

# TERMORREGULACIÓN

Curso Anatomía y Fisiología Animal  
2010

Ing. Agr. Hugo Petrocelli  
Profesor Agregado  
Dpto. Producción Animal y Pasturas  
Fisiología y Reproducción

## Importancia

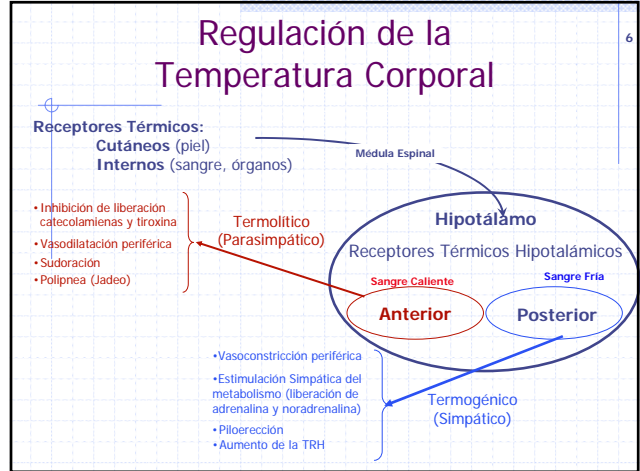
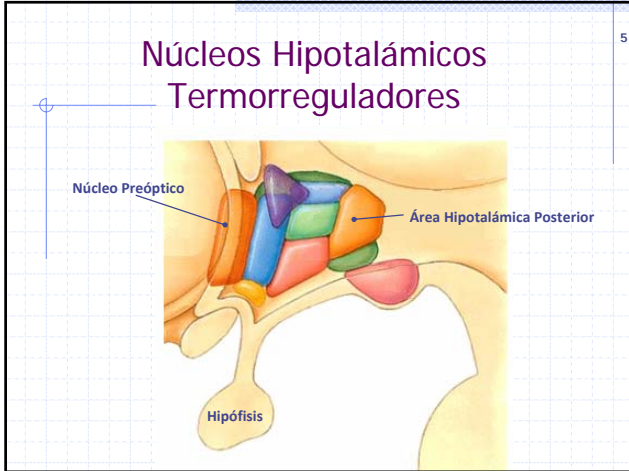
Mecanismo homeostático por el cual los animales homeotermos mantienen la temperatura corporal

## Definiciones

- **HOMEOTERMOS:** Mantienen su temperatura corporal constante independientemente de la temperatura ambiental -dentro de ciertos límites- (mamíferos y aves)
- **POIQUILITERMOS:** Su temperatura corporal varía con la del medio ambiente (anfibios, reptiles y peces)

## Percepción de la Temperatura

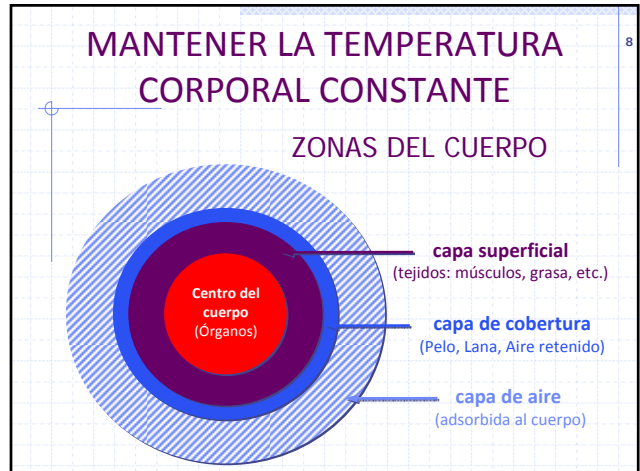
- Receptores de calor y frío
  - Externos: piel y mucosas (frío + sup)
  - Internos: órganos
- Centros Hipotalámicos y Médula Espinal
  - Unidades termosensibles



### Condiciones limitantes de la Homeotermia

- Ambientes Fríos: Grandes cantidades de alimento para aumentar el metabolismo
- Ambientes Cálidos: Gran cantidad de agua (evaporación)

**La falta de alimento y de agua son factores limitantes en ambientes extremos.**



## Temperatura Rectal

➤ Refleja los cambios en el núcleo central del cuerpo

➤ Sencilla de determinar

◆ Varía con:

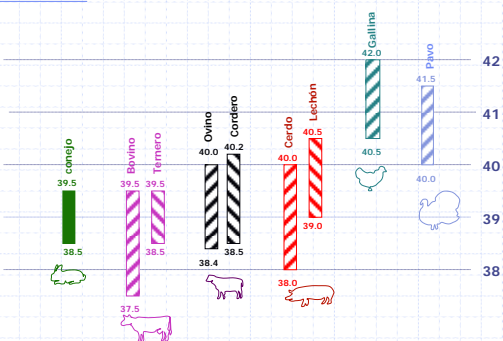
- hora del día
- edad
- tamaño corporal
- sexo
- ingestión (agua, comida)
- digestión
- ejercicio
- t° ambiente (estación)

9

Temperatura Rectal (TR)	Consecuencia
20° C	Muerte (TLI = TR Letal Inferior)
30° C	Se enlentecen los fenómenos vitales
42-43° C	Desnaturalización proteínas (se afecta SNC)
45° C	Muerte (TLS = TR Letal Superior)

10

## LÍMITES DE TEMPERATURA RECTAL (° Celsius)



11

## INTERCAMBIO CALÓRICO

- Conducción
- Convección
- Radiación
- Evaporación - Condensación

12

## CONDUCCIÓN

Mecanismo de transferencia de energía que se da como resultado del contacto entre las moléculas.

Es necesario el contacto pero no hay transferencia de materia.

13

## CONVECCIÓN

Transporte de energía que se da al transportarse la materia misma.

Mecanismo de transferencia de energía prevalente en los fluidos, ej.: aire y agua.

14

## RADIACIÓN

Transporte de energía que se da sin necesidad de presencia de materia (puede darse en el vacío).

Una de sus formas de manifestarse es a través de ondas electromagnéticas

15

## EVAPORACIÓN

La transferencia de energía se da al cambiar de estado el agua con el llamado "calor latente".

En el animal la transferencia más efectiva de disipación de energía por esta vía se da a través de la sudoración y/o el jadeo.

16

## ANIMALES EN PASTOREO

17



## INTERACCIONES ANIMAL-AMBIENTE

18



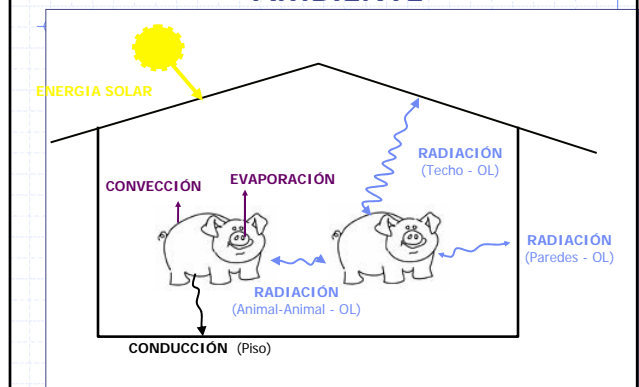
## ANIMALES EN CONFINAMIENTO

19



## INTERACCIONES ANIMAL-AMBIENTE

20



## EQUILIBRIO TÉRMICO

En el largo plazo:

Ganancia = Pérdidas

21

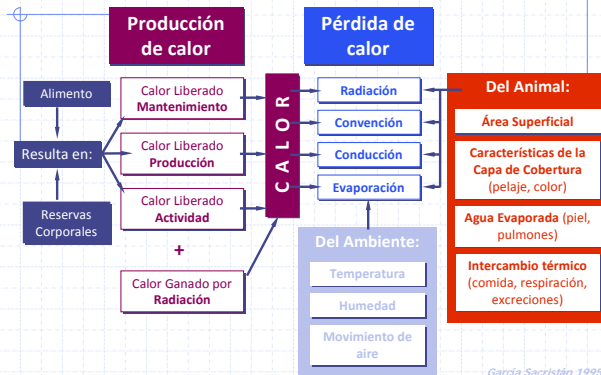
$$R + M = E + R + C + C_v + W$$

(Alexander, 1974)

- R = Pérdidas o ganancias de calor debidas al intercambio radiativo
- M = Producción metabólica de calor
- C = Pérdidas de calor por conducción
- $C_v$  = Pérdidas de calor por convección
- E = Pérdidas evaporativas (cutánea o respiratoria)
- W = Trabajo realizado

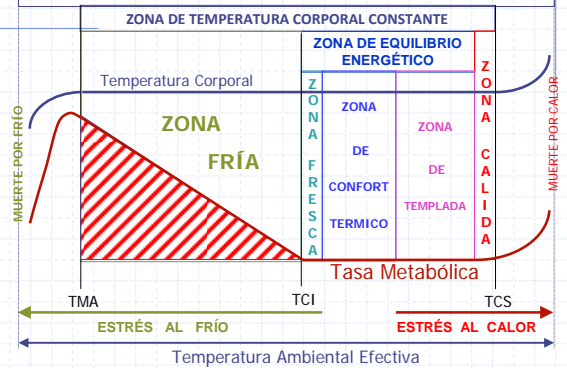
22

## Pérdidas y Ganancias de Calor



23

## ZONA DE SOBREVIVENCIA



24

## TERMONEUTRALIDAD (o Zona de Confort Térmico)

25

- El animal está **totalmente confortable**
- **No es necesario** que el animal realice alguna **acción** para mantener la temperatura corporal

## Respuestas Fisiológicas al Calor

26

- **ZONA TEMPLADA**
  - Respuestas comportamentales
  - Respuestas aislativas
    - Circulación Periférica: vaso-dilatación (hasta 31°C)
    - Pérdidas por Evaporación: sudoración y polipnea (jadeo)
- **ZONA CÁLIDA**
  - Disminución del consumo

## Respuestas Comportamentales al Calor (1)

27

### MAMÍFEROS Y AVES

- Reducción del consumo de alimentos
- Aumento del consumo de agua
- Dispersión del grupo, evitando contacto corporal
- Disminución actividad
- Busca de microclimas con bajas temperaturas, en algunos mamíferos madrigueras
- Evitar la luz solar directa

## Respuestas Comportamentales al Calor (2)

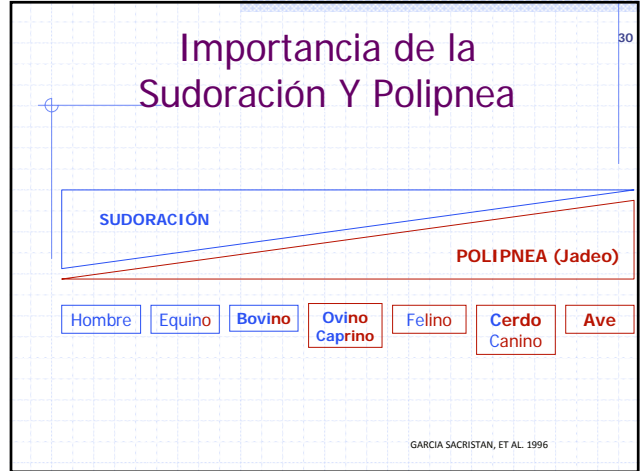
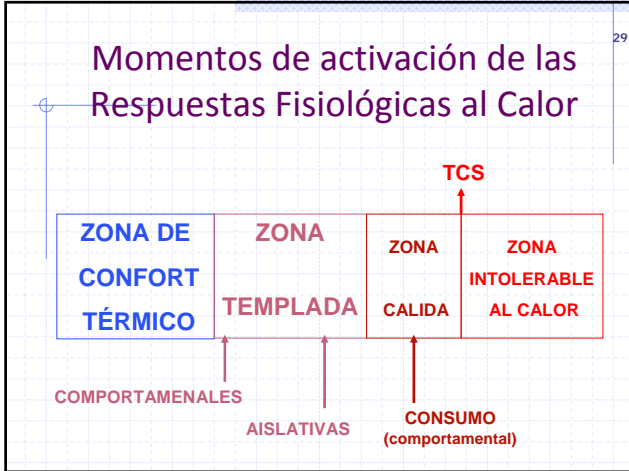
28

### MAMÍFEROS

- ◆ Revolcarse
- ◆ Hozar el subsuelo más frío y echarse en él
- ◆ Cubrir el cuerpo con saliva
- ◆ Pastorear de noche
- ◆ Echarse en posiciones extendidas

### AVES

- ◆ Extensión de las alas
- ◆ Empollar en el piso frío
- ◆ Salpicar agua
- ◆ Posturas que faciliten las pérdidas de calor



- ### Respuestas Fisiológicas al Frío
- **ZONA FRESCA**
    - Respuestas comportamentales
    - Respuestas aislativas:
      - Circulación Periférica: vaso-constricción periférica, intercambio arterio-venoso
      - Pilo-erección
  - **ZONA FRÍA (acciones metabólicas)**
    - Temblor (Escalofrío)
    - Ejercicio (voluntario)
    - Aumento del Metabolismo (cambios hormonales: adrenalina, noradrenalina y tiroxina)

- ### Respuestas Comportamentales al Frío (1)
- MAMÍFEROS Y AVES**
- Cuerpo flexionado, arrollados
  - Amontonarse
  - Actividad locomotora extra (ejercicio)
  - Construcción de abrigos
  - Busca de microclimas con altas temperaturas
  - Aumento del consumo de alimentos si está disponible

## Respuestas Comportamentales al Frío (1)

### MAMÍFEROS

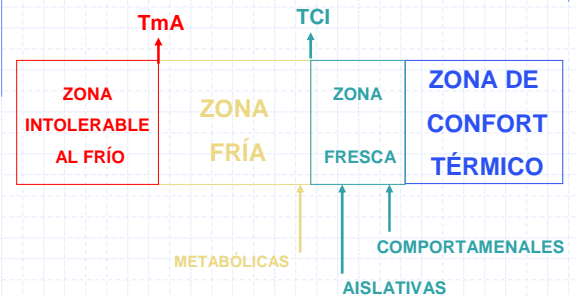
- Hibernación

### AVES

- Mullir las plumas
- Posturas que cubran las patas y pies con las plumas
- Cabeza escondida bajo las alas cuando descansan

33

## Momentos de activación de las Respuestas Fisiológicas al Frío



34

## Modificaciones en los Animales Debidas al Cambio Ambiental (térmico)

- **Aclimación:** Cambios que ocurren durante exposiciones por algunas semanas.
- **Aclimatación:** Modificaciones que se desarrollan durante el cambio lento de estación.
- **Adaptación Climática:** Alteraciones genéticas a lo largo de varias generaciones (selección natural) preparándose para sobrevivir.

35