

MATERIALS DE BIOLOGIA I GEOLGIA DEL CDEC

## ELS BACTERIS DEL IOGURT

Autors: Montserrat Cabello  
Montserrat Falcó  
Olga Moreno



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Ensenyament  
Direcció General  
d'Ordenació Educativa  
Centre de Documentació  
i Experimentació de Ciències

Pg. de la Vall d'Hebron, 64-70  
08023 BARCELONA  
Tel. 417.68.75/417.67.70

## ELS BACTERIS DEL IOGURT

En aquest protocol es presenten dues pràctiques sobre els bacteris del iogurt que tenen nivells d'indagació diferents. Els procediments que es demanen a l'alumnat són també diferents, ja que la primera d'elles és una pràctica d'observació, mentre que en la segona es demana a l'alumnat que formuli una hipòtesi i un realitzi un disseny experimental per a demostrar que són els bacteris de la llet els que produeixen el iogurt.

### Els nivells d'indagació de les pràctiques de laboratori

Per a la major part del professorat, la realització de pràctiques al laboratori és un dels treballs més característics i importants per l'aprenentatge de les ciències naturals.

El fet és que passar d'un ensenyament de caire més o menys enciclopèdic a un ensenyament essencialment experimental no és una tasca fàcil.

S'han fet estudis que posen de manifest (Tamir i Garcia, 1992) que la major part dels exercicis pràctics que es proposen en els llibres de text o altres materials curriculars actuals tenen un nivell d'indagació molt baix. La major part del temps dedicat al laboratori, es proposa a l'alumnat la realització de tasques com l'observació, mesura, manipulació d'aparells o descripció de resultats. Habilitats d'indagació superiors com la formulació d'hipòtesis, de preguntes o dissenys experimentals etc. es treballen molt poc.

Una manera senzilla d'esbrinar el nivell d'indagació d'una pràctica de laboratori és utilitzar un instrument dissenyat per Herron (1971) i anomenat per Tamir ILI (*The Inquiry Level Index*). Aquest instrument consta de quatre nivells que venen determinats en funció de les tasques que els estudiants han de fer en el laboratori.

Nivell d'indagació	Problema	Procediment	Conclusió
NIVELL 0	Donat	Donat	Donat
NIVELL 1	Donat	Donat	Per determinar
NIVELL 2	Donat	Per determinar	Per determinar
NIVELL 3	Per determinar	Per determinar	Per determinar

En les pràctiques de nivell 0 es demana a l'alumnat que comprovi els resultats que se li donen en funció de la pregunta i mètode que també se li donen. Aquestes pràctiques són de verificació o de comprovació. En el nivell 1 l'alumnat ha de determinar els resultats en funció del problema i mètode que se li planteja. En les pràctiques de nivell 2 se li planteja un problema i l'estudiant ha de proposar un disseny experimental i els resultats. Finalment en les pràctiques de nivell 3 es proposa a l'alumnat l'estudi d'un fenomen i ha de formular una pregunta adequada, un disseny experimental i uns resultats adients.

## Observació dels bacteris del iogurt (exemple 1)

Continguts necessaris:

Abans de realitzar aquesta pràctica hauries de recordar que:

- \* existeixen organismes que no es veuen a ull nu perquè són molt petits. Que quan els cultivem podem veure les colònies que formen.
- \* que els organismes que no es veuen a ull nu els podem detectar a partir de les transformacions que realitzen en el medi.
- \* que són organismes vius i que compleixen totes les característiques pròpies dels éssers vius: estan formats per cèl·lules i realitzen les funcions vitals.

Planificació de l'experiència:

El iogurt és un producte derivat de la llet que s'obté afegint a la llet pasteuritzada i homogeneïtzada dos bacteris: *Streptococcus thermophilus* i *Lactobacillus bulgaricus*. El cultiu es sotmet a incubació durant dues o tres hores a una temperatura de 35° a 37°.

Realització de l'experiència:

Material:

- Iogurt
- Alcohol
- Portaobjectes i cobreobjectes
- Cristal·litzador o altre recipient per rentar
- Llàntia d'alcohol
- Agulla de sembra
- Microscopi
- Reactiu: violeta de genciana o blau de metilè

Procediment:

- Amb l'agulla de sembrar, agafeu una petita porció de iogurt i dipositeu-la sobre un portaobjectes.
- Afegiu-hi una gota d'aigua fins aconseguir una solució uniforme. Fes una extensió sobre el porta d'aquesta solució.
- Assequeu-ho a la flama del fogó
- Cobriu l'extensió amb alcohol i deixeu-ho uns segons a fi que es dissolgui el greix del iogurt.
- Traieu l'excés d'alcohol i deixeu-ho assecar uns minuts a l'aire lliure.
- Poseu-hi el colorant i deixeu-ho uns minuts. Finalment renteu-ho amb aigua i poseu-hi un cobreobjectes.

## **Resultats:**

### Observació:

Es podran observar dues espècies diferents de bacteris. Un d'ells l'*Streptococcus termophilus* forma llargues cadenes de cèl.lules esfèriques. L'altre espècie, *Lactobacilus bulgaricus* està representada per cèl.lules molt llargues en forma de bacil que es barregen amb l'espècie anterior.

**\* Fes un dibuix del que observes al microscopi tenint en compte les següents característiques :**

- Fes un dibuix d'una mida proporcionada al que estas veient
- Procura fer traços nítids i clars
- Fixa't amb tots els detalls i dibúixa'ls (ombres, taques més fosques etc.)
- Si el que veus és un nombre determinat d'unitats (cèl.lules, paramecis, espores...) dibuixa tants com en vegis.
- Posa sempre els augments als que estas fent l'observació.

## Fer iogurt (exemple 2)

### Continguts necessaris:

Abans de fer aquesta pràctica cal que recordis:

- \* que existeixen organismes que no es veuen a ull nu perquè són molt petits. Que quan els cultivem podem veure les colònies que formen.
- \* que els organismes que no es veuen a ull nu, els podem detectar a partir de les transformacions que realitzen en el medi.
- \* que són organismes vius i que compleixen totes les característiques pròpies dels éssers vius: estan formats per cèl·lules i realitzen les funcions vitals.

### Introducció:

Ja deus saber que el iogurt es fa a partir de l'acció que fan determinats microorganismes sobre la llet. Aquests microorganismes produeixen substàncies àcides que donen al iogurt un gust lleugerament àcid. També produeixen altres substàncies que li donen el sabor característic. Quan es transforma la llet en iogurt, aquest es pot conservar durant molt més temps que la llet crua.

En aquest experiment et proposem que demostris que intervenen microorganismes en la fabricació del iogurt. A continuació observarem al microscopi com són aquests microorganismes. El material que necessites i el procediment que cal seguir el detallem a continuació. Llegeix amb atenció la qüestió que se't planteja per poder planificar bé l'experiment i realitzar-lo correctament.

### Problema a resoldre:

Com demostraries que intervenen microorganismes en la fabricació del iogurt?. Discutetx la qüestió amb el teu grup de pràctiques i escriu un procediment per demostrar la hipòtesi de la qual partiu.

### Material necessari:

- llet pasteuritzada (600cc)
- un iogurt
- un recipient gran de Pyrex
- una iogurtera amb recipients petits
- espàtula o cullera

### Procediment que has de seguir per fer iogurt:

1. Escalfar la llet i just abans que comenci a bullir retirar-la del foc
2. Esperar que es refredi fins a 35° C ( o a la temperatura corporal)
3. Afegir-hi una cullerada de iogurt i remenar-ho
4. Omplir els recipients petits
5. Posar-los a la iogurtera
6. Esperar l'endemà ( o almenys 8 hores)
7. Refredar els iogurts a la nevera

Cál que recordis que per fer un experiment al laboratori has de seguir els següents passos:

- \* planificar l'experiència
- \* realitzar-la
- \* comunicar els resultats

### **Bibliografia:**

- \* TAMIR, P. GARCIA, M.P. 1992. Características de las prácticas de laboratorio incluidas en los libros de texto de ciencias utilizados en Cataluña. *Enseñanza de las Ciencias* 10 (1) pp 3-12.
- \* GIL, D i altr. 1991. Las prácticas de laboratorio como interés prioritario de los alumnos y profesores de ciencias. La enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria. Barcelona: Horsori/ ICE UB pp 33-39
- \* TAMIR, P. (1989) Training teachers to teach effectively in the laboratory. *Science Education* 73 (1). pp 59-69.

