estan preparades per poder ser utilitzades en el quadrimestre de primavera del curs 2012-13, en l'assignatura obligatòria d'Experimentació en Enginyeria Química, dins el Grau en Enginyeria Química. Els continguts d'aquestes pàgines web també seran útils per a les assignatures obligatòries de "Fonaments de biotecnologia" i "Operacions de separació", i l'assignatura optativa de "Processos biotecnològics industrials", assignatures totes elles del Grau en Enginyeria Química. Com a material docent també serà útil per a l'assignatura optativa de "Enginyeria dels biorecursos aplicada al tractament de residus", que pertany al Màster Universitari en Enginyeria dels Recursos Naturals.

## **Resultat**

El projecte està acabat, i les dues pàgines web estan en funcionament docent tal com s'ha exposat anteriorment. El material elaborat a través de les dues pàgines web és un material d'autoaprenentatge que l'estudiantat ha d'estudiar i sedimentar abans d'entrar al laboratori. En el laboratori serà un material de suport.

## **WEB TRANSFERÈNCIA DE MATÈRIA**

Es pot consultar a: <http://epsem.upc.edu/~transferenciademateria/>

A mode d'exemple s'indiquen alguns aspectes destacables d'aquest material:

- a. Imatges interactives de diferents tipus de biofiltres. La figura 1 mostra una imatge interactiva de l'equip de transferència de matèria.
- b. Imatges industrials de biofiltres.
- c. Fonaments teòrics dels càlculs de transferència de matèria.

- d. Presentació de la planta amb suport de vídeos, per ajudar a l'estudiantat en la identificació de totes les parts de l'equip de treball.
- e. Pràctiques de laboratori amb vídeos de suport que permeten a l'estudiantat estudiar l'evolució de la transferència d'oxigen d'un a fase gasosa a una fase líquida, per arribar a determinar el coeficient de transferència de matèria. La figura 2 mostra la planta pilot de transferència de matèria.
- f. Test que permet a l'estudiantat avaluar el seu aprenentatge.

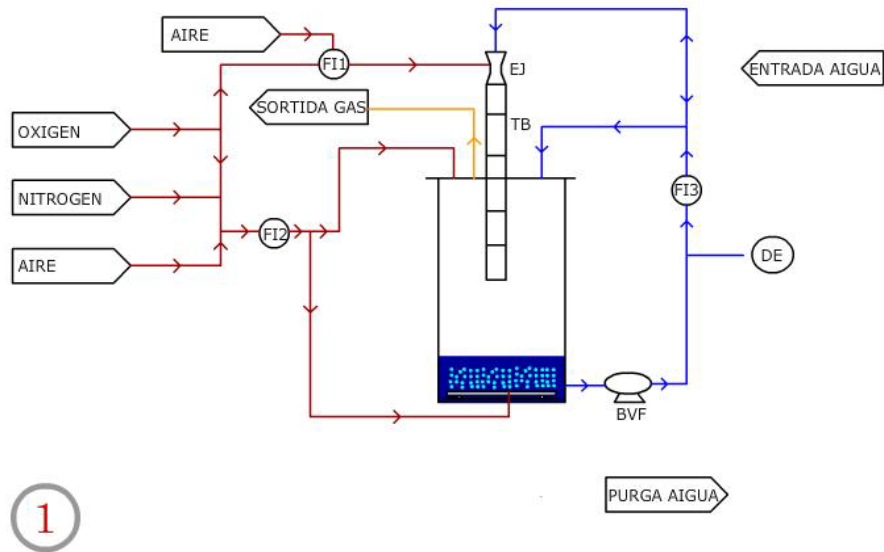


Figura 1. Imatge interactiva de l'equip de transferència de matèria



Figura 2. Planta pilot de transferència de matèria

## WEB FERMENTADOR

Es pot consultar a: <http://epsem.upc.edu/~fermentador/>

A mode d'exemple s'indiquen alguns aspectes destacables d'aquest material:

- Imatges industrials de fermentadors.
- Fonaments teòrics de la fermentació.
- Presentació de la planta amb suport de vídeo, per ajudar a l'estudiantat en la identificació de totes les parts de l'equip de treball.
- Pràctiques de laboratori que permeten a l'estudiantat avançar en el seu coneixement. En una de les pràctiques s'estudia el creixement de *Escherichia coli* en medi complex. En una altra s'estudia el creixement de *Escherichia coli* en medi mínim. La figura 3 mostra la planta pilot del fermentador.
- Test que permet a l'estudiantat avaluar el seu aprenentatge.

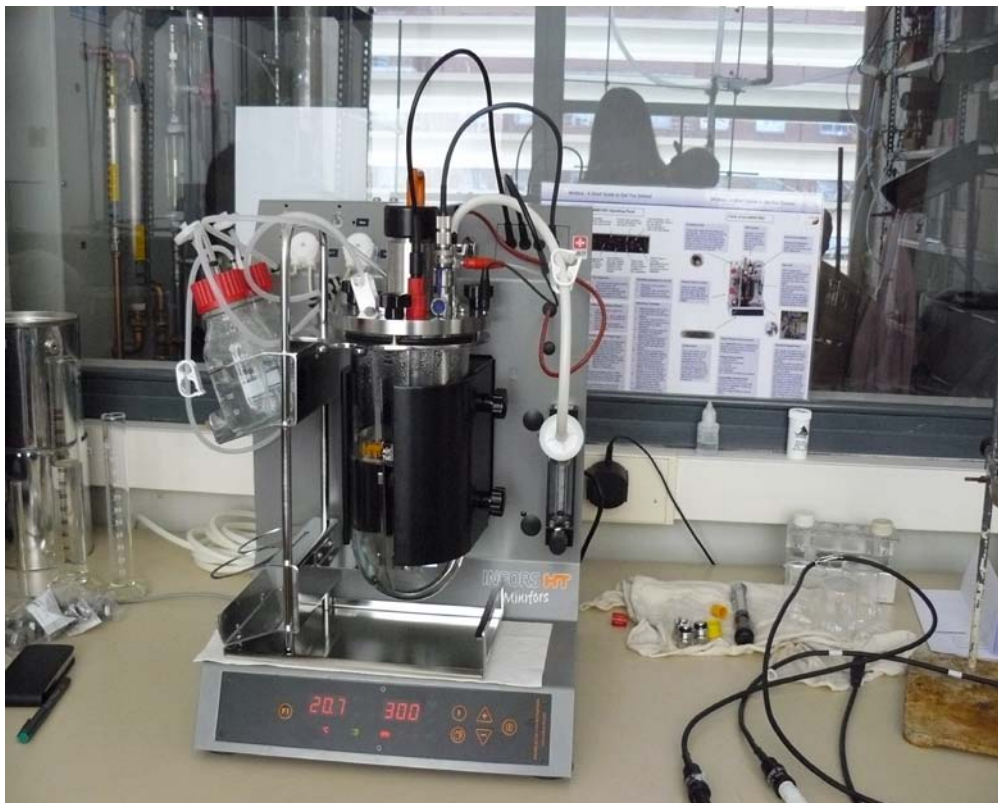


Figura 3. Planta pilot del fermentador

## **Avaluació del projecte**

Experiències anteriors en l'elaboració de materials docents en format web, per part del autors, fan pensar que el material elaborat tindrà una bona acollida entre l'estudiantat. Al final del quadrimestre de primavera del curs 2012-13 es podrà valorar la utilització del material per part de l'estudiantat.

## **Conclusions**

El material elaborat és un bon material d'autoaprenentatge i de suport per a l'estudiantat, basat en les noves tecnologies TIC. Les webs elaborades poden ser utilitzades per qui li pugui interessar. Si es disposa de les plantes pilot, el material és d'ús immediat. Si no es disposa de les plantes pilot és un material d'ús teòric. L'impacte d'aquest material serà important ja que l'estudiantat disposarà d'eines que li facilitaran el coneixement d'operacions biotecnològiques industrials, que són innovadores. Ja que és un material a disposició de la UPC l'impacte pot ser important.

## **Referències**

- Adreça web: **Transferència de matèria**  
<http://epsem.upc.edu/~transferenciademateria/>
  - Adreça web: **Fermentador**  
<http://epsem.upc.edu/~fermentador/>
-