

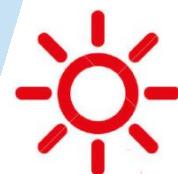
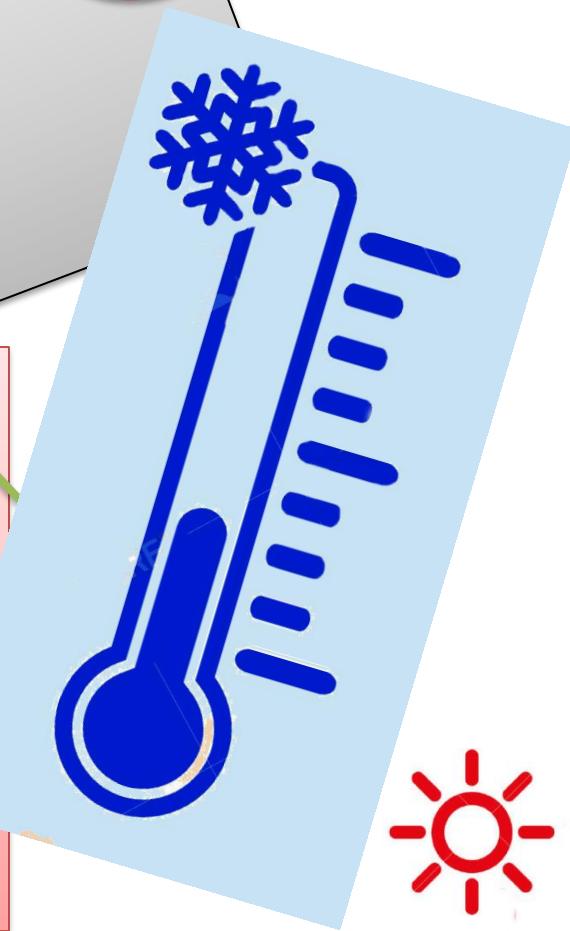
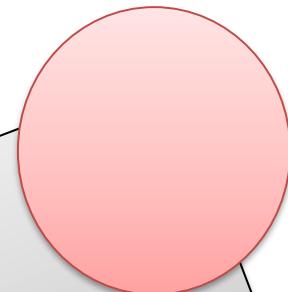
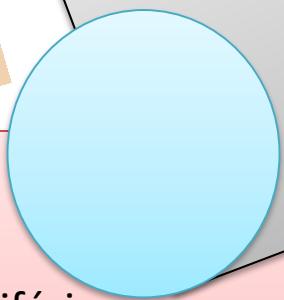
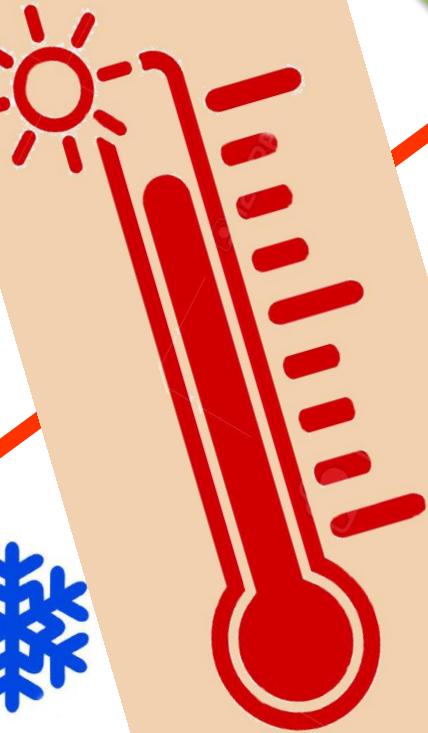


REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA

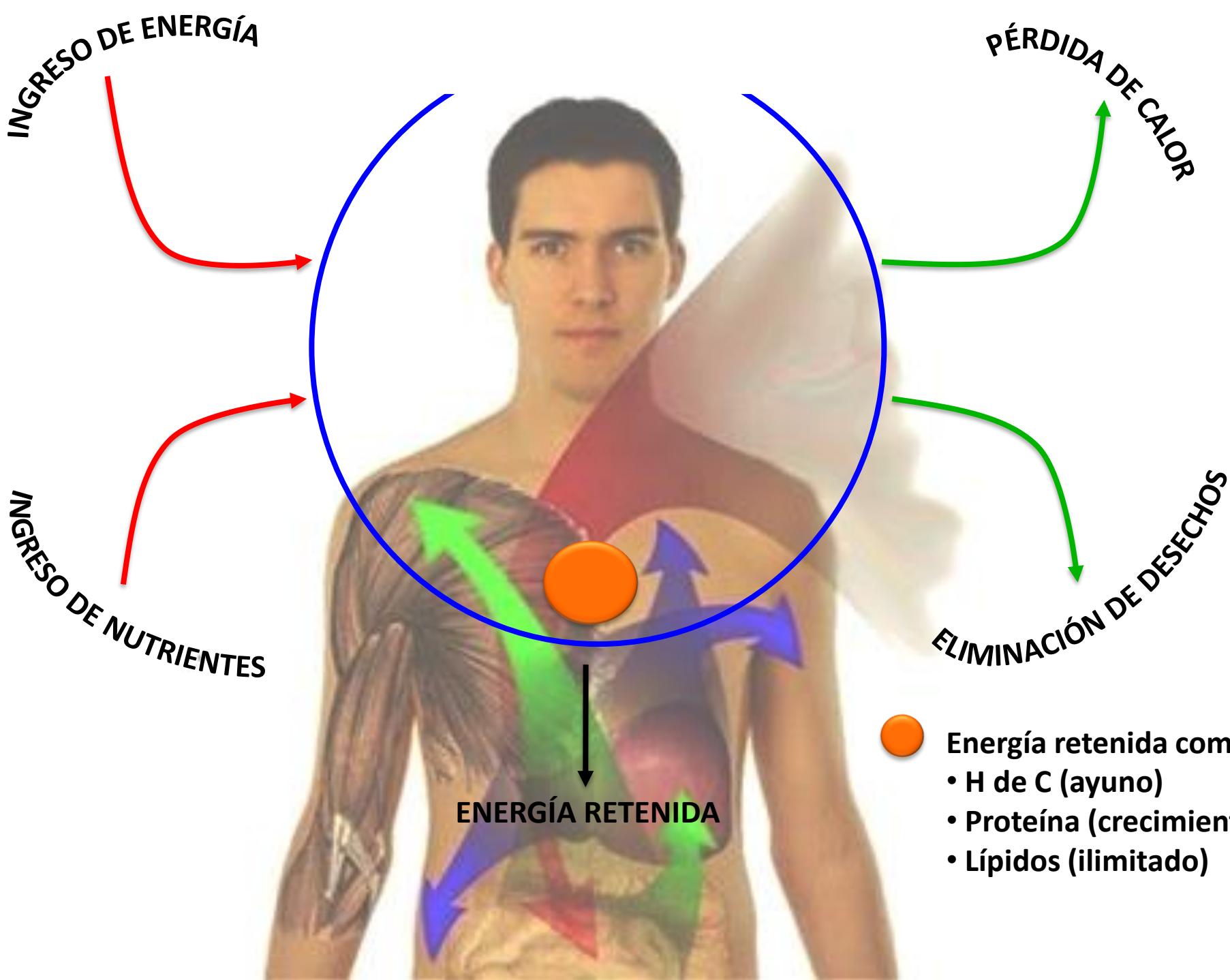
OBJETIVOS

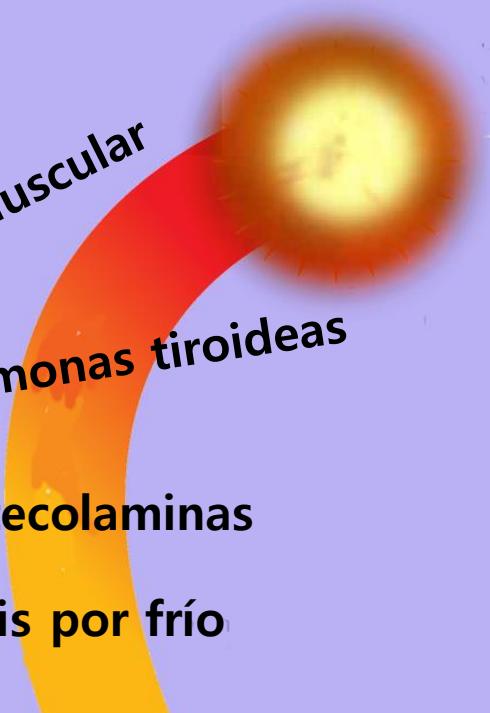
- Conocer los mecanismos de producción y pérdida de calor.
- Conocer los estímulos, receptores, centros integradores, mensajeros, efectores y respuestas que intervienen en la regulación de la temperatura.
- Integrar e interpretar el rol fundamental que tiene la regulación de la temperatura en la homeostasis del organismo.

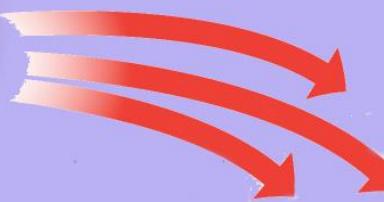
TEMARIO



- Temperatura central y periférica.
- Producción y pérdida de calor.
- Valores de referencia.
- Variaciones ontogénicas. Variaciones en el ejercicio.
- Regulación: Integradores periféricos y centrales.
- Rol del hipotálamo. Punto de ajuste.



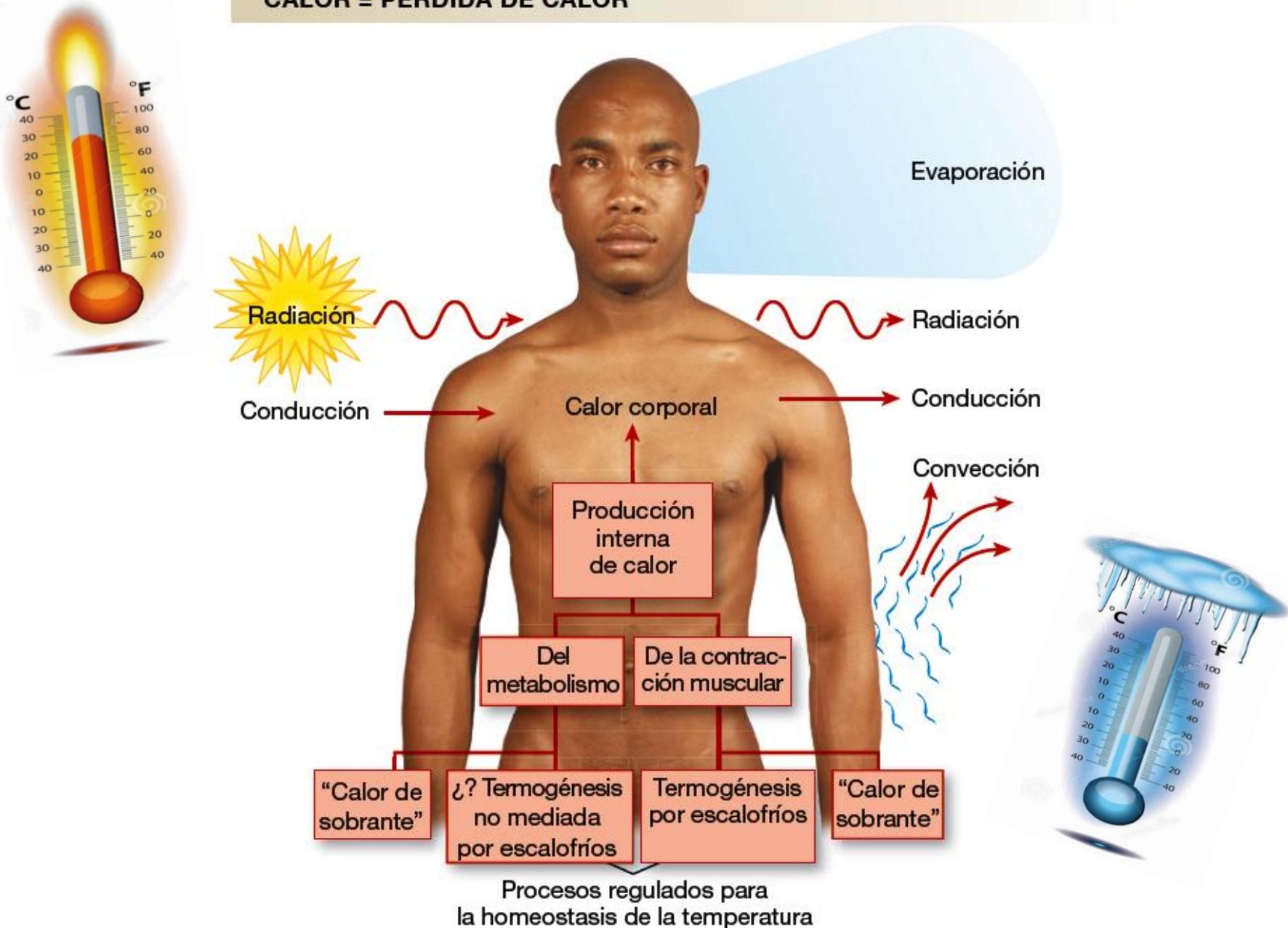
- 
- Diagram illustrating the pathways of heat generation:
1. Metabolismo
 2. Actividad Muscular
 3. Acción de hormonas tiroideas
 4. Acción de catecolaminas
 5. Termogénesis por frío
 6. Termogénesis por alimentación

- 
- Diagram illustrating the pathways of heat loss:
1. Radiación
 2. Conducción
 3. Convección
 4. Evaporación

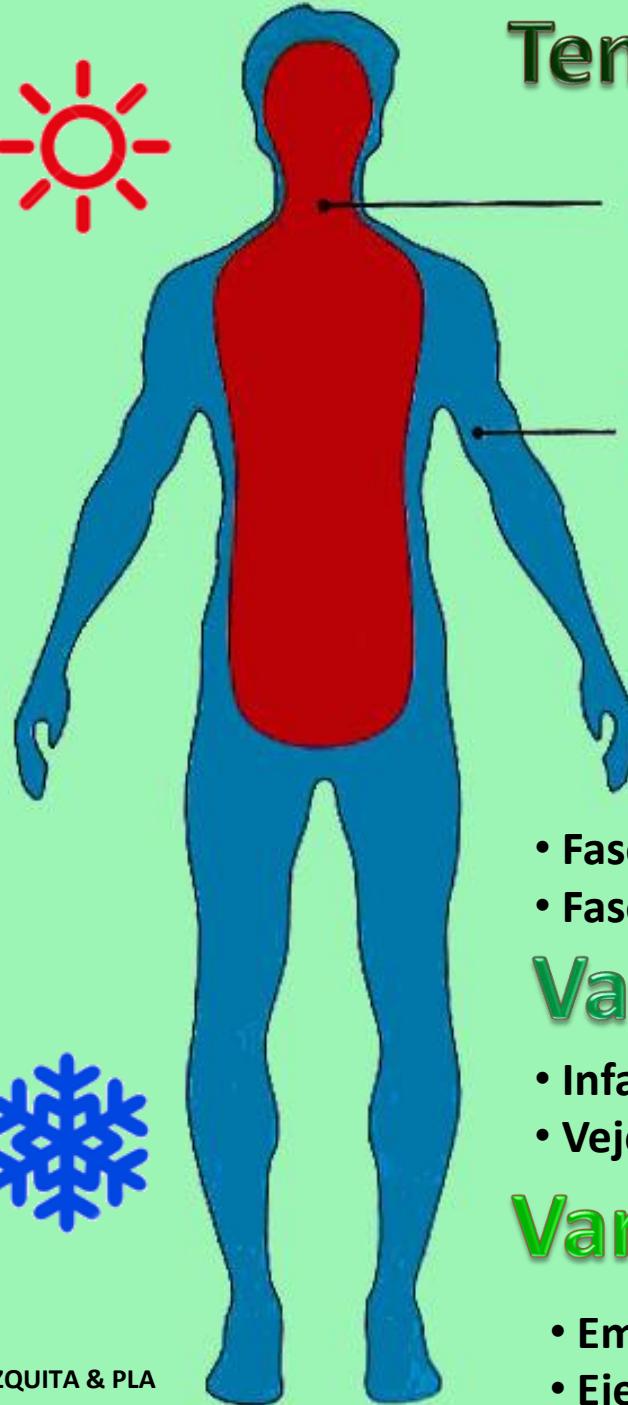


Balance entre la producción y pérdida de calor

INGRESO DE CALOR EXTERNO + PRODUCCIÓN INTERNA DE CALOR = PÉRDIDA DE CALOR



Temperatura corporal



Temperatura nuclear
(central 37 °C)

Temperatura
de la envoltura
(periférica – cutánea ~36 °C)



- Axilas
- Recto
- Boca

Ritmo circadiano

- Mínimo 3 – 6 h
- Máximo 15 – 18 h

Ritmo térmico mensual (Q₁)

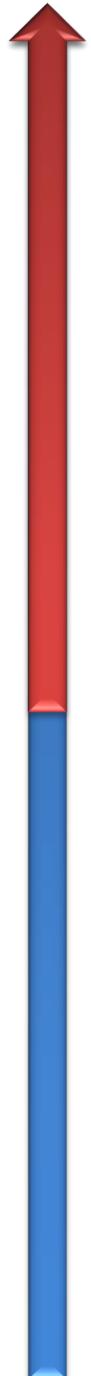
- Fase ovulatoria: ↑ brusco 0,3 a 0,5 °C
- Fase postovulatoria: ↑ 0,5 °C

Variaciones ontogénicas

- Infancia – ↓ capacidad de sudoración (↑ umbral de sudoración)
- Vejez – ↑ Volumen Minuto (↑ Volumen latido)

Variaciones por homeorresis

- Embarazo
- Ejercicio físico – en relación con la actividad.



T



Resultante: Ganancia de calor

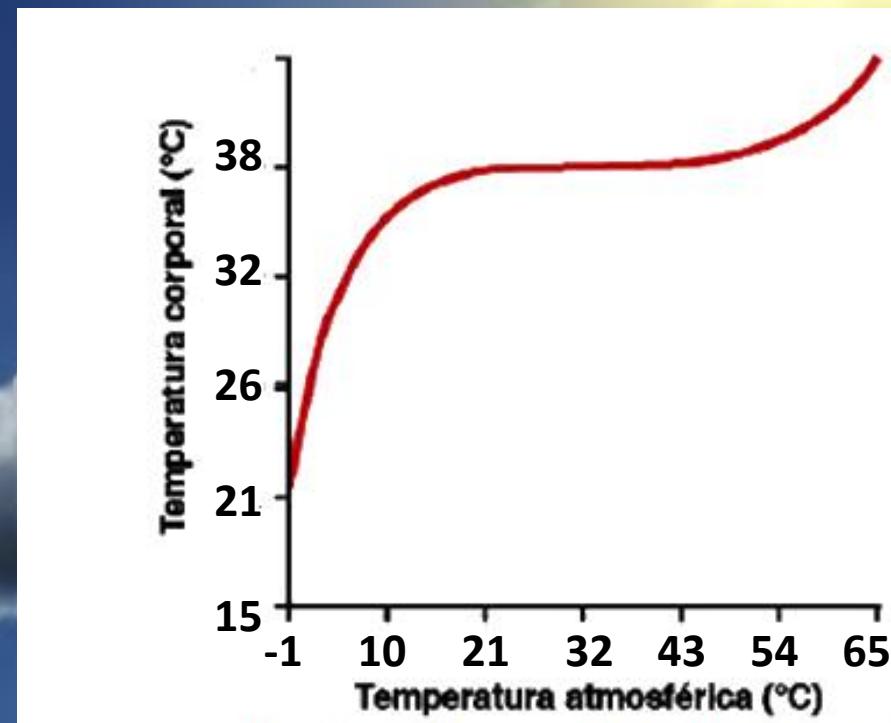
ZONA TERMONEUTRA

10 °C

Temperatura externa normalmente más baja



Resultante: Pérdida de calor

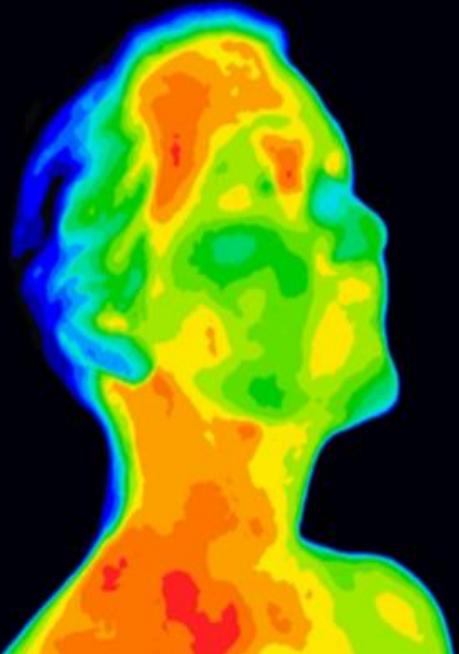


Efecto de las temperaturas atmosféricas elevadas y reducidas sobre la temperatura «central» del cuerpo después de varias horas de exposición en condiciones de sequedad. Obsérvese que la temperatura corporal se mantiene estable a pesar de las enormes variaciones de temperatura atmosférica.

TERMOSENSORES

Externos
(Piel)

Internos
(Hipotálamo anterior)



CENTROS REGULADORES

Corteza Cerebral
(Conducta anticipatoria)

Tálamo

HIPOTÁLAMO

Termoefectores

MCGP

Glándulas sudoríparas

Pulmones

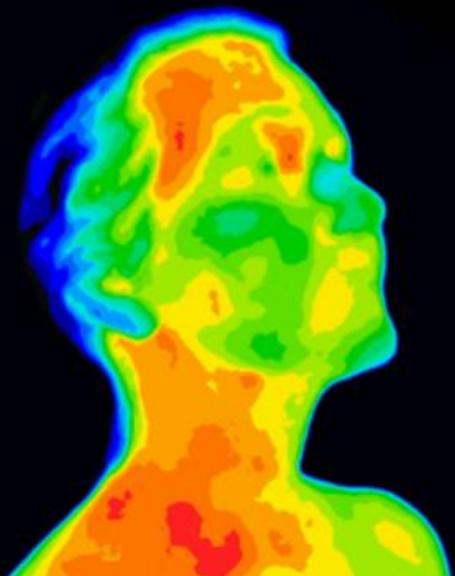
Vasos sanguíneos

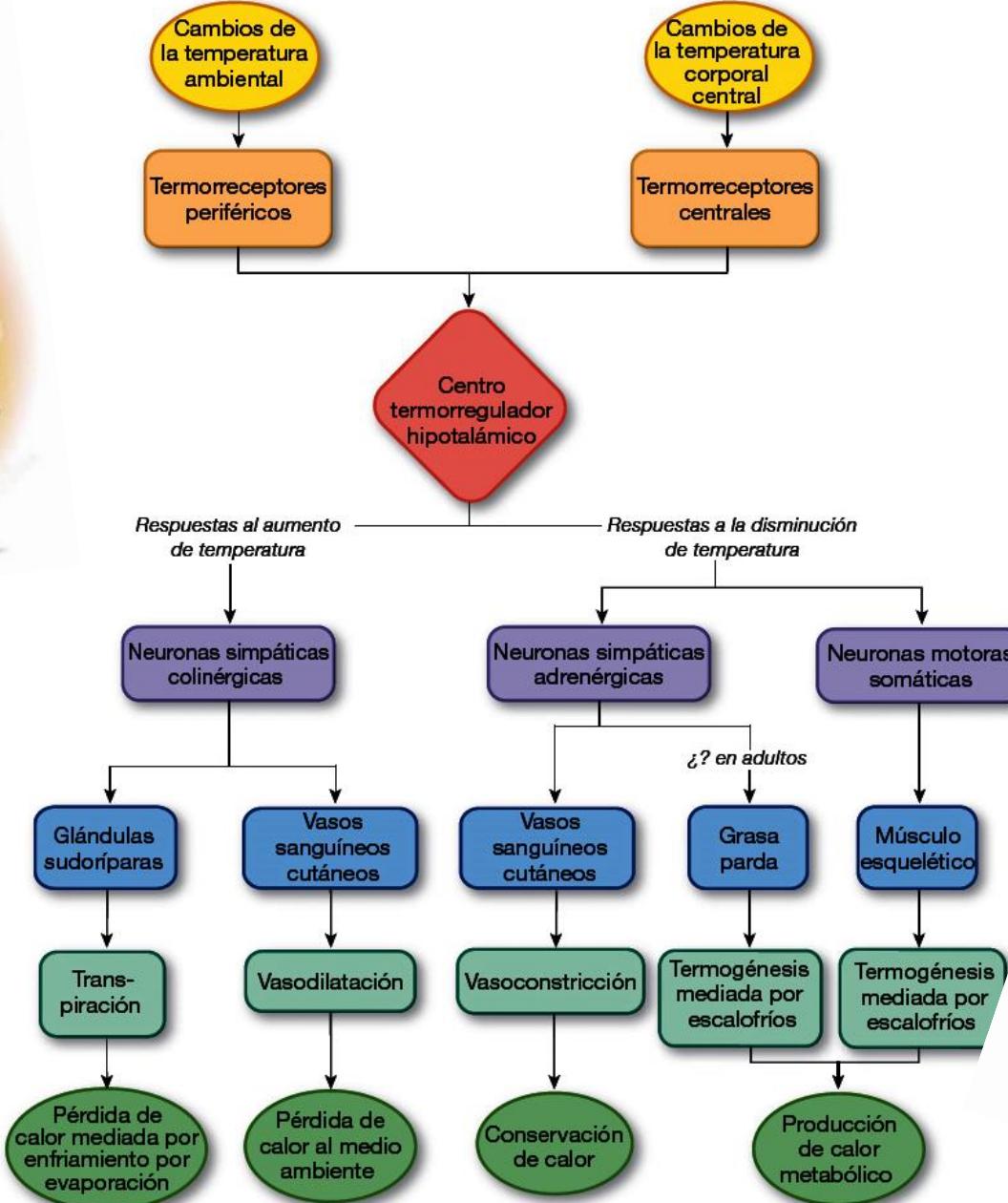
Piel

Músculos

Tejido adiposo

Sistema simpático
Médula adrenal





Paredes

Evaporación (22%)

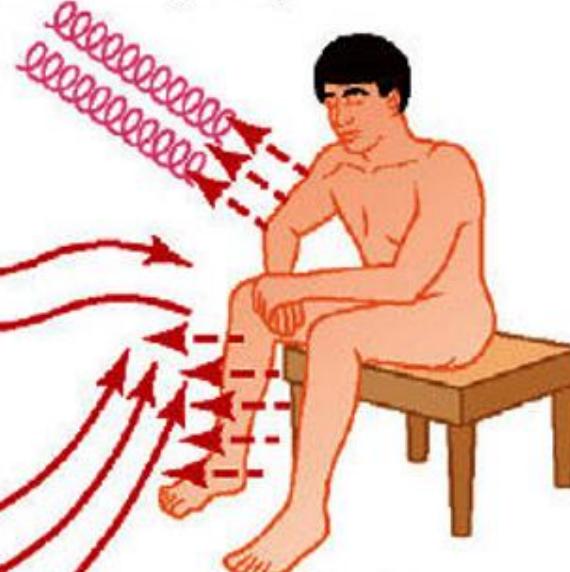
Radiación (60%)
de ondas de calor

Conducción
a la atmósfera (15%)

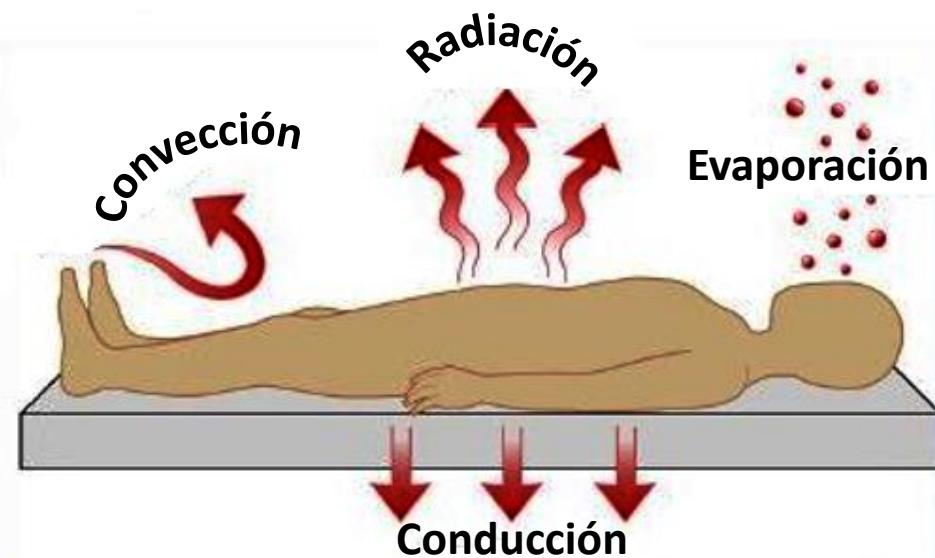
Corrientes
de aire (convección)

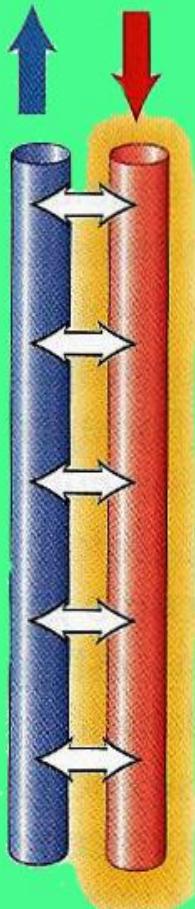
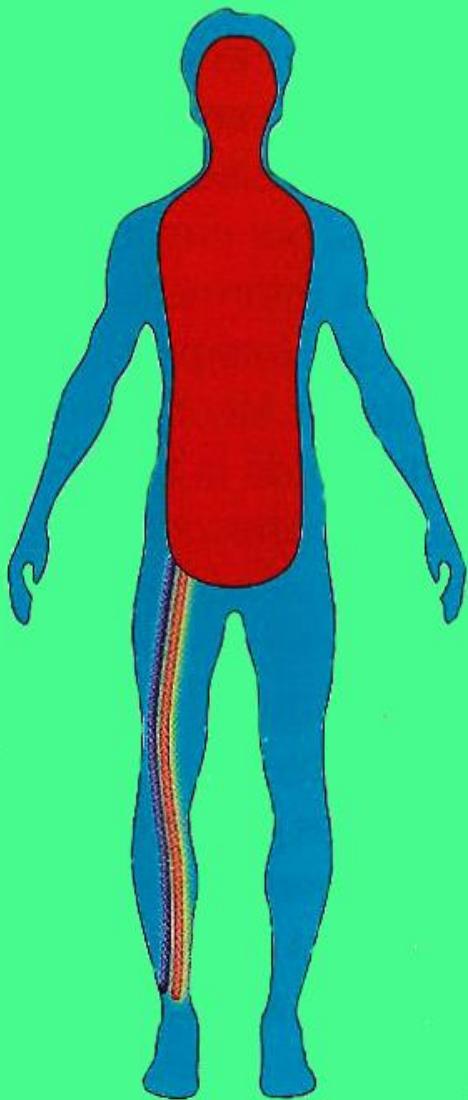
Conducción
a los objetos (3%)

Reposo



Mecanismos de pérdida de calor del organismo





LAS EXTREMIDADES

ÁREAS PRINCIPALES PARA LA DISIPACIÓN DEL CALOR

LA COMODIDAD TÉRMICA SE MANTIENE POR MEDIO DE VASO DILATACIÓN Y VASOCONSTRICCIÓN

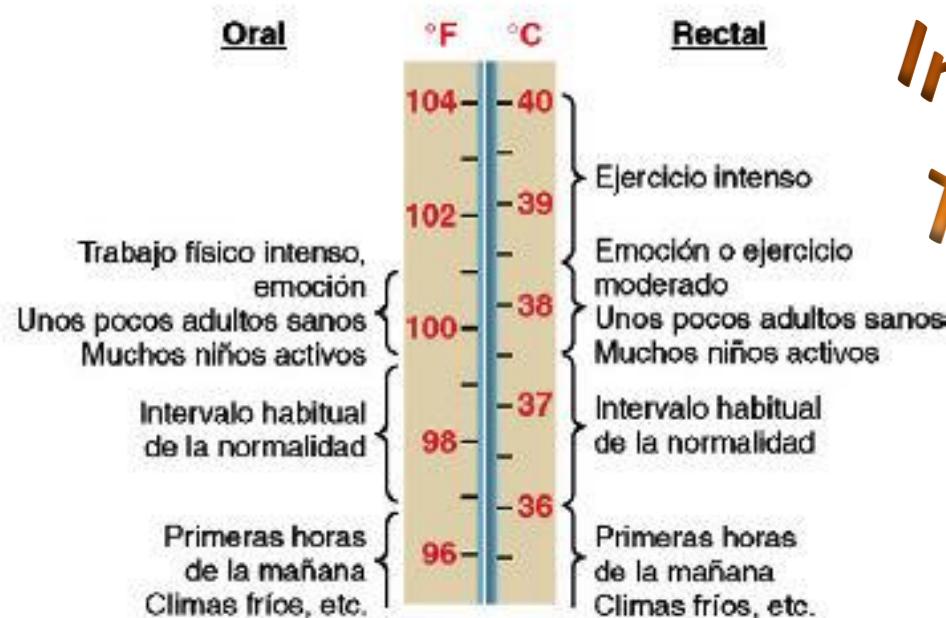
LOS ACTOS CONSCIENTES AYUDAN A ESTE RESPECTO

VESTIMENTA

CUANDO AUMENTA EL CALOR, LA VASO DILATACIÓN CUTÁNEA (AUMENTO EN EL FLUJO SANGUÍNEO) Y EL DESALOJO DE LA VESTIMENTA AYUDA A MANTENER LA COMODIDAD TÉRMICA EN LAS EXTREMIDADES

POR EL CONTRARIO, LA VASOCONSTRICCIÓN Y AÑADIR MÁS ROPA MEJORA LA COMODIDAD TÉRMICA CUANDO SE REDUCE LA PÉRDIDA DE CALOR EN LAS EXTREMIDADES:





Intervalo de referencia Temperatura central



Temperatura (°F)	Temperatura (°C)	Condición / Contexto
104	40	Ejercicio intenso
102	39	Emoción o ejercicio moderado
100	38	Unos pocos adultos sanos Muchos niños activos
98	37	Intervalo habitual de la normalidad
96	36	Primeras horas de la mañana Climas fríos, etc.

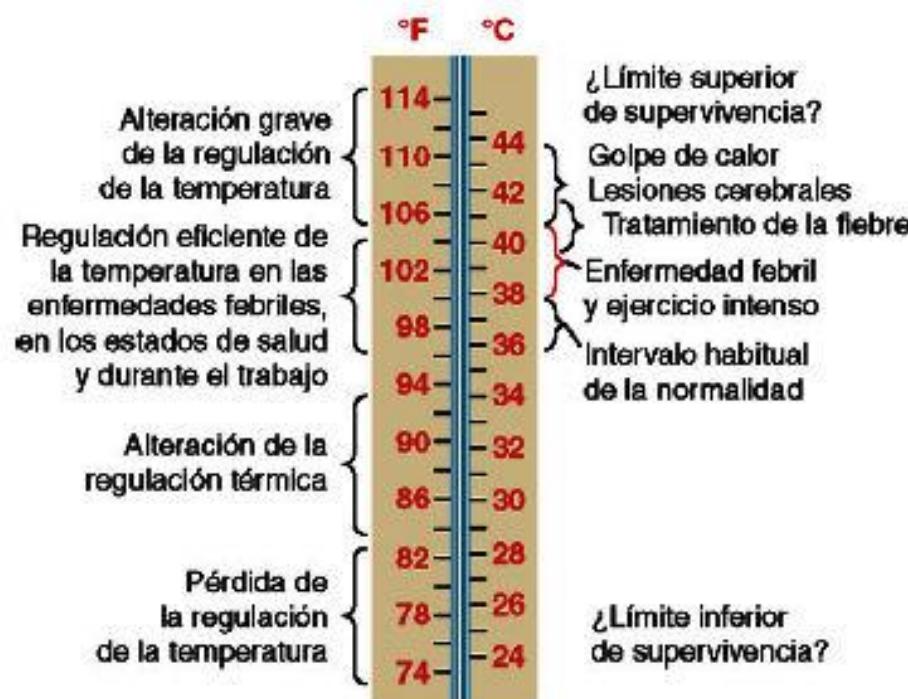


Figura 73-10 Temperatura corporal en diferentes condiciones. (Reproducido a partir de DuBois EF: Fever. Springfield, Ill: Charles C Thomas, 1948.)

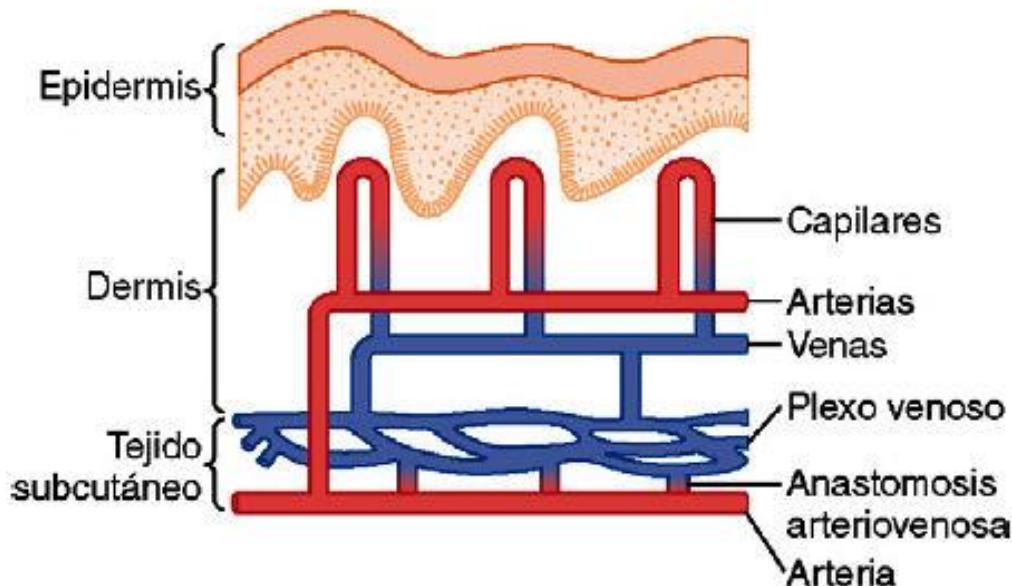


Figura 73-2 Circulación sanguínea por la piel.

IMPORTANCIA DE LA PIEL EN LA REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA

GUYTON & HALL

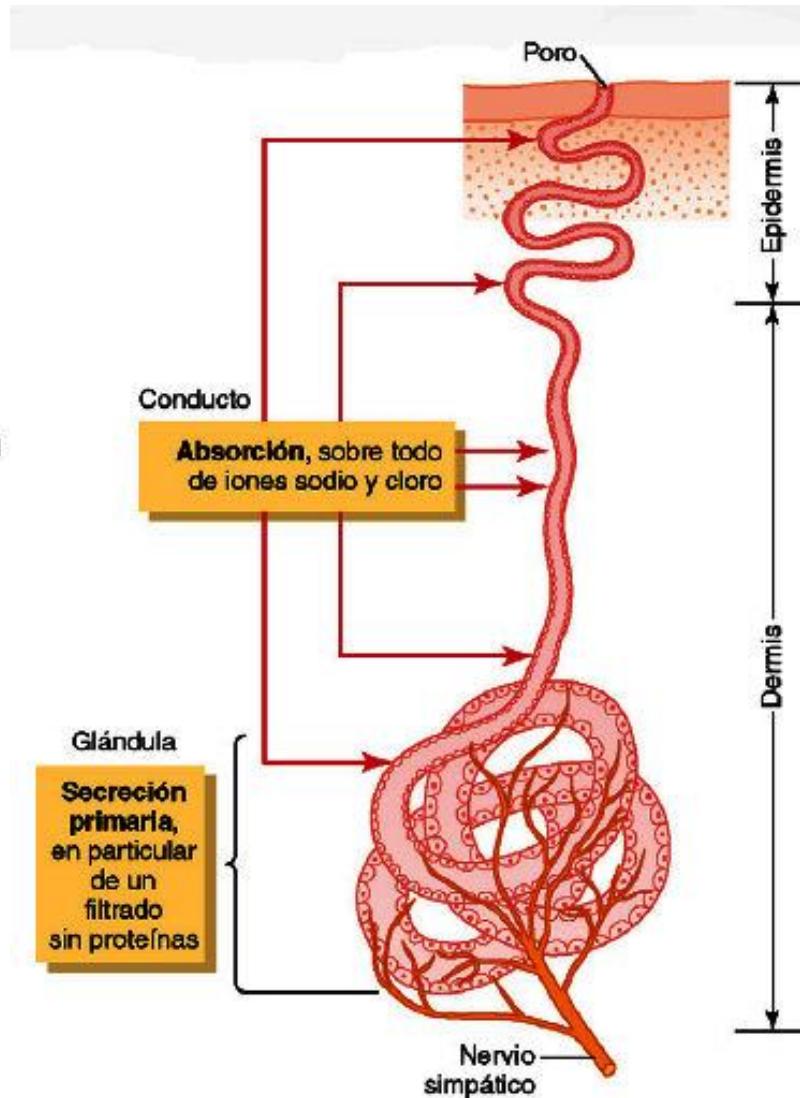


Figura 73-5 Glándula sudorípara inervada por un nervio simpático secretor de acetilcolina. La porción glandular crea una **secreción primaria sin proteínas**; la mayoría de los electrolitos se reabsorben en el conducto, con lo que finalmente sale una secreción acuosa y diluida.

Un desafío para la homeostasis

- Marcha rápida continua: 400 – 600 cal/h
- Aumenta la temperatura central
- La mayor parte de la energía no se convierte en ATP – Se pierde como calor
- ATP 20 – 25 %
- Cada 10 minutos aumenta un grado la Temperatura.
- A los 30 minutos: 40 °C
- En ejercicios de resistencia: 40 – 42 °C



Disparador de mecanismos termorreguladores

- (1) Aumento del flujo sanguíneo por piel
- (2) Producción de sudor

- (1) Aumento del flujo sanguíneo por piel

Aumento del tono simpático (vasoconstricción)

Zona de piel con pelos aumenta el tono simpático colinérgico (vasodilatación)

- (2) Sudor: Hipotónico (2 a 3 millones de glándulas)

Disminuye líquido en el LEC – Disminuye volumen de sangre circulante

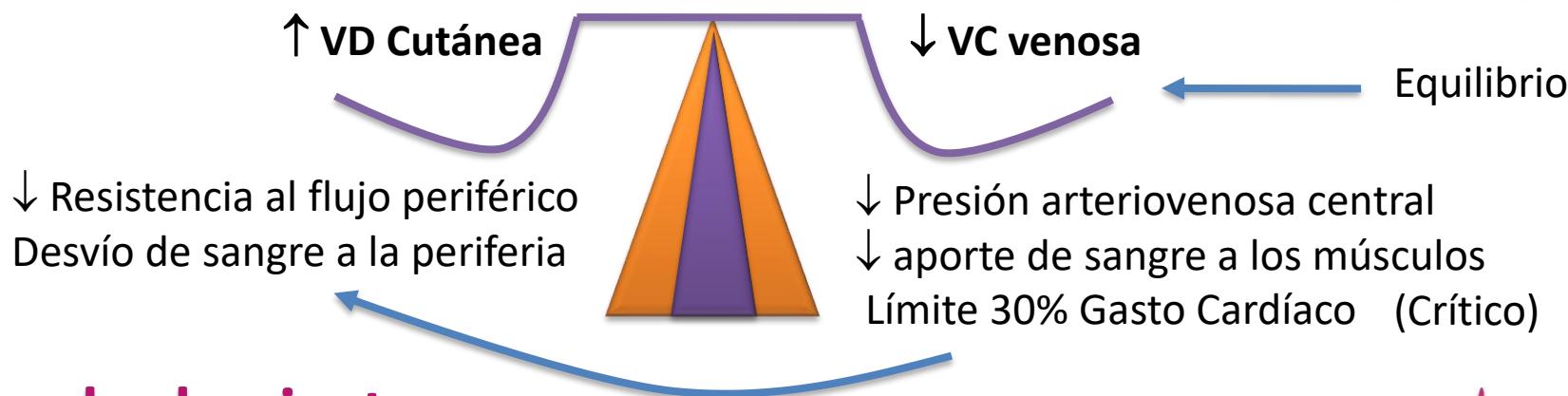
Aumento de la concentración de los iones – Aumento de la osmolaridad

- a. Conservación renal de agua (AD)

- b. Mecanismo de la sed



Balance homeostático



Grado de ajuste

- Tipo de ejercicio
- Intensidad
- Tiempo de duración
- Nivel de entrenamiento
- Entorno externo

Aclimatación

Sensación térmica

- T exterior
- Humedad
- Corrientes de aire

Sudor hipotónico, puede igual perder hasta 30 g de sales sin aclimatación.
Con aclimatación: 3 g de sal.
(Acción de aldosterona)



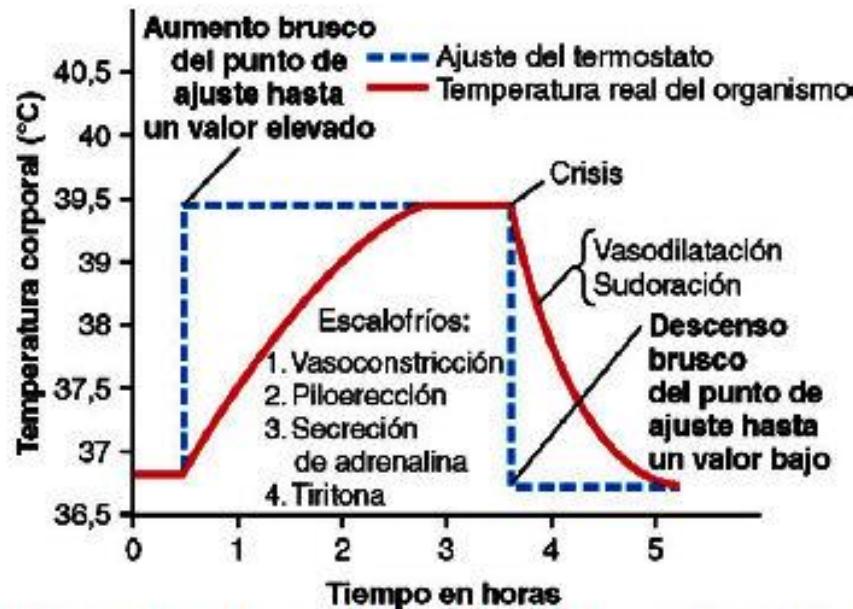
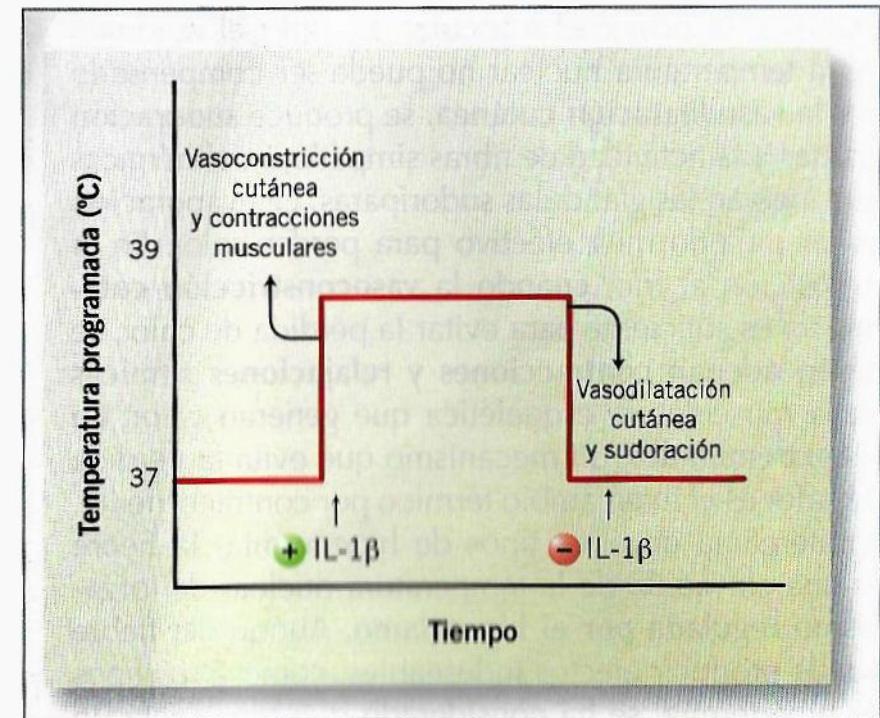


Figura 73-11 Efectos de la variación del punto de ajuste sobre el centro hipotalámico termorregulador.

Desplazamiento del punto de ajuste sobre el centro termorregulador



Mecanismos generales de la termorregulación

Aumento de la temperatura



Receptores (termorreceptores de la piel)



Integración (Hipotálamo)



Efectores (Vasos sanguíneos, glándulas sudoríparas)



Respuesta (Vasodilatación, aumento de la transpiración)



Temperatura de referencia
37 °C

Permite disminuir la temperatura

Permite aumentar la temperatura

Disminución de la temperatura



Receptores (termorreceptores de la piel)



Integración (Hipotálamo)



Efectores (Vasos sanguíneos, músculos)



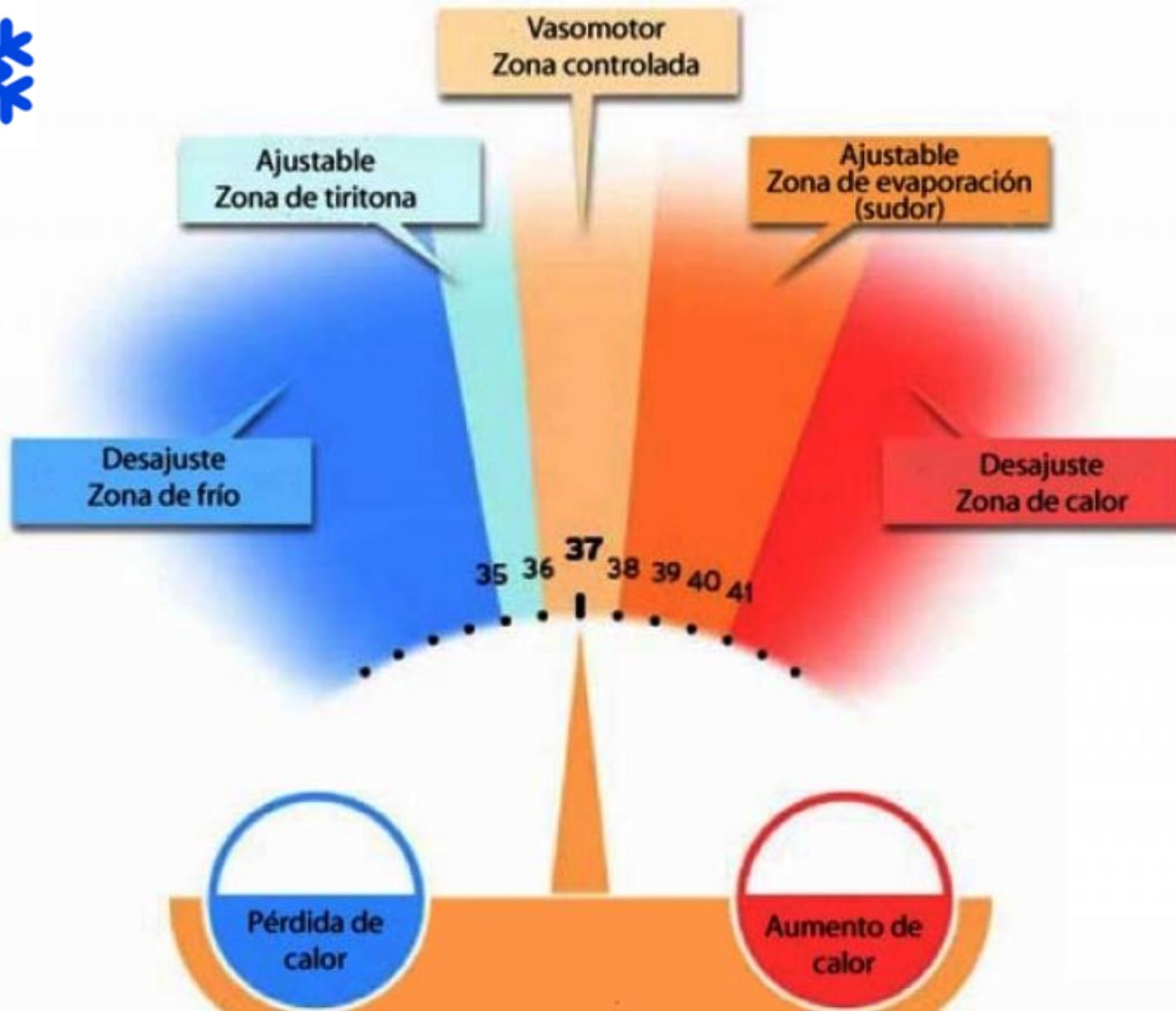
Respuesta (Vasoconstricción, contracción muscular)

► Mensajero hormonal
► Mensajero nervioso

Termorregulación

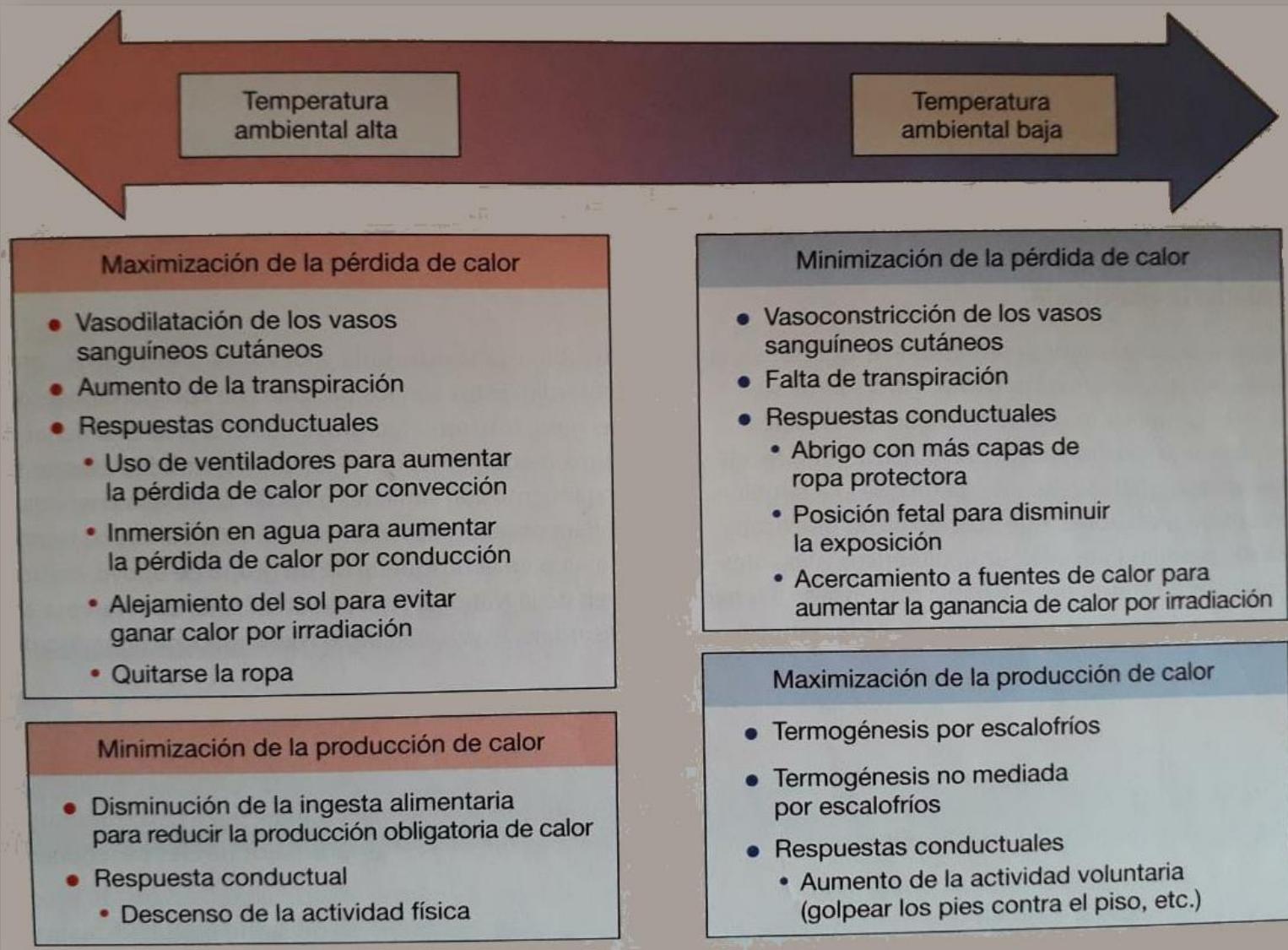


★ Temperatura corporal



TERMORREGULACIÓN
CORPORAL

RESPUESTAS HOMEOSTÁTICAS EN AMBIENTES EXTREMOS



OBJETIVOS

- Conocer los mecanismos de producción y pérdida de calor.
- Conocer los estímulos, receptores, centros integradores, mensajeros, efectores y respuestas que intervienen en la regulación de la temperatura.
- Integrar e interpretar el rol fundamental que tiene la regulación de la temperatura en la homeostasis del organismo.