

Actividad 5 | Recurso 1 | 3.º y 4.º grado

Un ambiente en equilibrio dinámico, la homeostasis

¿Qué proceso regula el ambiente interior de los organismos?¹

El fisiólogo francés Claude Bernard formuló la hipótesis que el funcionamiento de las células depende de las condiciones físico químicas óptimas del medio interno.

Casi 50 años después el fisiólogo Walter Bradford Cannon modificó el concepto de Bernard al introducir el término de **homeostasis** para describir los procesos que permiten mantener constantes las condiciones internas de un organismo ante los cambios de las condiciones externas.

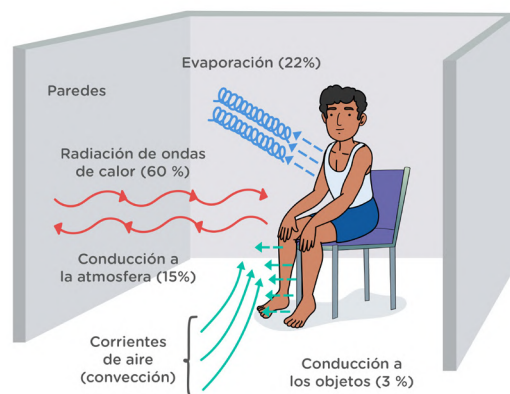
Algunos ejemplos de condiciones reguladas por mecanismos homeostáticos:

- Temperatura (ocurre en todo el cuerpo).
- Concentraciones de sal y agua (cada célula individual mantiene concentraciones de iones diferentes a las del líquido circundante).
- Concentraciones de glucosa.
- pH (equilibrio de ácidos y bases) (el pH del estómago es diferente al de los órganos circundantes)
- Concentraciones de oxígeno (O_2) y dióxido de carbono (CO_2).
- Mantener la homeostasis en cada nivel es clave para mantener la función general del cuerpo.

Producción y eliminación de calor

La regulación de la temperatura incluye tanto la producción del calor como la eliminación del mismo, el cual se realiza por:

- Producción de calor.** Las transformaciones químicas que sufren las sustancias alimenticias, liberan energía por oxidación, esta energía se elimina como calor en el individuo en reposo y como calor y trabajo en el individuo en actividad.
- Pérdida de calor.** Mecanismos físicos principales por los que se pierde calor y se da por **conducción** (transferencia de calor, se pierde pequeñas cantidades de calor desde la superficie corporal a los demás objetos), **radiación** (perdida en forma de rayos infrarrojos, ondas electromagnéticas, el cuerpo irradia calor en todas las direcciones, en verano se transmite el calor radiante desde fuera hacia el cuerpo, que en sentido inverso) **evaporación** del agua (conversión del agua en vapor, tiene lugar en la piel y los pulmones, la evaporación cutánea se da por el sudor) y convección (es el desplazamiento de los gases o líquidos en contacto con el cuerpo, el calor es conducido al aire). Los mecanismos de ganancia de calor como de pérdida de calor, pueden ser externos e internos.



Mecanismos de pérdida de calor

¹ Adaptado de Audesirk, T., Audesirk, G., y Byers, B. E. (2013). *Biología: la vida en la tierra*. Pearson Educación.

Termorregulación²

El medio externo incide en la homeostasis siendo el proceso resultante de afrontar las interacciones de los organismos vivos con el ambiente para mantener valores óptimos de temperatura para su existencia y lo hacen por medio de la termorregulación. Este fenómeno involucra a la temperatura y el calor, por cuanto este último es energía en tránsito que se transmite de un cuerpo a otro debido a diferencias de temperatura.

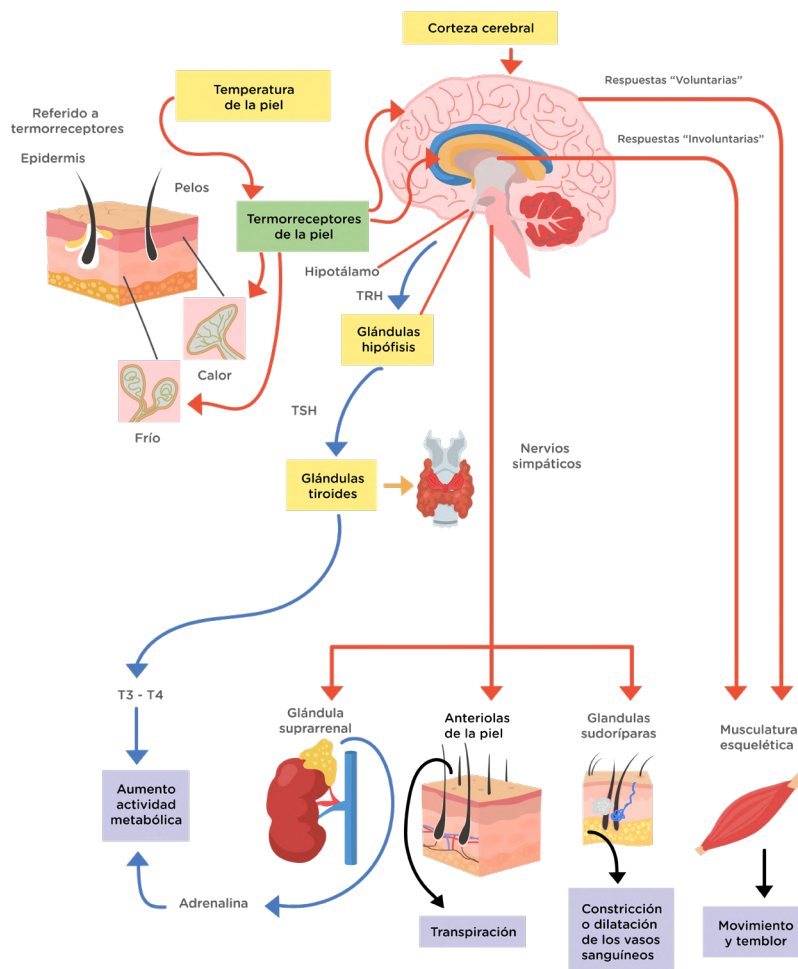
Termorregulación es la capacidad del cuerpo para regular su temperatura, dentro de ciertos rangos. Según la OPS y OMS la temperatura normal del cuerpo humano se mantiene en torno a 36,5°C y 37°C.

A pesar de las constantes variaciones del medio interno y externo, el cuerpo tiende a mantener cierta estabilidad en sus condiciones internas. Al mecanismo por el cual los organismos conservan su medio interno en condiciones relativamente constantes y dentro de un rango adecuado, se le denomina homeostasis.

Ya sea que estés sentado en tu habitación, de excursión en el desierto o temblando en una nevada, la mayoría de tus células corporales regulan y mantienen una temperatura casi constante.

La termorregulación en las personas está controlada por el hipotálamo, lugar donde se centraliza el control de la temperatura. El hipotálamo se encarga de regular las propiedades del medio interno, como la concentración de sales o la temperatura.

Regulación de la temperatura



² Adaptado de khanacademy.org (s. f.). *Homeostasis*. Recuperado de <https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-human-body-systems/hs-body-structure-and-homeostasis/a/homeostasis>



Mecanismos de regulación que conservan la homeostasis

Mecanismos de retroalimentación

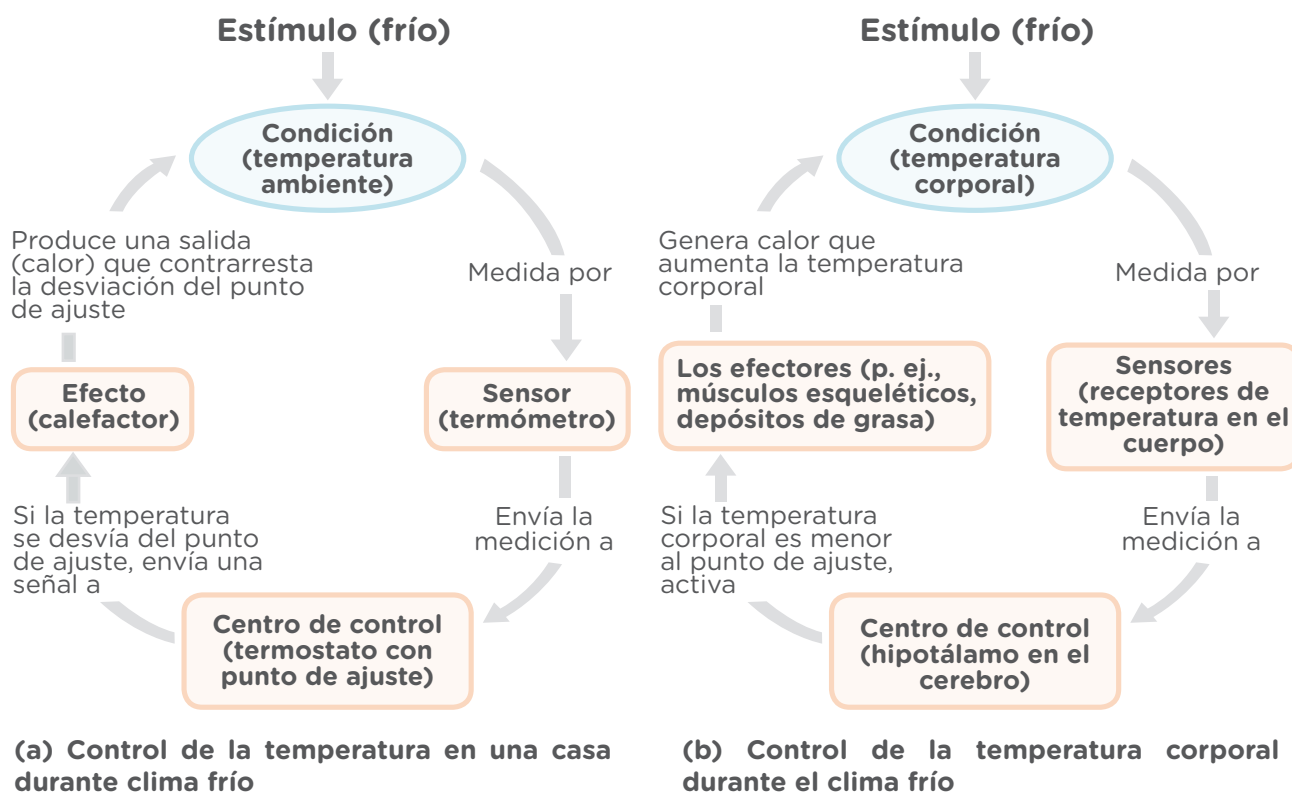
Hay dos tipos de mecanismos de retroalimentación: negativa y positiva.

1. **Sistema de retroalimentación negativa** que contrarrestan los efectos de los cambios en el ambiente interno y externo, es decir regresan el sistema a su condición original y son los principales responsables de mantener **la homeostasis**. Contienen tres componentes principales:

- El sensor, detecta la condición actual.
- El centro de control, compara la condición actual con el estado deseado, llamado punto de ajuste.
- El efector, produce una salida que restablece la condición deseada.

Ejemplo: en un día frío, el termómetro mide la temperatura del ambiente, esta información es enviada al centro del control (termostato) donde diferencia las temperaturas para luego ser enviada al efector (calefactor) que produce la salida del calor necesario para obtener una temperatura adecuada en la vivienda. (figura parte a).

Retroalimentación³



Retroalimentación negativa que mantiene la homeostasis. En la retroalimentación negativa, las respuestas a un estímulo (en la parte superior de cada diagrama) contrarrestan los efectos del estímulo. **(a)** La retroalimentación negativa regula una condición específica (aquí, la temperatura de tu casa) dentro de límites estrechos. **(b)** La retroalimentación negativa regula la mayoría de los aspectos de la fisiología animal, como el control de la temperatura corporal.

³ Adaptado de Audesirk, T., Audesirk, G., y Byers, B. E. (2013). *Biología: la vida en la tierra*. Pearson Educación.

Ejemplo: teniendo en cuenta lo que ocurre en la regulación de la temperatura en la vivienda, podemos establecer una comparación con la función que realiza nuestro cuerpo al regular la temperatura, donde: (figura parte b).

- El sensor (receptor, que son las terminaciones nerviosas en el hipotálamo, abdomen, piel y venas largas).
- El centro de control de la temperatura está en el hipotálamo, una parte del cerebro que controla muchas respuestas homeostáticas.
- El efector (ejemplo: músculo, esqueleto, depósito de grasa, glándulas sudoríparas).

En la mayoría de la gente, el punto de ajuste de la temperatura es de 36°C a 37°C.

a. Si la temperatura corporal cae por debajo del punto de ajuste, el hipotálamo activa mecanismos efectores que aumentan la temperatura corporal, como incrementar el metabolismo celular mediante la quema de grasas, escalofríos (contracciones musculares pequeñas y rápidas que producen calor) o el traslado a un sitio más cálido. Los vasos sanguíneos que abastecen las áreas no vitales del cuerpo (como la cara, manos, pies y piel) se contraen, lo que reduce la pérdida de calor y desvía la sangre caliente a regiones internas (cerebro, corazón y demás órganos internos). Cuando se restablece la temperatura corporal normal, los sensores envían señales al hipotálamo para desactivar las acciones que generan y conservan el calor.

b. Si la temperatura corporal es superior al punto de ajuste, el hipotálamo envía señales que provocan la dilatación de los vasos sanguíneos que van a la piel, lo que permite que la sangre caliente fluya hacia ésta, donde se puede irradiar el calor al aire de alrededor.

Las glándulas sudoríparas secretan líquido que enfría aún más el cuerpo al evaporar el agua de la piel. Por lo regular, el cansancio y la incomodidad ocasionados por la elevada temperatura corporal provocan que la gente deje de hacer ejercicio o al menos que lo disminuya, así el cuerpo genera menos calor.

Los mecanismos de retroalimentación negativa abundan en los sistemas fisiológicos, entre ellos, los sistemas reguladores del contenido de oxígeno en la sangre, el equilibrio del agua, los niveles de azúcar en la sangre, los niveles hormonales y entre otros.

2. Sistema de retroalimentación positivo⁴ producen cambios rápidos, ocurre durante el parto, el nacimiento del bebé libera la presión en el cuello uterino, eliminando el estímulo que propicia el ciclo de retroalimentación positiva. La retroalimentación positiva es un tanto rara en los sistemas biológicos, pero ocurre en el nacimiento.

⁴ Adaptado de [khanacademy.org](https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-human-body-systems/hs-body-structure-and-homeostasis/a/homeostasis) (s.f.). Homeostasis. Recuperado de <https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-human-body-systems/hs-body-structure-and-homeostasis/a/homeostasis>