



**Universitat**  
de les Illes Balears

  
G CONSELLERIA  
O EDUCACIÓ, UNIVERSITAT  
I RECERCA  
B DIRECCIÓ GENERAL  
POLÍTICA UNIVERSITÀRIA  
I RECERCA

**PortUIB**  
Programa d'orientació i transició  
a la Universitat

**Bankia**  
  
Fundació  
SA NOSTRA Caixa de Balears

## DEMOLAB - PROTOCOL

### Física. La calor, una propietat important de la natura

#### Pràctica 1. L'anell fred i calent

La calor és una propietat important de la natura. Existeixen tres formes fonamentals de transferir la calor: per radiació (la llum solar), conducció (per exemple, quan es deixa la cullera de metall dins el plat de sopa) i per convecció.

A l'atmosfera, en els oceans, en el mantell terrestre o en una habitació amb un brasero es produeixen corrents d'aigua, de magma o d'aire com a conseqüència de que el fluid calent tendeix a ascendir mentre que el fred cau. Aquest moviment d'ascens i descens són les anomenades corrents de convecció.

El fenomen de la convecció consisteix en un desplaçament de masses amb diferent gradient vertical de temperatura negatiu. Aquest gradient provoca la disminució relativa de la densitat i ascensió de la massa de fluid situada a més profunditat, amb el consegüent desplaçament cap avall de la massa situada a menys profunditat, més freda i més densa.

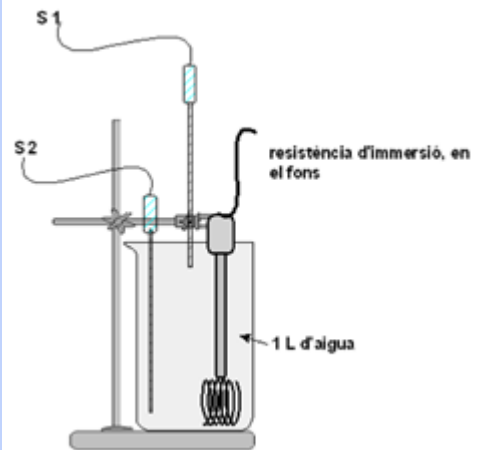
El mètode de la convecció és un dels més eficaços per dur a terme la transferència de calor i s'ha de tenir en compte quan es vol dissenyar un sistema d'aïllament. Per exemple, si en una casa gran es deixen molts espais sense parets, es formen fàcilment corrents de convecció, i d'aquesta manera es produeixen pèrdues de calor. En canvi, si els espais es rompen en petits recintes, no són possibles les corrents de convecció, ni les pèrdues de calor en aquesta direcció. Per aquesta raó, els materials aïllants emprats en les parets dels refrigeradors o a les cases són porosos: viruta de suro, suro premsat, llana de vidre o altres materials similars. Aquests, no només són mals conductors en sí mateixos, sinó que deixen, a més, petits espais d'aire suficientment petits perquè no es produeixin les corrents de convecció.

### Comença pensant

1. Quines formes de transferència de calor coneixeu?
2. Imagina que estem a l'hivern en un laboratori molt fred que té un radiador en un extrem i proper a terra. Com és possible que un sol radiador pugui escalfar tota l'aula.

### Activitat Experimental

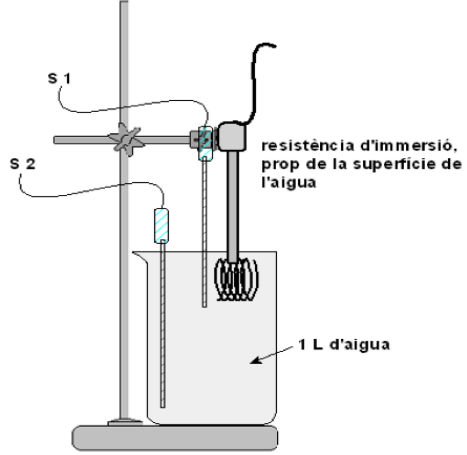
3. Realitza el muntatge de la figura que es mostra a continuació.

Material	Muntatge Experimental
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubeta metacrilat.</li> <li>• Resistència immersió 350 W</li> <li>• Sensors de temperatura</li> <li>• Suports</li> <li>• Nous dobles</li> <li>• Pines</li> <li>• Aigua</li> </ul>	

4. Observau el muntatge realitzat: tenim una massa d'aigua amb dos sensors de temperatura i un sistema d'escalfament. En aquest instant els dos termòmetres marquen la mateixa temperatura. Quan es connecti l'escalfament, continuaran marcant les mateixes temperatures? Explicau el perquè de la vostra suposició.
5. Connectau l'escalfament i preneu la temperatura d'ambdós sensors cada 10 segons. Anotau les dades al full de càlcul i representau com evoluciona la temperatura d'ambdós sensors amb el temps<sup>1</sup>. Com és la gràfica que representa la variació de temperatura amb el temps de cada sensor?

<sup>1</sup> Accediu a l'enllaç directe de l'escriptori que porta per nom "PRÀCTICA CONVECCIÓ", anoteu les dades al full 1 ("CONVECCIÓ POSICIÓ 1") del llibre de càlcul.

6. Ara canviau la posició del sistema de calefacció, tal i com s'indica a la figura següent:

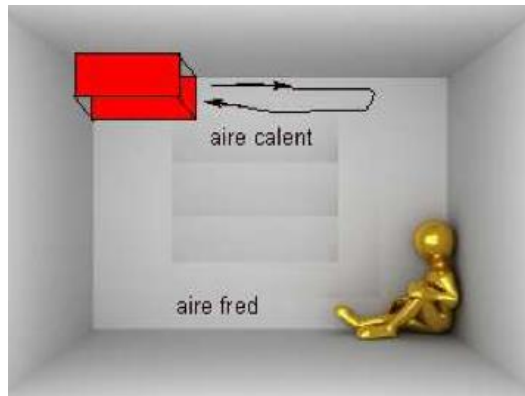
Material	Muntatge Experimental
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubeta metacrilat.</li> <li>• Resistència immersió 350 W</li> <li>• Sensors de temperatura</li> <li>• Suports</li> <li>• Nous dobles</li> <li>• Pines</li> <li>• Aigua</li> </ul>	

7. Quina és ara la vostra previsió? Marcaran la mateixa els dos termòmetres? Explicau en què es basa la vostra predicció.
8. Connectau l'escalfament i preneu la temperatura d'ambdós sensors cada 10 segons. Anotau les dades al full de càlcul i representau com evoluciona la temperatura amb el temps<sup>2</sup>. Com és la gràfica que representa la variació de temperatura amb el temps de cada sensor?
9. En quin dels dos casos s'han format corrents de convecció? Quines condicions s'han de donar perquè es formin aquests corrents?
10. Dibuixau les fletxes de com creieu que es mouen aquests corrents d'aigua dins el vas.
11. Remenau l'aigua del vas i mesurau la temperatura a intervals de 10 segons. Anotau les dades al full de càlcul i representau com evoluciona la temperatura mentre remenau<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Anoteu les dades al full 2 ("CONVECCIÓ POSICIÓ 2") del llibre de càlcul.

<sup>3</sup> Anoteu les dades al full 3 ("CONVECCIÓ AGITACIÓ") del llibre de càlcul.

12. Discutiu si el sistema de calefacció a la figura següent serà eficaç o no.



## Pràctica 2. Termoclina - Haloclina

La termoclina és una capa, més o menys profunda, que es genera en un medi aquàtic i en la qual es detecta una diferència brusca de temperatura. L'haloclina és una capa, de profunditat variable, que separa bruscament la columna d'aigua en dues zones de salinitat diferent.

Durant les èpoques de calor, primavera-estiu, a la Mar Mediterrània es genera una termoclina-haloclina molt estable. En arribar la tardor, el canvi de temperatura provoca un refredament de la superfície del mar i es generen també forts vents que afecten la superfície. Aquests factors ambientals, especialment el vent, són responsables del trencament de la termoclina-haloclina i com a resultat, es produeix una barreja de l'aigua profunda i carregada de nutrients amb l'aigua superficial. Aquest fet és determinant per a l'estabilitat de moltes poblacions d'organismes que habiten la Mediterrània i per tant, per a l'equilibri dels seus organismes.

### Comença pensant

1. Ara que us hem explicat en què consisteix el fenomen de la termoclina-haloclina, com podríeu generar-ne una dins el laboratori de física.

### Activitat experimental

2. Ompliu el vas de precipitats amb 300 ml d'aigua de l'aixeta.

3. Dissoleu 9 g de sal comuna en l'aigua del vas de precipitats, amb la qual cosa s'obté una salinitat similar a l'aigua marina.
4. Amb un colorant en dissolució aquosa (5 ml de gïemsa per tenyir de color blau), tenyiu l'aigua salada que conté el vas de precipitats.
5. Col·loqueu un paper de filtre circular sobre la superfície de la dissolució tenyida i afegiu, en compte, 300 ml d'aigua escalfada (aproximadament a 60 °C) i tenyida amb colorant alimentari (aporta una coloració groguenca).
6. Amb l'ajuda d'unes pinces, i amb compte, extreieu el paper de filtre. Què observeu?



7. Amb una sonda termomètrica preneu la temperatura en funció de la profunditat. Què observeu?
8. Què creieu que causa la formació d'aquesta capa de diferent color?
9. Quina importància pot tenir això en la renovació i circulació de les aigües en un mar on es dona el fenomen de la termoclina?