



Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

# Ciencias aplicadas

## ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración



Digital content  
provided by

**ea** efecto educativo

[efectoeducativo.com](http://efectoeducativo.com)

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Objetivo

Estudiar el sistema de enfriamiento corporal, a partir de la formulación de una hipótesis y su posterior verificación utilizando los sensores de humedad y temperatura del Labdisc.

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Introducción y teoría

#### Introducción

¿Han sentido alguna vez demasiado calor? ¿O han estado en una situación demasiado estresante? En momentos como esos, el cuerpo responde excretando pequeñas gotas de agua a través de la piel. Este proceso se conoce como "transpiración", y generalmente lo asociamos a una situación molesta, ya que al producirse se nos humedece la ropa y, a veces, provoca olores corporales que pueden llegar a ser desagradables para los otros. Aun así, la transpiración es un proceso fisiológico vital, dado que por medio de esta evaporación de agua se mantiene nuestra temperatura corporal.



¿En qué casos han experimentado una gran producción de sudor en su cuerpo?

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Introducción y teoría

?

¿Qué sensaciones experimentan mientras se evapora el sudor de su piel?

?

¿Qué relación existe entre la temperatura ambiental y la humedad que genera el cuerpo durante el proceso de transpiración?



**Globisens**

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Introducción y teoría

#### Marco teórico

La transpiración es uno de los mecanismos fisiológicos por el que tanto animales como plantas logran eliminar sales, toxinas y desechos de los procesos metabólicos de sus células, mediante una solución compuesta principalmente por agua. Las plantas llevan a cabo dicho mecanismo eliminando el exceso de agua de sus hojas después de haber efectuado fotosíntesis o, en casos en que el ambiente es muy cálido, bloqueando sus estomas- poros microscópicos sobre la epidermis de las plantas terrestres que permiten el proceso de intercambio gaseoso- para evitar pérdidas significativas de agua, este mecanismo se conoce como "evapotranspiración". En algunos animales, como los seres humanos, esta solución toma el nombre de "sudor". Este es excretado a través de los poros de la piel, mediante un reflejo que mantiene la temperatura corporal.



**Globisens**

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Introducción y teoría

La estructura molecular del agua tiene propiedades físicas y químicas únicas. Una de estas es su alto calor específico: el agua es capaz de absorber una gran cantidad de calor antes de elevar su temperatura. En efecto, para aumentar o disminuir 1 grado centígrado, el agua tiene que absorber o liberar una gran dosis de energía térmica. Durante el cambio de fase física de estado líquido a gaseoso, el agua libera cierta cantidad de energía (calor latente) sin variación térmica.

Lo anterior tiene repercusiones importantes en la temperatura ambiental. Dado que la cantidad de moléculas de vapor de agua presente en un volumen determinado de aire, al alcanzar un cierto nivel de saturación de vapor en dicho volumen, comienza a condensarse sin variar su temperatura. De tal modo, el agua cumple la función de regulador térmico entre las fases líquida y gaseosa, transmitiendo lentamente el calor de una a otra hasta alcanzar un equilibrio térmico.



Clases de experimentación con sensores

Labdisc

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Introducción y teoría

Ahora, se anima a los estudiantes a plantear una hipótesis, la que debe ser verificada mediante un experimento.



¿Qué creen que ocurrirá con la temperatura y la humedad del aire circundante a un cuerpo que está transpirando?



**Globisens**

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Descripción de la actividad

Los estudiantes medirán las variaciones de temperatura ambiente y humedad relativa que se producen al encerrar una mano dentro de una bolsa plástica, a fin de reconocer la relación que existe entre estas variables y la respuesta fisiológica asociada al proceso de transpiración.

- 1 Labdisc
- 2 Termómetro
- Cinta adhesiva



## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Recursos y materiales





**Globisens**

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Uso del Labdisc

#### Configuración del Labdisc

Para realizar las mediciones con los sensores de temperatura y humedad, lleven a cabo los siguientes pasos.

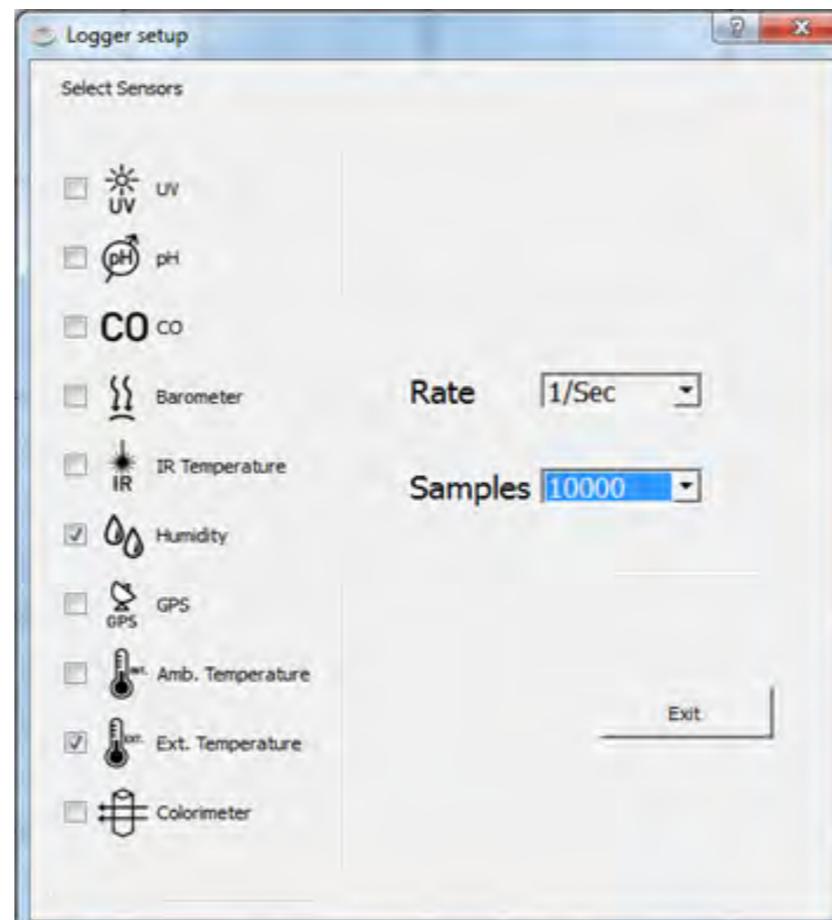
- 1 Conecten el Labdisc al computador y enciéndanlo.
- 2 Abran el programa GlobiLab.

## ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

## Uso del sensor

- 3 Presionen el ícono  ubicado en la barra superior del programa Globilab para configurar el Labdisc. Seleccionen los sensores de temperatura externa y humedad para medir con una frecuencia de 1 muestra por segundo y un total de 10.000 muestras.



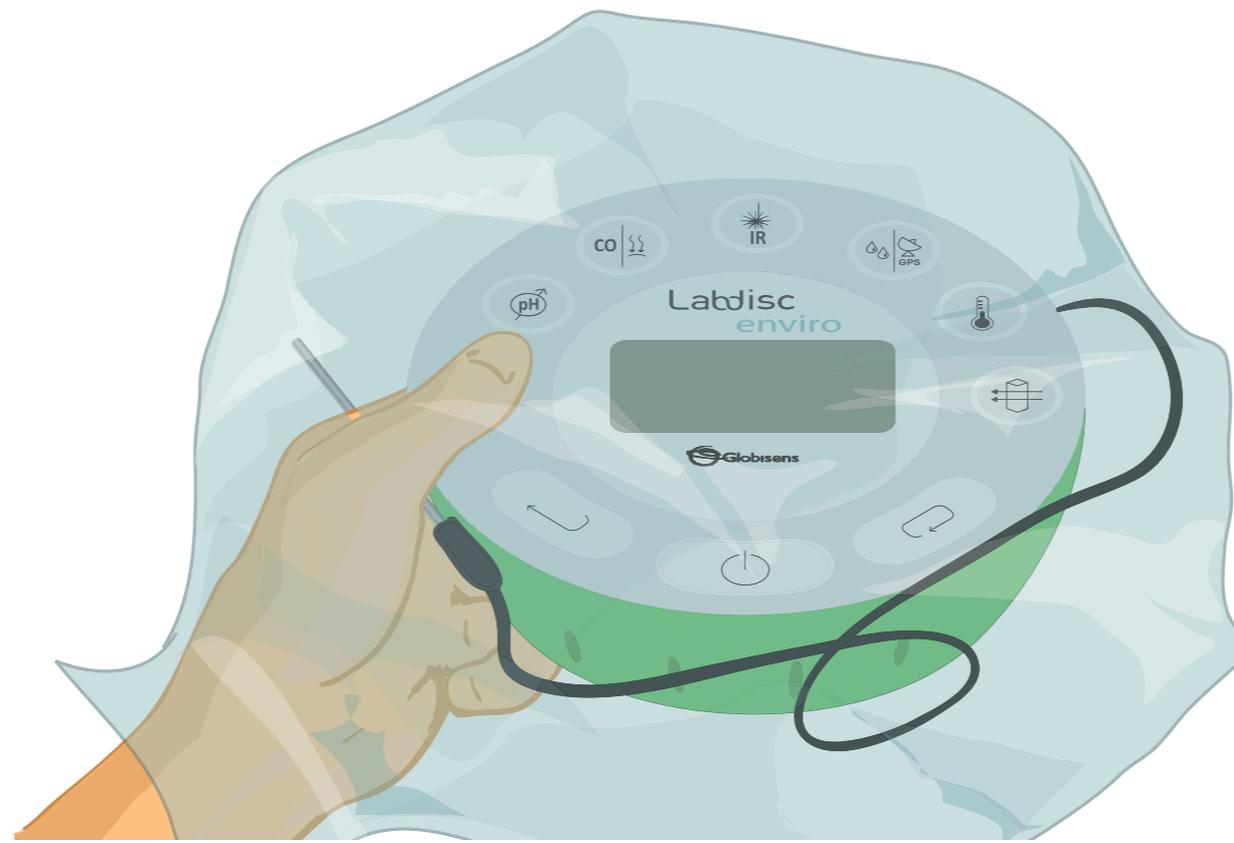
## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Experimento

- 1 Sostengan el Labdisc con una mano.
- 2 Entre dos dedos de la misma mano con la que sostienen el Labdisc, tomen el termómetro.
- 3 Comiencen la medición, y luego cubran con una bolsa plástica su mano con el Labdisc.





**Globisens**

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Experimento

- 4 Sellen la unión de la bolsa con el brazo usando cinta adhesiva.
- 5 Detallen las sensaciones que experimentan en la piel durante la medición.
- 6 Esperen 10 minutos, retiren la bolsa y detengan la medición.

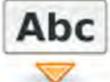
## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Resultados y análisis

Los siguientes pasos explican cómo analizar los resultados experimentales:

- 1 Observen el gráfico que aparece en la pantalla.
- 2 Identifiquen el valor máximo y el valor de estabilización de las curvas de humedad y temperatura.
- 3 Presionen el botón  e indiquen el valor exacto de estabilización de ambas curvas. Si lo consideran necesario, etiqueten cada uno de los puntos mencionados utilizando el botón .

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Resultados y análisis

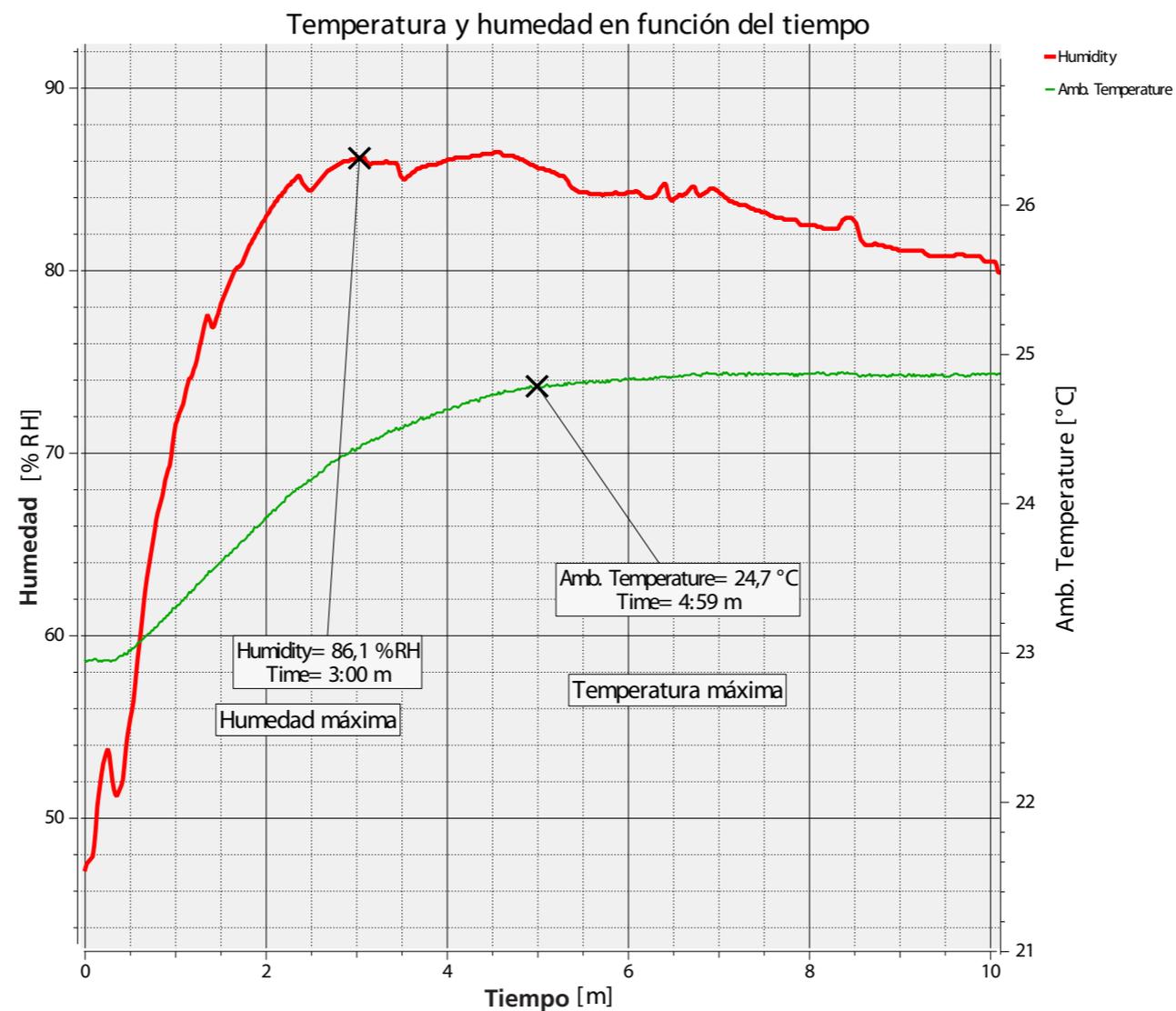
- ?** ¿Qué similitudes reconocen entre ambas curvas?
- ?** ¿Cómo explicarían que el máximo de temperatura se produjera antes que el de humedad?
- ?** ¿Cómo relacionarían los resultados del gráfico con las sensaciones en su mano durante el experimento?

## ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

## Resultados y análisis

El siguiente gráfico debe ser similar al que obtengan los estudiantes.



## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Conclusiones



**¿Cómo varía la humedad dentro de la bolsa plástica a partir del momento en que comienza a aumentar la temperatura ambiental? Expliquen.**

Se busca que los estudiantes reconozcan el momento en que el valor de la temperatura al interior de la bolsa comienza a aumentar (alrededor de medio minuto después de comenzada la medición, en el gráfico anterior). En ese momento, la curva de humedad comienza a elevarse repentinamente, es decir, la cantidad de las moléculas de agua en el aire comienzan a evaporarse dentro de la bolsa.



**¿Qué ocurre con la temperatura ambiental dentro de la bolsa plástica desde el momento en que la humedad relativa alcanza su valor máximo? Expliquen.**

Se espera que los estudiantes reconozcan el momento en que la humedad alcanza su valor máximo al interior de la bolsa plástica (alrededor de tres minutos después de comenzada la medición, en el gráfico anterior) y observen cómo, en ese instante, la curva de temperatura ambiental cambia su tasa de variación: mantiene su comportamiento creciente, pero disminuye paulatinamente el valor de su pendiente, lo que se traduce en un aumento cada vez menor de su valor.

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Conclusiones

?

¿Por qué creen que la curva de humedad disminuye mientras la curva de temperatura se mantiene?

Los estudiantes debieran mencionar que la concentración de moléculas de agua dentro de la bolsa plástica cae, lo que ocurre debido a que el sistema alcanza un punto de saturación de vapor y comienza a condensarse, por lo que la humedad disminuye. Además, debieran indicar que la temperatura se mantiene constante porque se alcanza un equilibrio térmico con el vapor de agua antes de comenzar el proceso de condensación.

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Conclusiones

**Se busca que los estudiantes lleguen a las siguientes conclusiones:**

En relación al experimento, la piel de la mano alcanza un equilibrio térmico con el aire que está a su alrededor a través del flujo de agua desde el interior del cuerpo hacia el exterior, mediante los siguientes procesos:

- **Tranferencia de calor:** El calor se traspa en forma de radiación desde la mano al aire que la rodea, aumentando la temperatura de este y gatillando el reflejo fisiológico de transpiración, el cual consiste en excretar una solución que se encuentra a la misma temperatura que el cuerpo.
- **Evaporación del sudor dentro de la bolsa:** El espacio dentro de la bolsa se llena con vapor de agua a la misma temperatura en que se encuentra la mano, aumentando la humedad relativa ambiental.
- **Equilibrio térmico:** El calor se transfiere entre el vapor y el aire, llegando así ambos a un equilibrio térmico, lo que eleva la temperatura al interior de la bolsa.
- **Saturación del aire:** El proceso de condensación causa una disminución en la humedad, sin provocar una caída en la temperatura ambiental.



**Globisens**

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Actividad de aplicación

?

¿Qué harían para enfriar el pavimento de las calles en un día muy soleado? Justifiquen.

Se busca que los estudiantes propongan que al mojar el pavimento con agua fría, esta absorbe gran parte de la energía calórica del pavimento sin aumentar en demasía su temperatura, provocando que se logre un equilibrio térmico entre ambos medios.

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Actividad de aplicación



¿Cómo explican que el agua de una piscina esté más tibia en la noche que durante el día?

Se busca que los estudiantes respondan que, debido a la inercia térmica del agua, la piscina demora todo el día en absorber el calor del Sol y alcanzar un equilibrio térmico con el aire caliente y que, durante la noche, el calor es liberado hasta llegar a un equilibrio térmico con el aire frío.



Si se sumergieran en agua muy fría, ¿correrían algún peligro? Expliquen.

Se busca que los estudiantes señalen que, dado que el cuerpo humano está mayoritariamente compuesto de agua, y que esta es capaz de absorber o emitir gran cantidad de calor sin aumentar o disminuir su temperatura, puede resultar peligroso sumergir el cuerpo en agua muy fría porque este podría traspasar energía calórica al agua y alcanzar un equilibrio térmico con ella, lo que eventualmente generaría hipotermia.



**Globisens**

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

## Ciencias aplicadas

### ▶ Producción de sudor

Medición de los cambios en la humedad y la temperatura, relativos al proceso de transpiración

### Actividad de aplicación



¿Cómo explicarían las bajas variaciones de temperatura en las áreas costeras?

Se busca que los estudiantes mencionen que, en lugares costeros, la atmósfera presenta una gran concentración de agua, ya sea en forma de vapor o de pequeñas gotas, lo que hace que los cambios bruscos de temperatura sean amortiguados, dada su capacidad de absorber gran parte del calor del Sol o, en su defecto, devolverlo al aire de la atmósfera. Por ello, la temperatura se mantiene relativamente constante durante todo el año.

**efectoeducativo**

**globisens**



 **Globisens**  
Lab classes with sensors  
Labdisc

Digital content  
provided by  
 **efecto educativo**  
efectoeducativo.com