



Universidad Central de Venezuela  
Facultad de Agronomía  
Departamento de Producción Animal



Bases Anatómicas y Fisiológica para la Producción Animal Tropical  
Código 1751 - Semestre 1-2017

# Bienestar Animal y Fisioclimatología

*Karin Drescher*

# Competencias a alcanzar

**Competencia de la Asignatura:** Aplica los conocimientos fundamentales de la anatomía y fisiología que rigen los procesos productivos en las principales especies animales de interés zootécnico para mejorar los índices de producción en condiciones tropicales bajo criterios de sostenibilidad y de bienestar animal.

**Competencias de la Unidad:** Utiliza los fundamentos fisiológicos básicos de la digestión, el crecimiento animal y la fisioclimatología para establecer prácticas de manejo en las principales especies de interés zootécnico

## Clase 6

# Bienestar Animal y Fisioclimatología

Utiliza los conocimientos básicos de los **factores climáticos y comportamiento animal** para establecer prácticas de manejo basados en el bienestar animal y sostenibilidad.

# Actividad Práctica

## ESTRATEGIA

1. Se trabajará con un grupo de becerros lactantes contemporáneos. Los animales estarán en reposo al inicio de la experiencia y se aplicará un ejercicio leve durante media hora.
2. Se cuantificará: antes y después del ejercicio:
  - **Frecuencia respiratoria.** Mediante el conteo visual se cuantificarán los latidos/min x 20 seg para hacer equivalencia a un minuto.
  - **Temperatura corporal (°C)** en varios puntos del animal, a saber, frente, tabla, lomo, inicio de la extremidad (delantera y trasera), esfínter anal; todo ello mediante termómetro digital para temperatura superficial. Se cuantificará la temperatura rectal mediante termómetro de mercurio.
  - **Frecuencia cardíaca.** Mediante estetoscopio se cuantificarán los latidos/min x 20 seg para hacer equivalencia a un minuto
  - **Comportamiento (actividades) realizadas por el grupo de animales NO sometidos a ejercicio leve.** Actividades: Rumia, Consumo de alimento, Consumo de agua, Interacciones Sociales (caricias, peleas, monta, entre otras) por media hora.
  - En caso de existir animales en Rumia, se evaluará durante 5 minutos: cantidad de remasticaciones y regurgitaciones, tiempo de redeglución, intervalo entre regurgitaciones.

# Actividad Práctica

## EVALUACION

**Analice la información recabada en campo** (realice cálculos, construya tablas o graficas o aplique cualquier otra estrategia que considere pertinente) y redacte un informe en UNA hoja tamaño carta con letra “Arial 11” a un espacio de interlineado y con márgenes 4, 4, 3, 3 según sea superior, izquierdo, derecho e inferior. **En pareja** envíe, vía correo electrónico, a su respectiva profesora. El lapso máximo para la entrega culmina 24 horas antes de iniciar la clase correspondiente a la Semana 7. **Discuta y plantee los elementos a favor y en contra del pastoreo con o sin sombra en rumiantes en el trópico haciendo énfasis en los mecanismos de termorregulación que se activan en dichas condiciones y los conceptos de bienestar animal**

## MATERIAL DE APOYO Y DE OBLIGATORIA CONSULTA

- Pereira, N. 1987. Fisioclimatología de los Animales Domésticos aplicada a la Producción Animal en el Trópico Americano. editorial América. Caracas. 1edicion. 296 pp
- Pinto-Santini, Livia; Castro, S.; Gutiérrez, C.; Meleán, M.; Sönstegard, T.; Huson, H.; Landaeta-Hernández, A. 2016. Estrategias de enfriamiento en la ganadería tropical. Reunión ASODEGAA. El – Vigía, Edo. Mérida. [https://www.researchgate.net/publication/312057819\\_ASODEGAA-2016-LIVIA\\_PINTO](https://www.researchgate.net/publication/312057819_ASODEGAA-2016-LIVIA_PINTO)
- Reyes, J. 2016 Tesis de pregrado. Facultad de Agronomía UCV.
- De Basilio, Vasco. Estrés Calórico en Aves. <http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/conferencias/stress-calorico.pdf>

# Contenido

- Bienestar Animal
  - Concepto
  - Normativa Internacional y Nacional
  - Impacto de su consideración con diferentes especies
- Etología
  - Comportamiento Animal, Conductas, Medición
- Fisioclimatología
  - Clima vs. tiempo
  - Homeostasis
  - Mecanismos de termorregulación
  - Implicaciones del clima tropical

# **Bienestar Animal**

# ¿Qué es el Bienestar Animal? (Animal welfare)

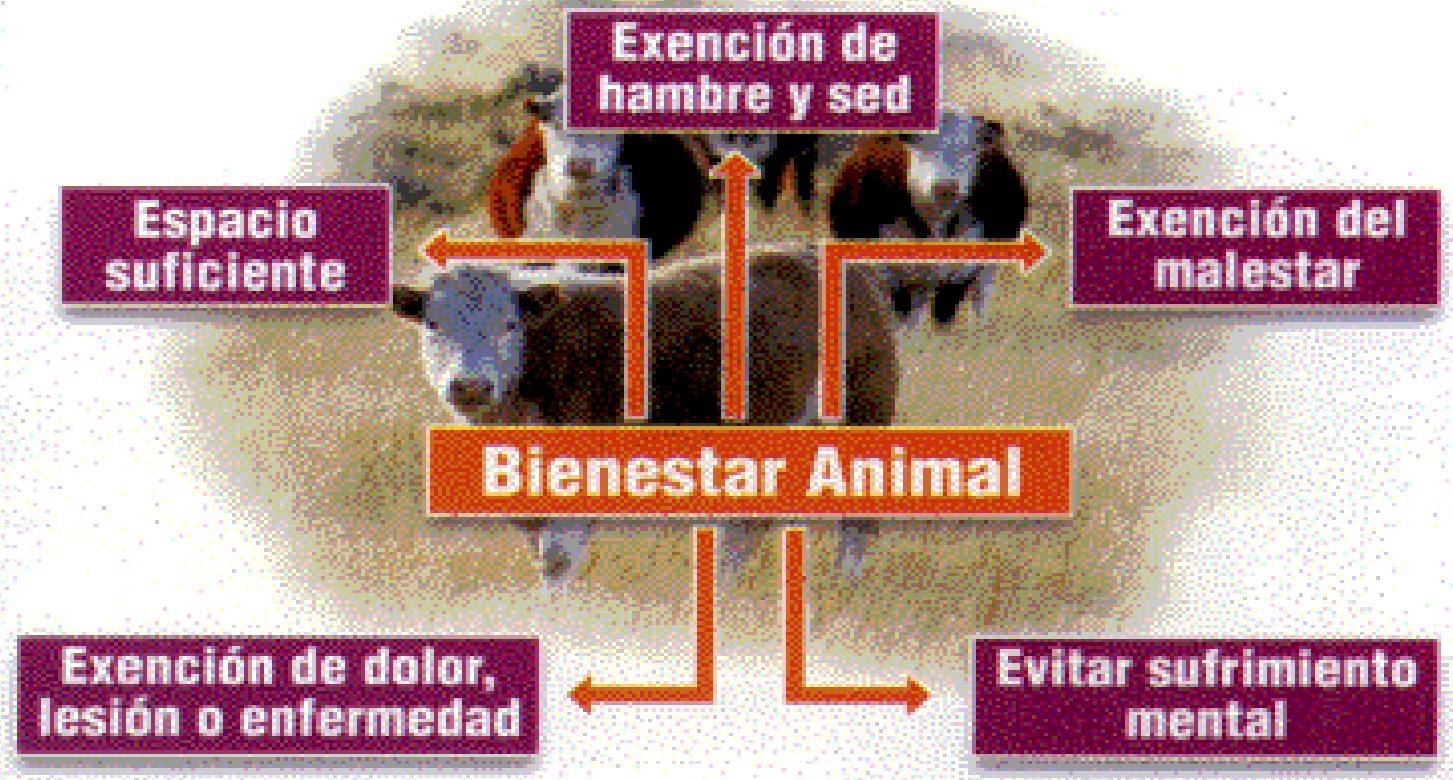
Bienestar animal es el estado en el que se encuentra un animal en un momento determinado (Broom, 1986). Esto implica todas las situaciones posibles: las que colocan la vida del animal en riesgo y las que se refieren a armonía con el ambiente.



## Declaración universal de los derechos del animal (1978, UNESCO y ONU)

- Art 9. Animal criados para la alimentación humana deben ser nutridos, instalados, transportados y sacrificado de manera tal que no se cause ansiedad o dolor.

## Los Cinco Derechos del Bienestar Animal



### **CINCO LIBERTADES ANIMALES**

Libertad de hambre y sed

Libertad de incomodidad

Libertad de dolor, lesión y enfermedad

Libertad para expresar un comportamiento normal

Libertad de miedo y angustia





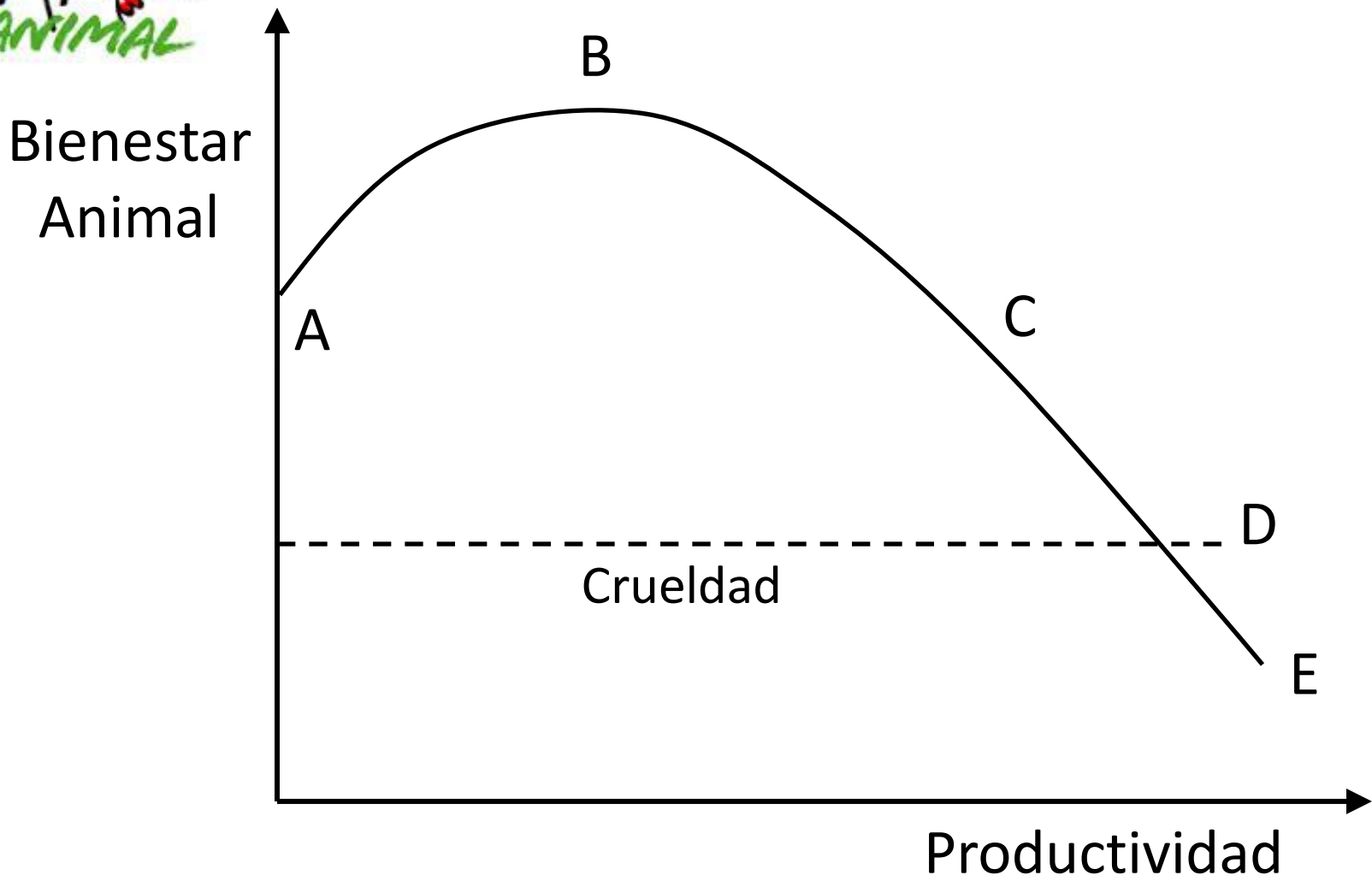








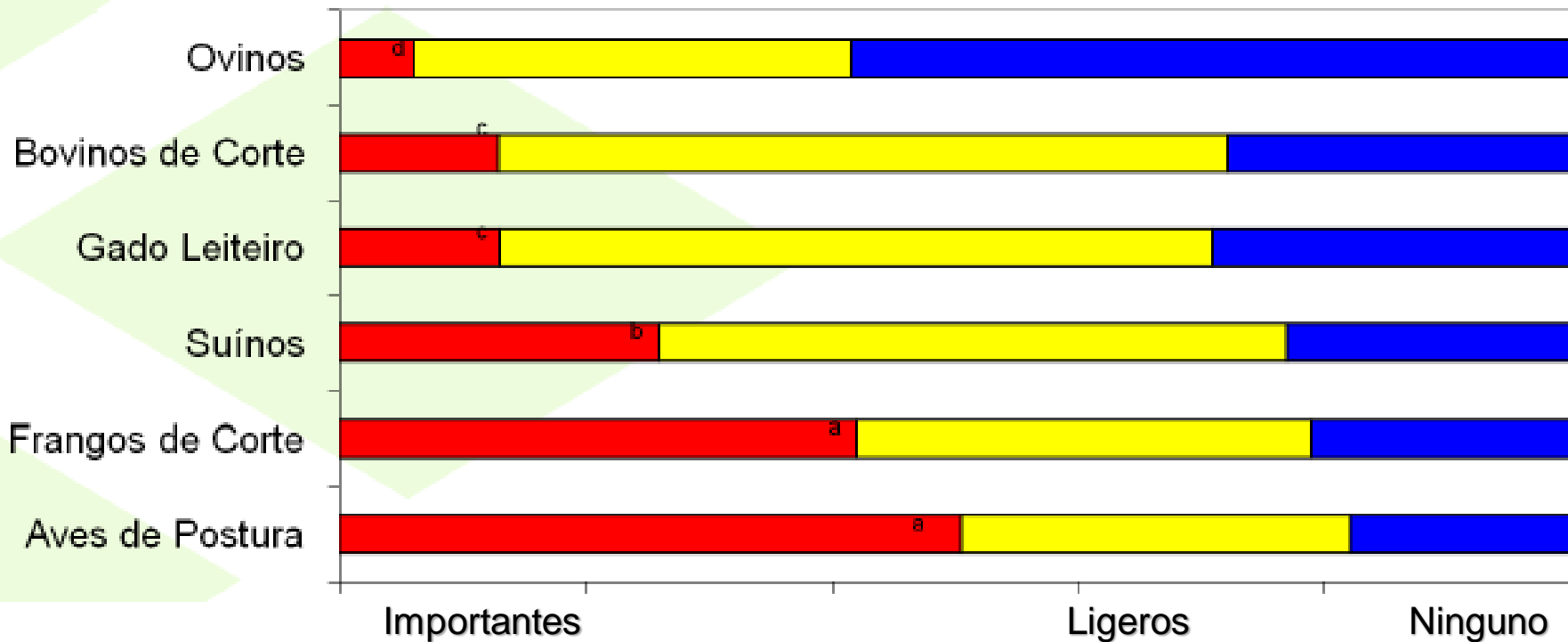
# Relación Bienestar Animal – Productividad





# Cambios en programas educativos incluyendo el BA

Muestra = 27 Facultades de Veterinaria en EEUU  
157 Docentes



# Efectos del espacio vital en cerdos

- 1000 cerdos destetados (4 a 10 semanas)
- Posición de la cola en no castrados:
  - a. Enroscadas, apuntando hacia atrás y en movimiento (EAM)
  - b. Entre las patas (EP)
- Resultados :
  - a. EAM nunca tenían heridas
  - b. 25% de EP con heridas en cola y/o 32 % parte posterior del animal

## ¿SOLUCIONES?

**Arrojar/colocar puñados de paja o juguetes dos veces al día**

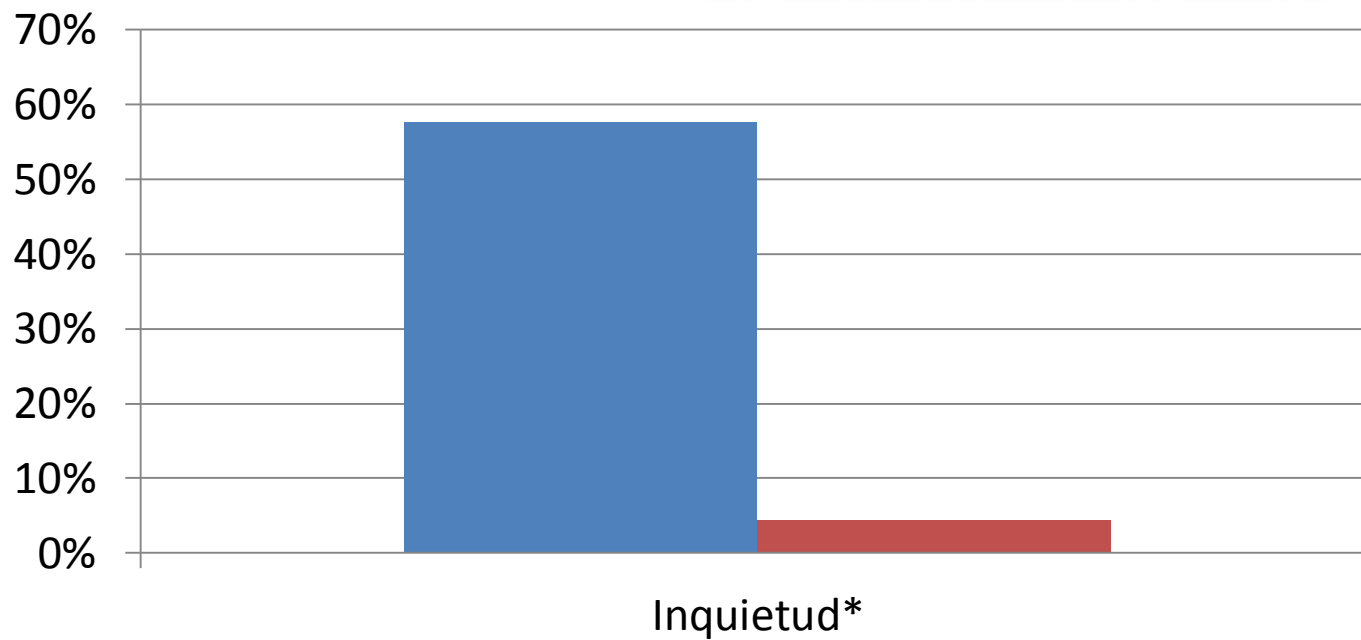
## ¿ Riesgo?

- Escalada



J. Zonderland *et al.*, 2009. Tail posture predicts tail damage among weaned piglets. Applied Animal Behaviour Science .121 : 165-170.

# Efecto del cepillado corporal de la novilla preñada durante el ordeño



Patear, brincar (con patas amarradas), atacar al ordeñador  $P < 0.01$

# **Aves de postura : Producción de huevos para consumo**



# Aves de engorde



Cuadro 1: Variables de desempeño en diferentes densidades de población

Densidad pies <sup>2</sup> /ave	Peso (libras)	Conversión de Alimentos	Mortalidad (%)	Rasguños (%)	Rendimiento Pechuga (% Peso Vivo)
------------------------------------	------------------	-------------------------------	-------------------	-----------------	---

0.8

5.77<sup>b</sup>

1.88<sup>a</sup>

3.60<sup>a</sup>

14.4<sup>ab</sup>

13.5<sup>b</sup>

0.9

5.88<sup>ab</sup>

1.85<sup>b</sup>

2.10<sup>b</sup>

17.6<sup>a</sup>

13.9<sup>a</sup>

1.0

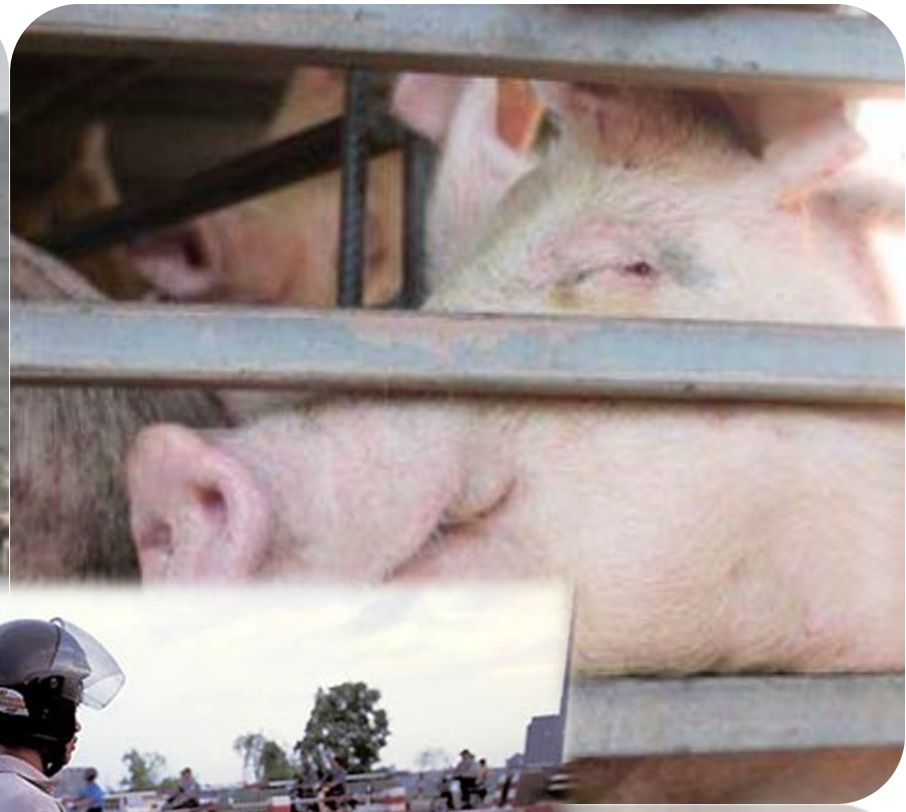
5.99<sup>a</sup>

1.83<sup>b</sup>

2.00<sup>b</sup>

11.0<sup>b</sup>

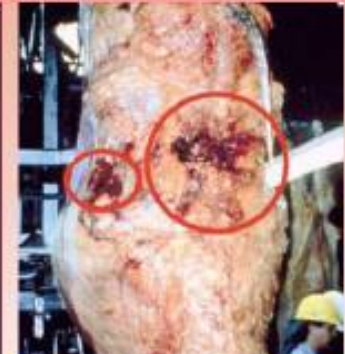
14.0<sup>a</sup>



# Consecuencias de inadecuado manejo en embarque /transporte



**GOLPES**





**PSE**

**(pálida - suave -exudativa )**

Estrés agudo, inmediatamente antes de su sacrificio. Carne poco aprovechable por carniceros o procesadores.

Con un descanso de una hora pre sacrificio, agua, ventilación se reduce el riesgo de PSE.

**DFD**

**(dura, firme y seca)**

Frecuente en canales bovinas, ovinas y ocasionalmente en cerdos y pavos.

El glucógeno muscular se consume período presacrificio por lo que se genera poco ácido láctico. Menor vida útil.

Indicativo lesiones previas, enfermo o en estrés crónico



¿Quiénes tienen responsabilidad de la aplicación de prácticas cónsonas con el Bienestar Animal?

**Profesionales, técnicos y todo aquel ser humano que tenga actividad relacionada con el manejo del ganado**

**Transportistas**

**Diseñadores de instalaciones**

**Personas implicadas en el faenado**

2.500.000 cerdos

14.000.000 bovinos

10.629.000 aves reproductoras

14.241.000 gallinas ponedoras

40.954.000 pollos de engorde +

---

**82.324.000**

**Para 2011**

# **Etología y Comportamiento Animal**

# ¿Qué es la etología?

❖ Lorentz, Tinbergen, Eibl-Eibesfeldt



❖ Fox y Klinghammer



## CONCEPTO MODERNO

Ciencia que estudia el **comportamiento animal**, sus causas y la función biológica en relación a una serie de variables monitoreadas en el individuo, y que permiten inferir si éste se encuentra bajo estrés o por el contrario en situaciones que conllevan al bienestar

(Toates, 1998; Jensen, 2002)

# ¿Qué es la conducta?

**Conjunto de manifestaciones de comportamiento de los seres vivos**



# CUANTIFICAR el comportamiento

Latencia

**Tipos de mediciones**

Intensidad

Duración

Frecuencia



Ad libitum

Escaneo

**Reglas de Muestreo**

Focalizado

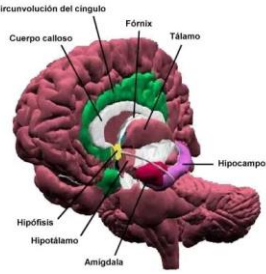
Por comportamiento

Continuas

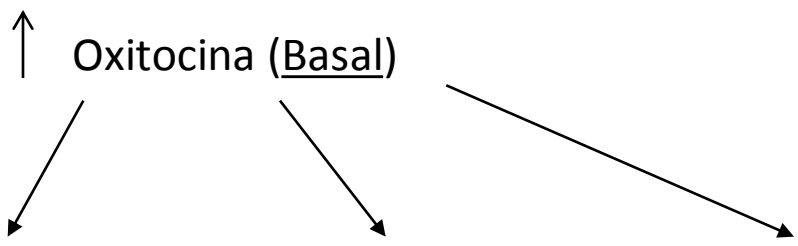
**Reglas de Registro**

Tiempo determinado

# Sistema Nervioso Central



**Amígdala**



**Comportamiento**

- ↑ Sociabilidad
- ↑ Unión madre-cría
- ↑ Crecimiento

**Metabolismo**

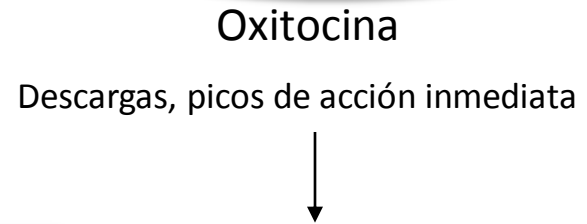
- ↑ Liberación glucagón
- ↑ Movilización glucosa
- ↑ IGF
- ↑ GH
- ↓ Cortisol

**Reproducción**

- ↑ Precocidad reproductiva
- ↑ Velocidad Recuperación TGF postparto

NSO NPV  
**Hipotálamo**

**Neurohipófisis**



**Eyección láctea**

- ↑ Producción Leche
- ↑ Grasa en leche

# Conducta materna

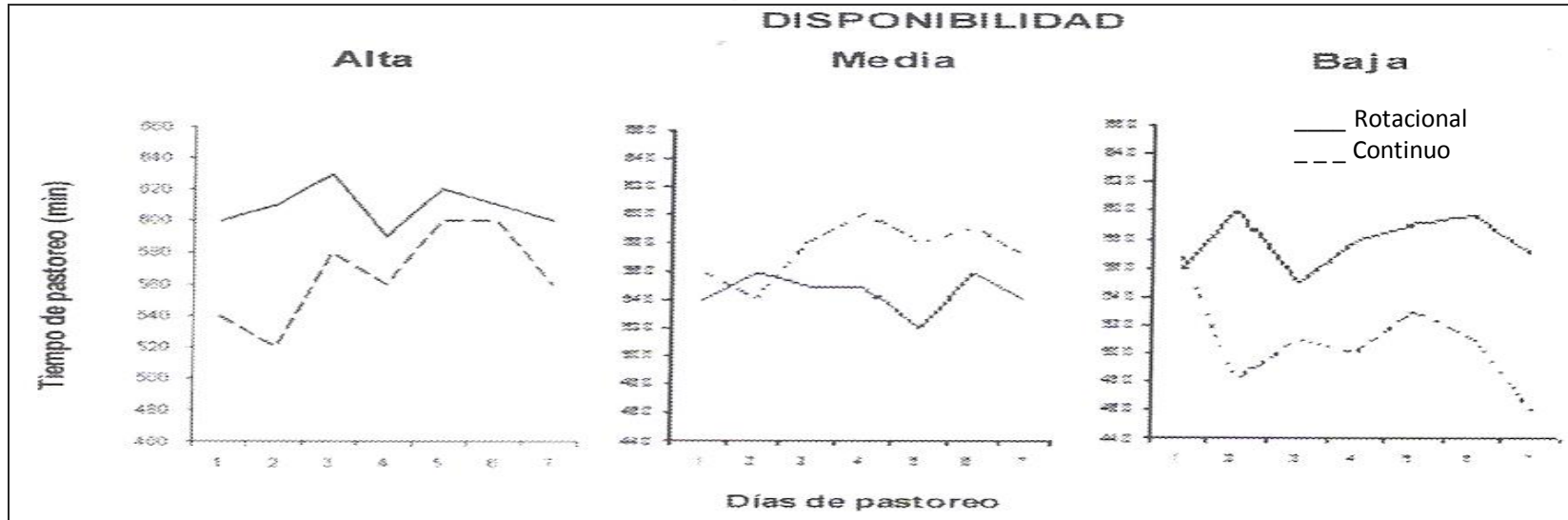
- **Epimelética** : de la madre hacia la cría (ofrecido en forma natural o instintiva)
- **Et-epimelética** : de la cría hacia la madre (solicitado en forma natural o instintiva)



**Escondedores vs. Seguidores**

# Conducta ingestiva

## Diferencias entre sistemas de pastoreo



## Diferencias entre tipos de pasturas

- Tiempo pastoreo B. brizantha vs. Coast-cross 6,5 vs. 5,49 horas/día
- Número de bocados

## Diferencias entre razas

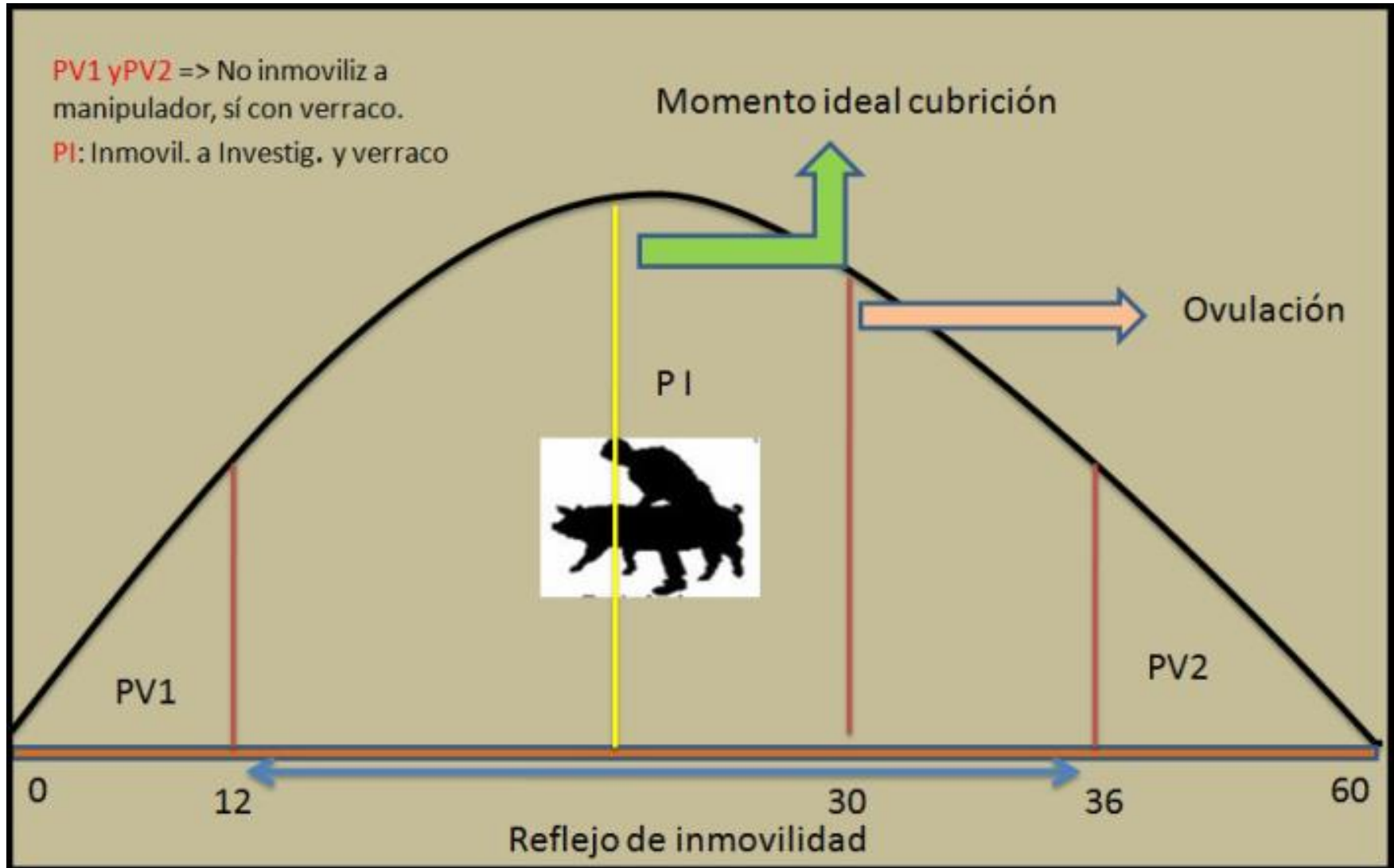
- Tiempo pastoreo Cebú vs. DP y F1 Cebú – Angus
- Número de bocados F1 (51/min vs. 45 y 40) y mayor desempeño productivo

## Espacio vital

- Competencia por menor espacio < consumo > tensión social < desempeño productivo  
Vacas dominantes 14 – 23% > consumo que subordinadas



# Conducta Reproductiva



# Fisioclimatología

# CLIMA vs. TIEMPO

- Clima: conjunto de los valores promedios de las condiciones atmosféricas (pp, T, HR, PA, radiación, evapotranspiración, horas luz) que caracterizan una región

Los valores promedio se obtienen con recopilación de información meteorológica a largo plazo

- Tiempo: estado de las variables atmosféricas de un lugar y en un momento determinado

# TEMPERATURA CORPORAL

**a) Homeotermos:** Animales que pueden mantener su Temperatura Corporal en un valor establecido (rango), constante por medio de la producción y/o pérdida de calor.

**a) Poiquilotermos:** Animales cuya Temperatura Corporal tiende a fluctuar más o menos con la temperatura del ambiente.

# HOMEOSTASIS

Es la capacidad de regulación interna y de comportamientos del animal, con el objetivo de mantener estable su medio interno, y del cual es responsable el Sistema Nervioso Central (SNC) y donde el Hipotálamo constituye el centro de integración neuroendocrina

# HOMEOTERMOS

- Mamíferos 37 – 38 °C

- Aves 40 °C

Existen rangos de variación térmica entre cuyos niveles, el animal logra su máxima eficiencia fisiológica y por encima o por debajo de estos niveles, el ambiente térmico constituyen un factor de tensión afectando la eficiencia de actividad del animal.

# VARIACIONES TOPOGRÁFICAS DE TEMPERATURA CORPORAL

Con una Temperatura del Aire 32,85 ° C se espera:

- \* Temperatura Carótida 39,49 °C
- \* Temperatura Timpánica 39,20 °C
- \* Temperatura Rectal 39,0 °C
- \* Temperatura Superficial (nivel tronco) 37,22 °C
- Temperatura Superficial (extremidades) 35,8 °C

## ¿Por qué estas variaciones?

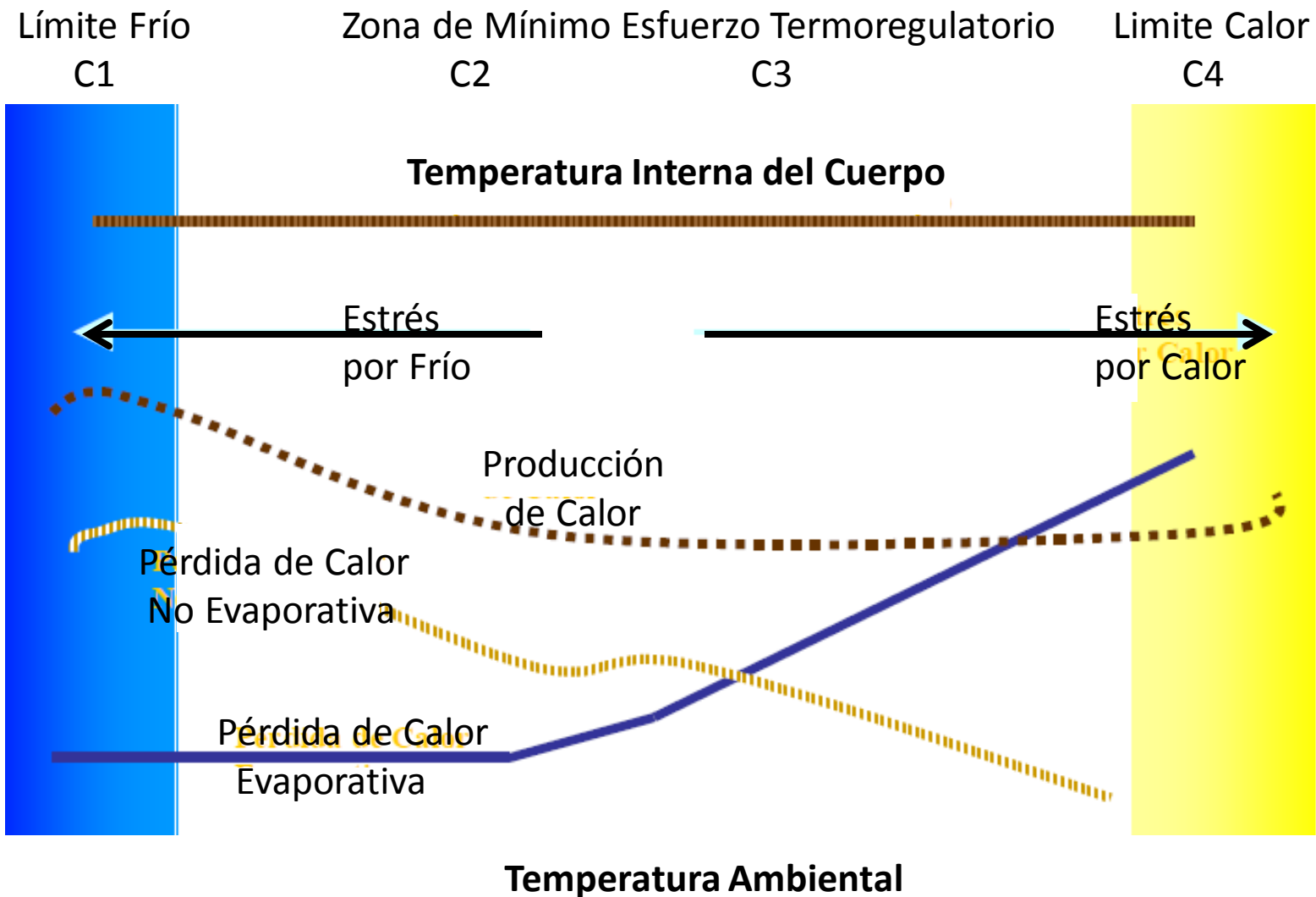
1. Diferencias en la tasa metabólica entre tejido nervioso, óseo, muscular y graso.
2. Relación Masa – Superficie.

## ZONA DE TERMONEUTRALIDAD

- Es el Rango de Temperatura Ambiental dentro del cual el metabolismo provee suficiente calor para mantener constante la Temperatura Corporal.
- La producción basal de calor es mínima y la Temperatura Corporal es controlada a través de pérdidas de calor por vía física.



# REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LOS COMPONENTES DEL BALANCE ENERGÉTICO DE UN HOMEOTERMO: ZONA TERMO - NEUTRAL Y ZONAS DE ESTRÉS TÉRMICO



# BALANCE TÉRMICO

La Homeotermia es una condición indispensable para la vida, que implica que la cantidad de calor que almacena el cuerpo del animal debe ser cero (0).

Calor que gana el animal = calor que pierde, así:

$$1) M \pm R \pm Cd \pm E = 0$$

$$2) M \pm S^{**} \pm L = 0$$

donde:

M = Metab. Energ. Cal / 24hrs.

R = Radiación

Cd = Conducción

E = Evaporación

S = Calor Sensible

L = Calor Insensible  
o Latente

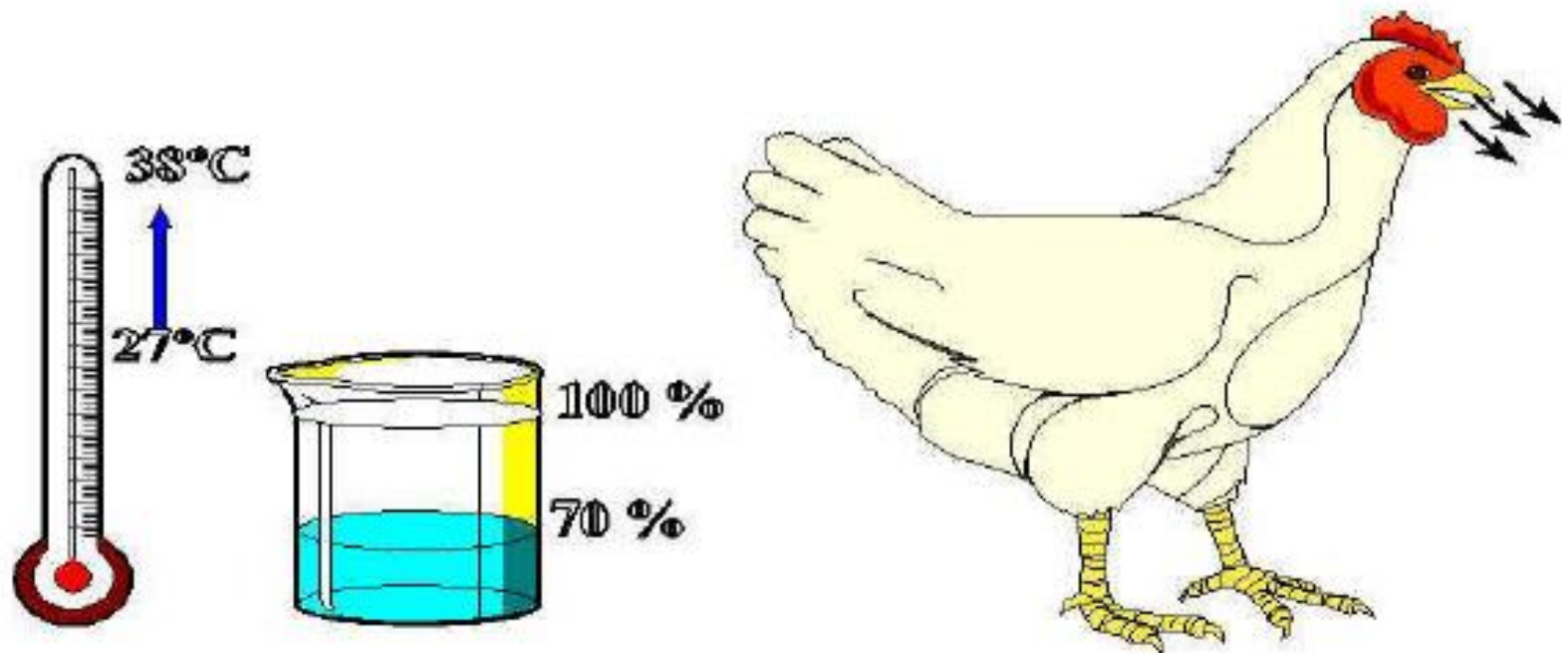
\*\*cal,/m<sup>2</sup> 24 hrs

# VÍAS DE PÉRDIDA DE CALOR

## Pérdida de Calor Insensible

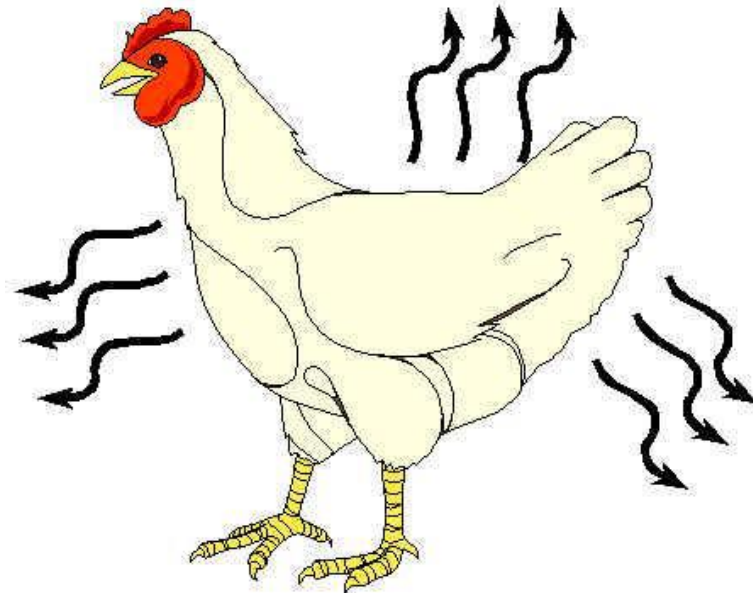
A través de pulmones y la piel.

Proceso Termorregulador más eficaz cuando la temperatura ambiente es superior a 30 ° C .



## Pérdida de Calor Sensible

- **Radiación:** Emisión de calor cuando hay diferencia entre el animal y el ambiente
- **Convección:** Aire Caliente se eleva y es reemplazado por el Aire Frío.
- **Conducción:** Contacto directo del animal con cualquier objeto sólido.



# VARIABLES CLIMÁTICAS DE IMPORTANCIA PARA REGULACIÓN TÉRMICA DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS

## a. Temperatura Seca del Aire:

La Pérdida de Calor en el animal depende del grado de enfriamiento que le proporcione el ambiente al animal.

$$> t_a - t_c > \text{Pérdida de Calor}$$

## b. Velocidad del Aire:

Responsable de pérdida de calor en convección.

## c. Humedad Relativa:

Responsable de la Magnitud de pérdida de calor por evaporación.

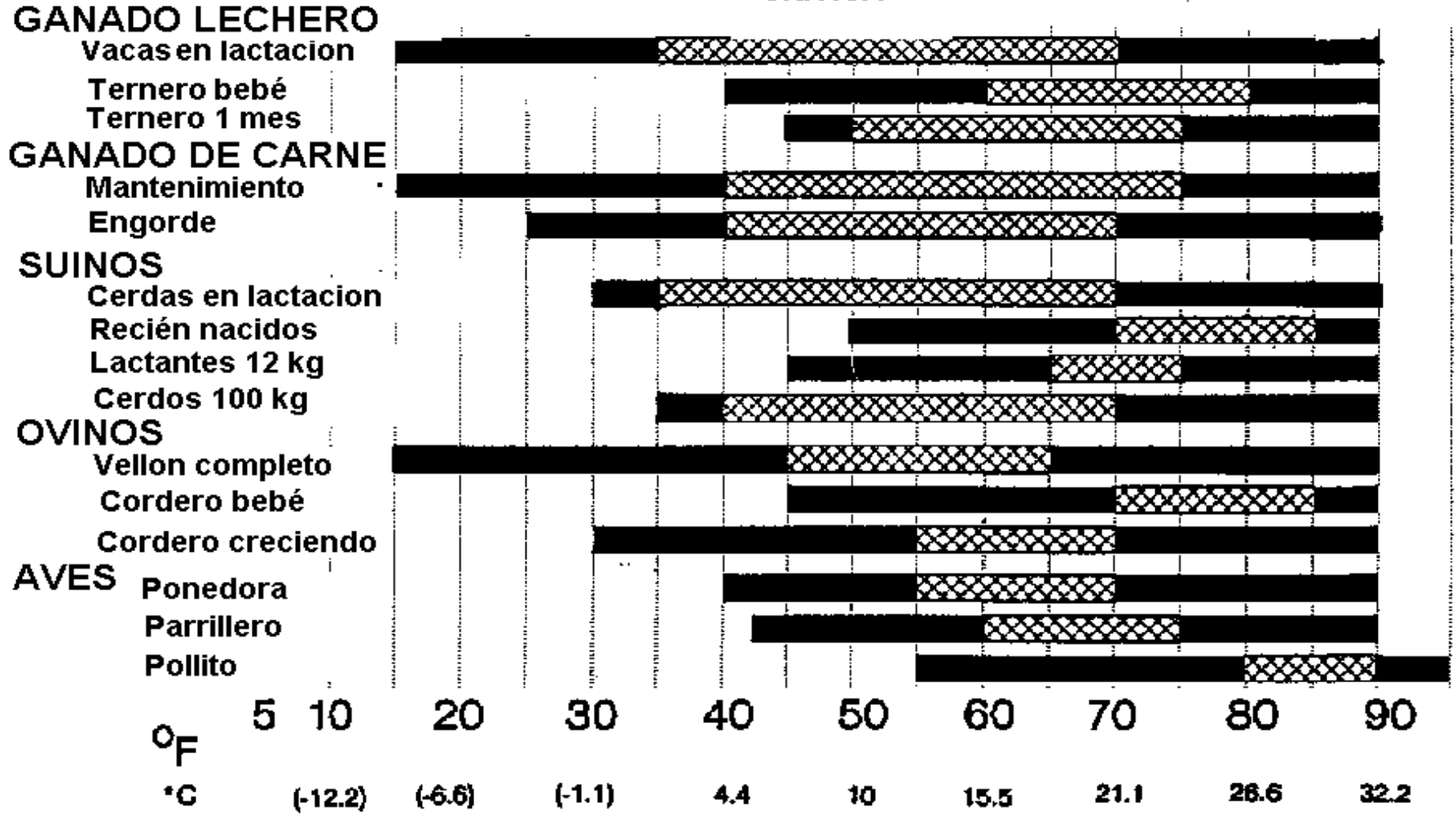
## d. Radiación Solar:

Permite estimar la carga calórica radiante que recibirá el animal en pastoreo.

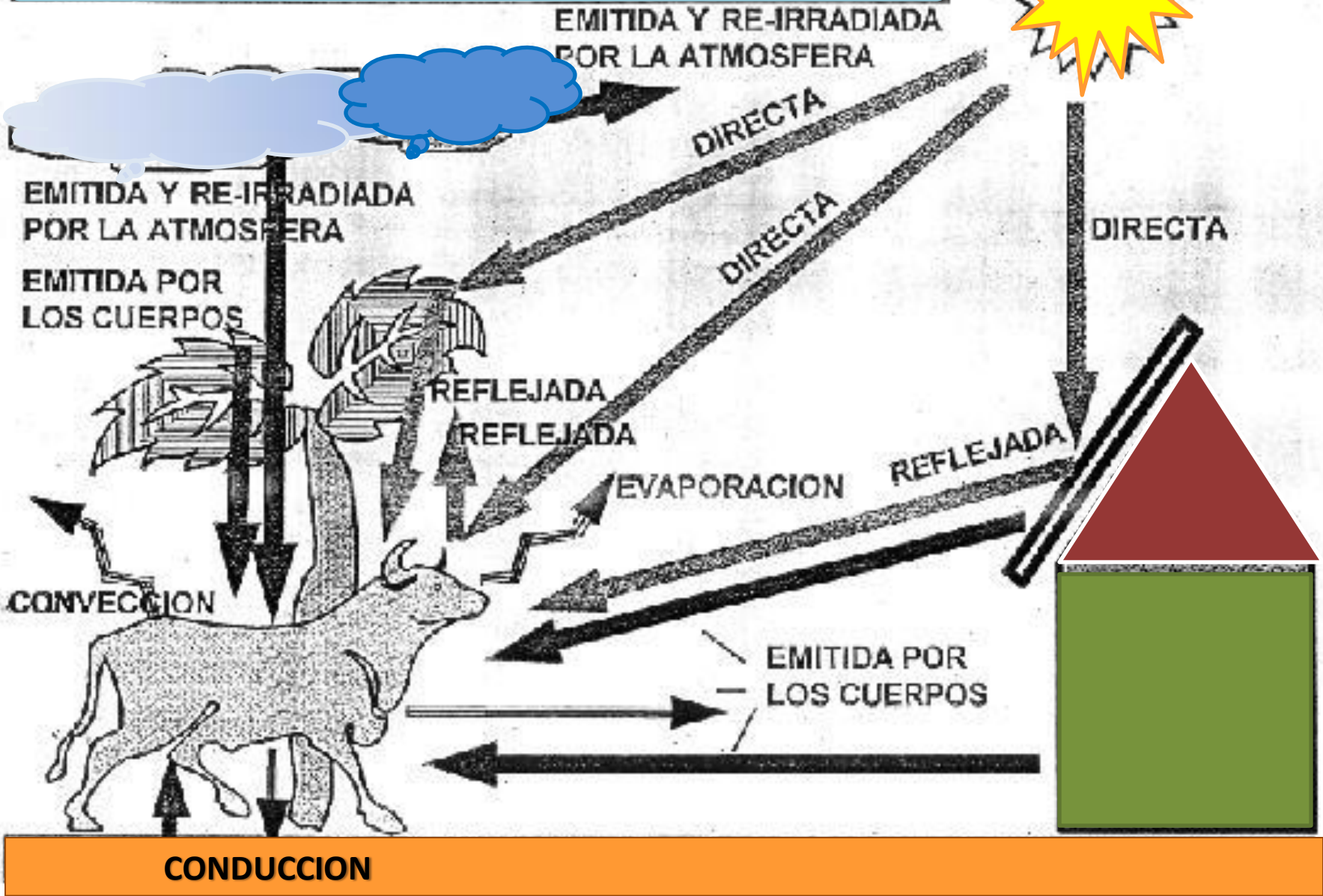
## e. Precipitación.

# ZONAS DE TEMPERATURAS ÓPTIMAS Y CRÍTICAS PARA ANIMALES DOMÉSTICOS EN DIFERENTES ESTADOS FISIOLÓGICOS

ZONA DE CONFORT
  TEMPERATURA CRÍTICA



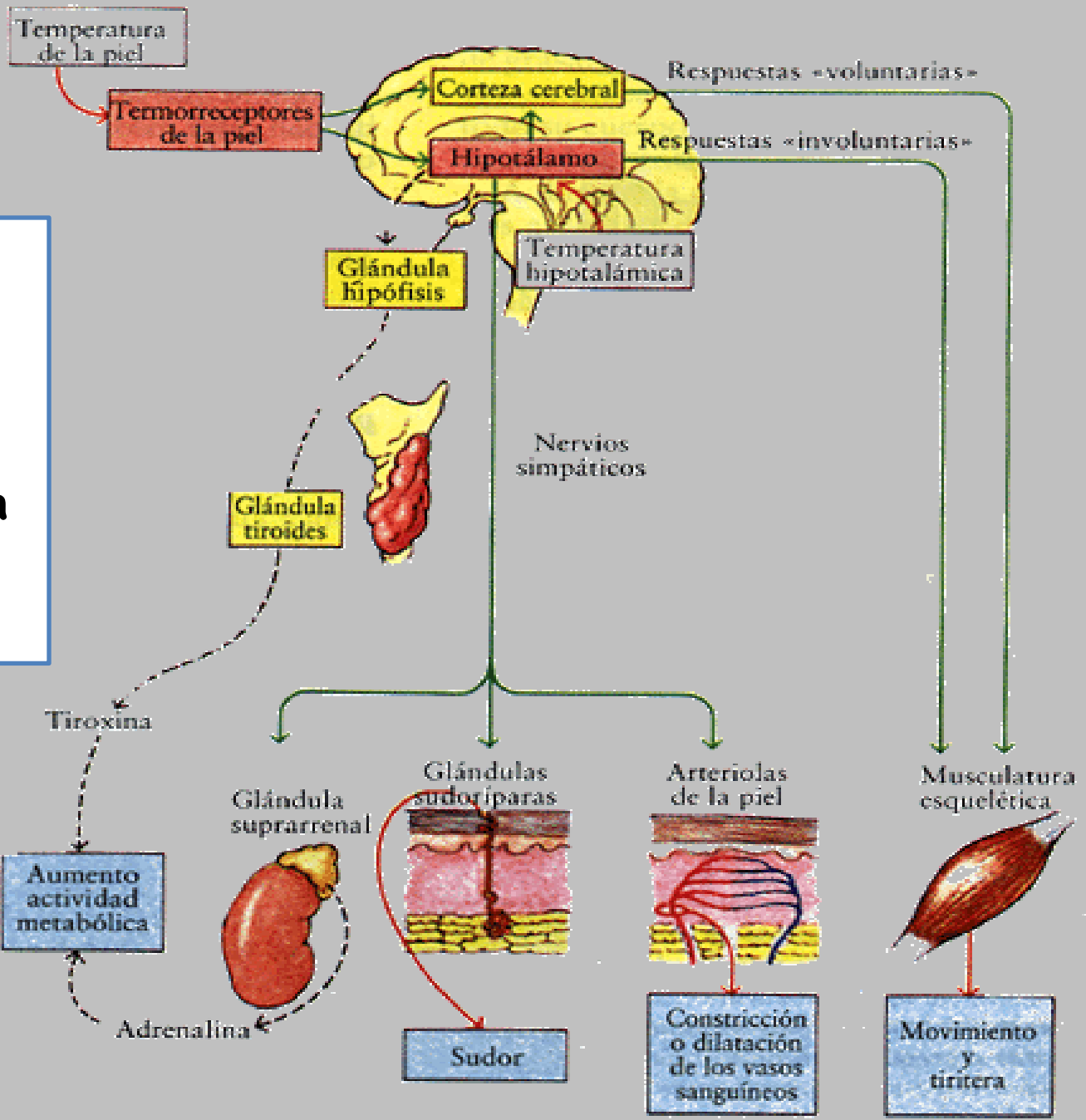
RAD. ONDA CORTA      SALE DEL ANIMAL  
RAD. ONDA LARGA



# Estrés

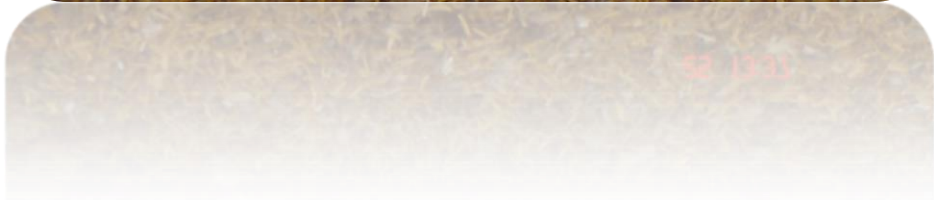
Acción de estímulos nerviosos y emocionales provocados por el ambiente sobre los sistemas nervioso, endocrino, circulatorio y digestivo de un animal, produciendo cambios medibles en los niveles funcionales de estos sistemas





**Mecanismo termorregulador de la temperatura corporal**

# MECANISMO NEUROHORMONAL DE REGULACION TERMICA (H-H)???



# INDICE PARA ESTIMAR EL EFECTO DEL AMBIENTE SOBRE LA PRODUCCION ANIMAL

## T. H. I: Índice de temperatura y humedad

Es una relación calculada en función de la temperatura y el grado de humedad del aire, da una idea del grado de confort o stress ambiental al que está expuesto al animal

## UMBRALES DE COMPARACIÓN

- THI <70: Condición Normal: el animal no esta bajo estrés por calor.
- THI 71-78: Condición de Alerta: tomar precauciones.
- THI 79-83: Condición de Peligro: no someter a los animales a demasiados movimientos.
- THI > 84: Condición de Emergencia: minimizar cualquier actividad.

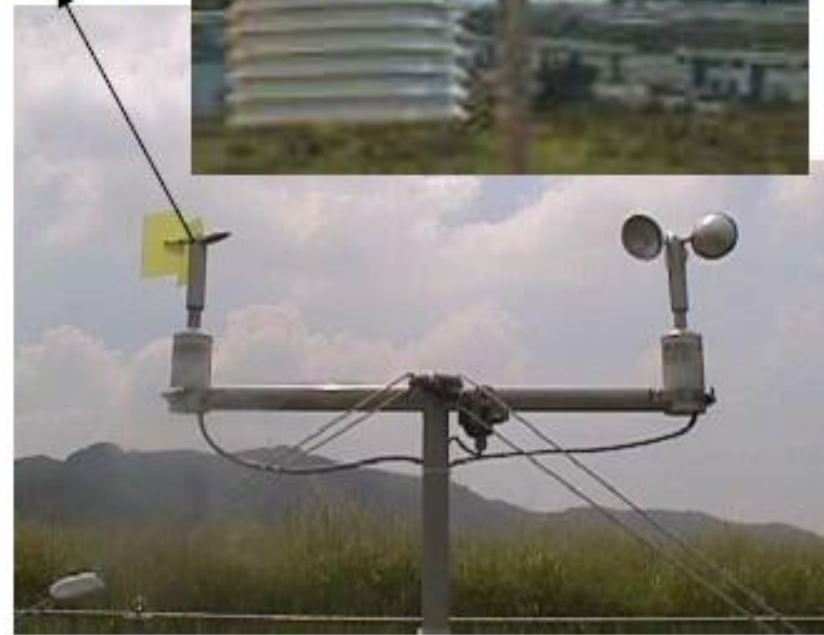


# Equipos e importancia de registro de datos externos e internos.

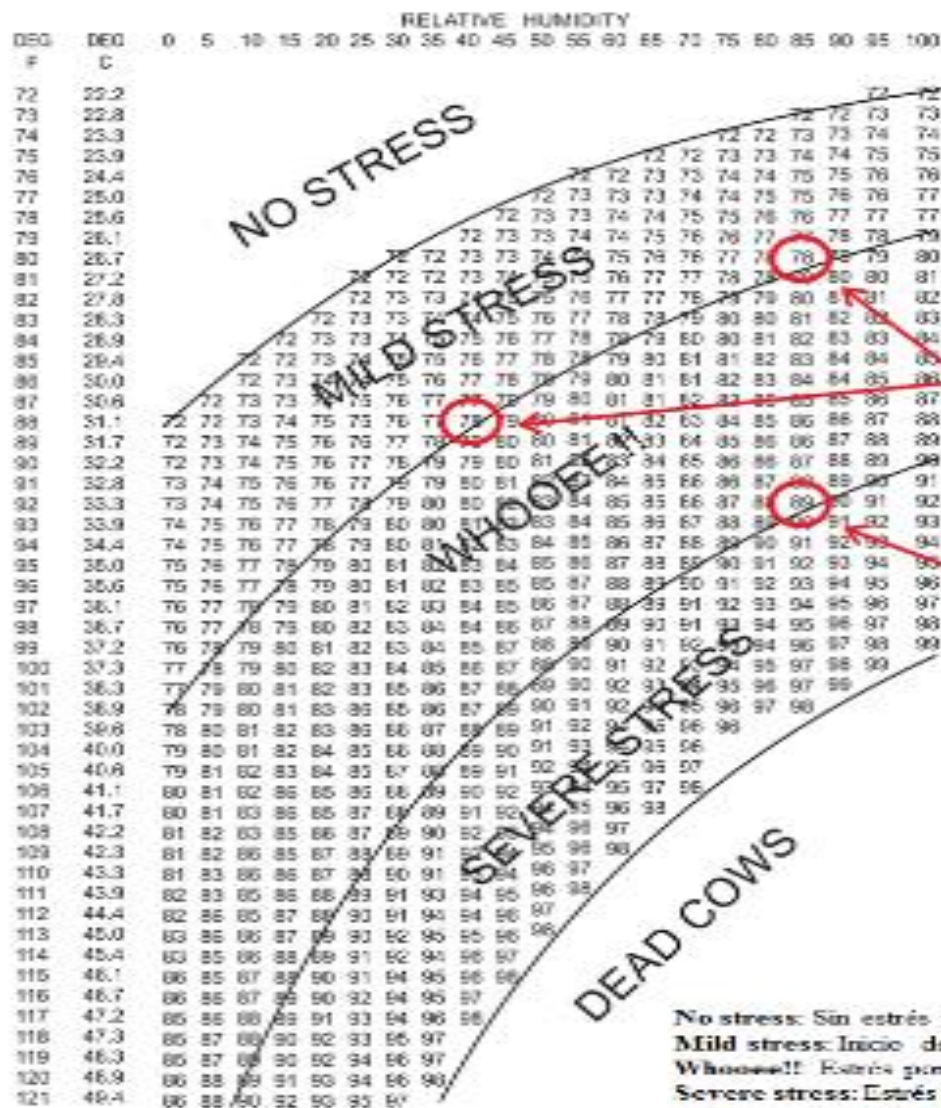


Velocidad del viento

Dirección del viento



# Índice de temperatura y humedad tabulado para estimar el estrés en vacas lecheras en producción



### ITH de 78 unidades

- Condiciones de 80% de humedad relativa y 27.2° C de temperatura ambiente.

- Condiciones de 10% de humedad relativa y 41.1° C de temperatura ambiente.

### ITH de 89 unidades

- Condiciones de 85% de humedad relativa y 41.1° C de temperatura ambiente.

Source: Dr Frank Wiersma (1960) Dept. of Ag Eng, The University of Arizona, Tucson, Arizona

No stress: Sin estrés por calor









Mild stress: Inicio de estrés por calor




Whoowee!! Estrés por calor moderado

Severe stress: Estrés por calor severo

Dead cows: Se supera el límite del animal para mantener su temperatura corporal y muere.

## SIGNOS Y EVIDENCIAS DEL ESTRÉS CALÓRICO

FRECUENCIA RESPIRATORIA	
HETEROTERMIA CORPORAL	
FRECUENCIA CARDÍACA	
SUDORACIÓN Y JADEO	
SALIVACIÓN, MICCIÓN Y DEFECACIÓN	
CONDUCTA, ACTIVIDAD Y AGOTAMIENTO	
PRODUCCIÓN DE LECHE Y CRECIMIENTO	
QUÍMICA Y BIOQUÍMICA PLASMÁTICA	

 Incrementa  
  Reduce  
  Influencia Irregular

Fuente: Araúz, E. E. (2006).

# FACTORES INTRINSECOS DE PRODUCCIÓN DE CALOR EN LOS ANIMALES

- \* Tamaño del Animal
- \* Estado Fisiológico
- \* Consumo de Alimento
- \* Raza



# RESPUESTA DE LOS ANIMALES AL FRÍO Y AL CALOR

## 1. Aclimatación

Cambios fisiológicos que resultan en un mejor comportamiento con exposiciones sucesivas a ambientes fríos o calientes

## 2. Comportamiento al Frío

- Enrizamiento, aumento del grosor del pelo.
- Aumento del consumo de alimento
- Búsqueda de calor (contacto con otros animales o zonas sin corrientes aire, postura para conservar calor, entre otras)

## 3. Comportamiento al Calor

- Aumenta superficie corporal para disipar el calor (Esquivel, 2013)
- Busca lugar sombreado
- Disminuye el consumo de alimento
- Aumenta el consumo de agua
- Aumenta la pérdida de calor evaporativa
- Posturas para disipar calor

# EFFECTOS DEL CLIMA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD ANIMAL

## Frecuencia de los Efectos – Estrés crónico vs. estrés agudo

### a. Producción y Composición de la leche:

Tensión Térmica Hipotálamo Pituitaria

Nivel Metabólico, Nivel de Producción Flujo sanguíneo

} Síntesis láctea

### b. Crecimiento:

Tensión Térmica Menor Procesamiento (disminución de consumo, incremento hidratación, aumento mortalidad) Menor Velocidad de Crecimiento del tejido muscular, aumento grasa subcutánea

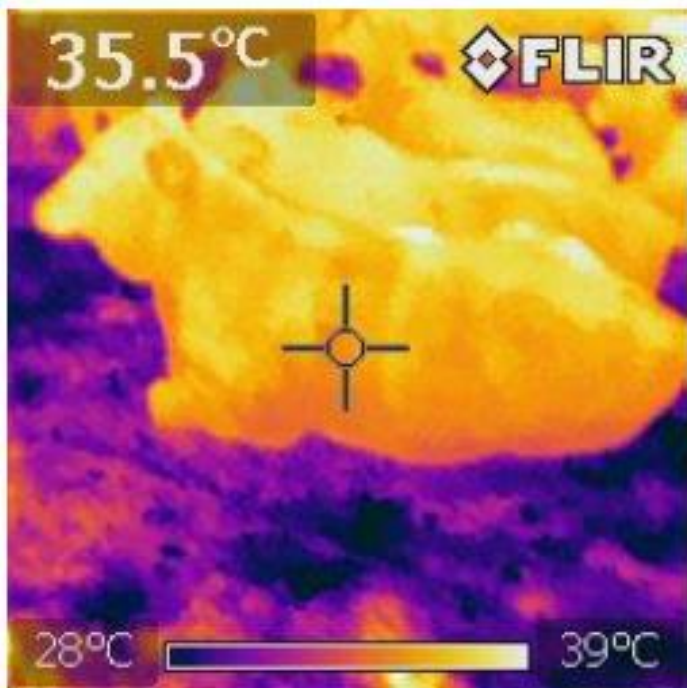
### c. Reproducción:

Tensión Térmica Hipotálamo Pituitaria Gónadas Producción Esperma y Óvulos

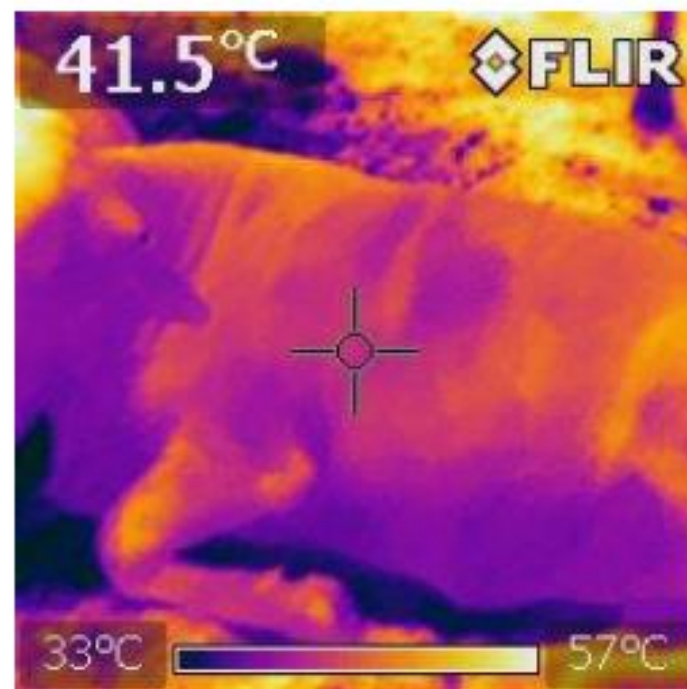
### d. Mortalidad

Mortalidad /día en galpón de 9600 pollos = 15 a 20 pollos entre 20 a 35 día edad pero en últimos 3 días antes de salida del lote = 150 y 200

# Temperatura superficial de animales en el corral, posterior al pastoreo en sistema silvopastoril y pastura inarbolada



**Silvopastoril**



**Pastizal**

**Tabla 3. Correlaciones entre los parámetros de producción y calidad con los parámetros meteorológicos**

Parámetro	Precipitación	Nubosidad	Temperatura	Brillo Solar	Humedad relativa
Producción de leche	-0.035**	-0.114**	-0.082**	-0.016 N.S	0.028**
% proteína	0.011*	-0.188**	-0.261**	0.014**	0.099**
% grasa	0.012**	-0.083**	-0.103**	0.012N.S	0.218**
CSC	0.076**	-0.142**	0.006 N.S	-0.089**	0.148**
UFC	0.027**	0.011 N.S.	0.031**	0.050**	-0.016*

\*Significancia estadística ( $p < 0.05$ ), \*\* Alta Significancia estadística ( $p < 0.01$ ), N.S: No significativo

Variable dependiente /F.V	Temperatura	Brillo solar	Humedad relativa	Nubosidad	Precipitación	R <sup>2</sup>
Producción de leche (lts/día)	**	*	N.S	*	N.S	0.0044
Proteína (%)	**	*	**	**	**	0.0729
Grasa (%)	N.S	**	**	**	**	0.0067
Unidades formadoras de colonia UFC	N.S	**	**	**	*	0.0119

\*Diferencia significativa ( $p < 0.05$ ), \*\*Diferencia Altamente Significativa ( $p < 0.01$ ), N.S: No significativo

**Cuadro 1. Efecto de la temperatura sobre el comportamiento de pollos**

Temperatura Ambiente ° C	Edad (semanas) (1)	Disminución ganancia de peso (1)	Disminución del consumo (1)	Variación del índice de conversión (1)
Temperaturas Constantes				
20/31	2-4	38	33	-7
22/32	4-6	46	30	+23

[http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/ceniaphoy/articulos/n12/pdf/requena\\_f.pdf](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/articulos/n12/pdf/requena_f.pdf)

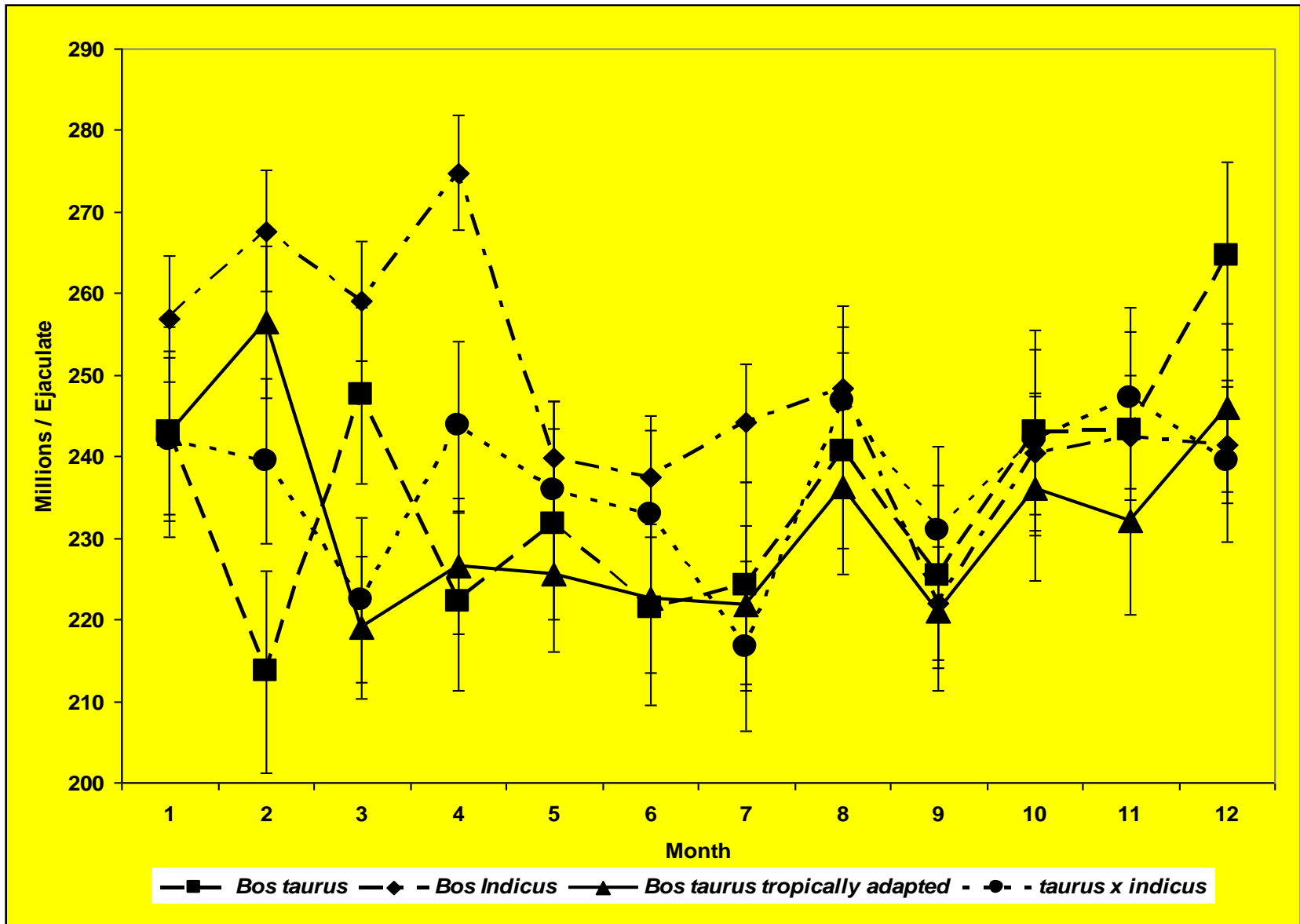
Item	Environmental temperature, °C		SEM
	18	32	
Start weight, kg	91.3	89.3	1.16
Slaughter weight, kg	125.1	127.5	2.10
Days on test	35	49	
Avg daily feed intake, kg	3.55 <sup>a</sup>	2.69 <sup>b</sup>	.10
Avg daily grain, kg	.967 <sup>a</sup>	.779 <sup>b</sup>	.04
Grain:feed	.272 <sup>b</sup>	.290 <sup>a</sup>	.09

D. P. Witte, M. Ellis, F. K. McKeith and E. R. Wilson phase on the intramuscular fat content of pork Effect of dietary lysine level and environmental temperature during the finishing J ANIM SCI 2000, 78:1272-1276.

# Efectos del estrés calórico sobre mecanismos reproductivos

Proceso Fisiológico	Mecanismo afectado
Celo	Intensidad – duración
Desarrollo folicular	Dominancia folicular, esteroidogénesis, tamaño de folículos, concentraciones de estrógenos, retardo en desarrollo folicular y desarrollo de oocito
Ovulación	Retardo o supresión de la ovulación y de la secreción pre-ovulatoria de hormona luteinizante
Integridad del oocito	Alteración del citoesqueleto y huso meiótico, maduración nuclear y aumento de la apoptosis (muerte celular)
Desarrollo embrionario	Sobrevivencia embrionaria temprana, secreción de interferon Tau
Gestación	Desarrollo vascular de la placenta, desarrollo fetal
Parto	Retardo o suspensión del parto
Postparto	Ciclicidad y ovulación postparto, balance energético, condición corporal y concentración, de hormonas en liquido folicular

# Concentración espermática/mL a lo largo del año en toros bajo condiciones tropicales

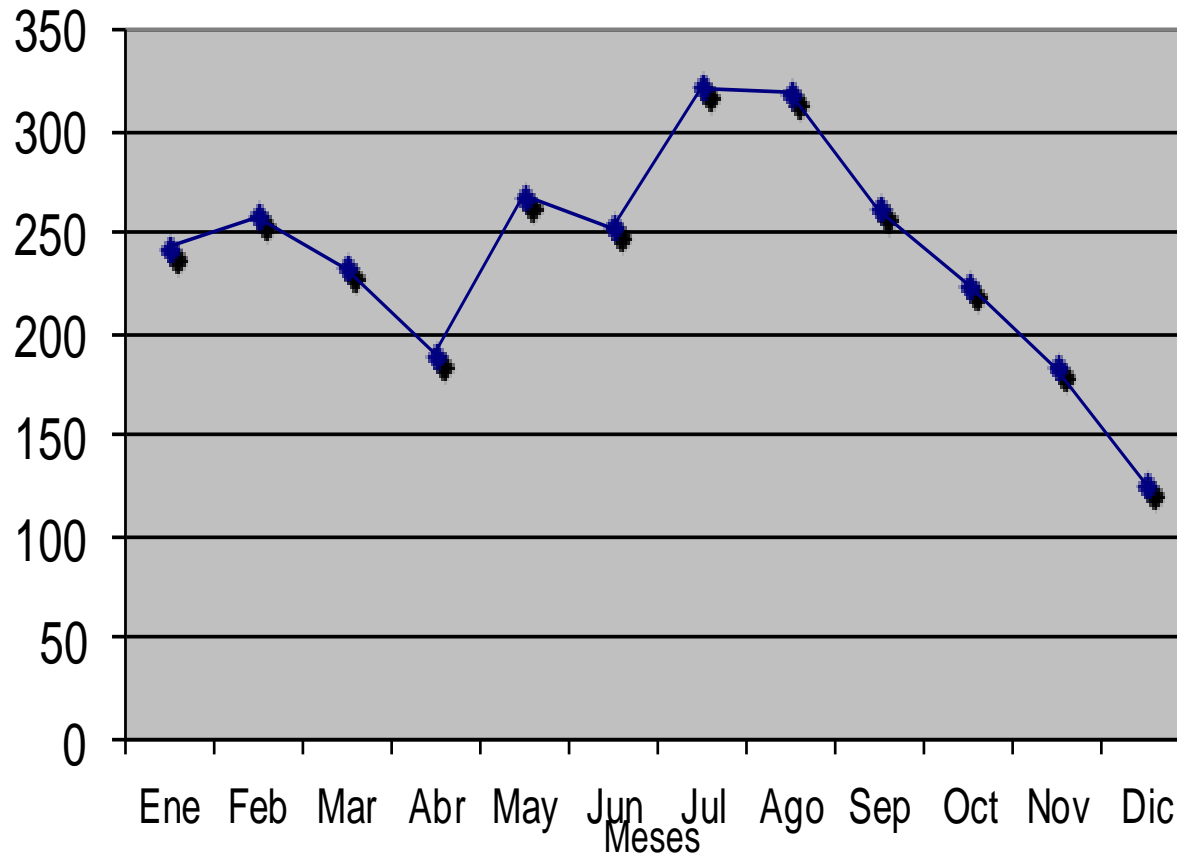


Landaeta-Hernández et al (2010)

UNIZ. Datos no publicados

# DISTRIBUCION DE SERVICIOS (CELOS) EN VACAS CRIOLLO LIMONERO VACAS CON $\leq 4$ SERVICIOS/CONCEP. 10 AÑOS

Distribución de servicios

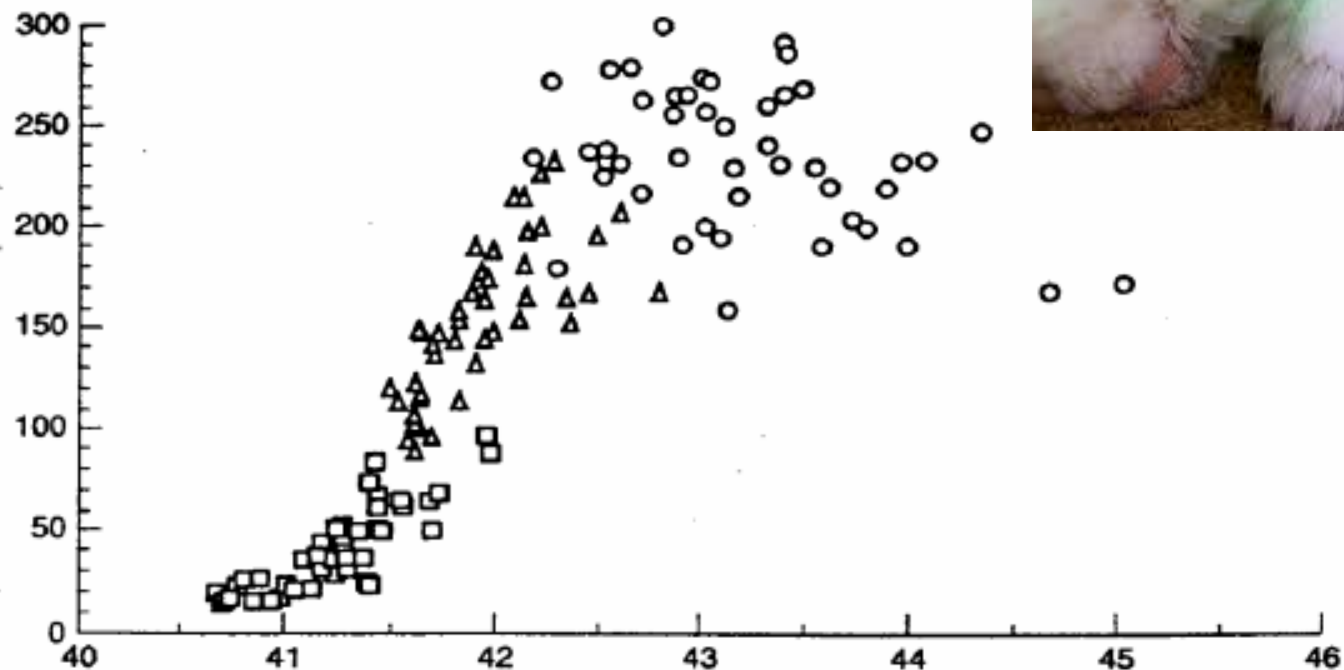


**LAS VACAS LIMONERAS SE PREÑAN EN LAS EPOCAS MAS DIFICILES**

Landaeta-Hernández *et al.*  
Estación Local Carrasquero  
UNIZ. Datos no publicados

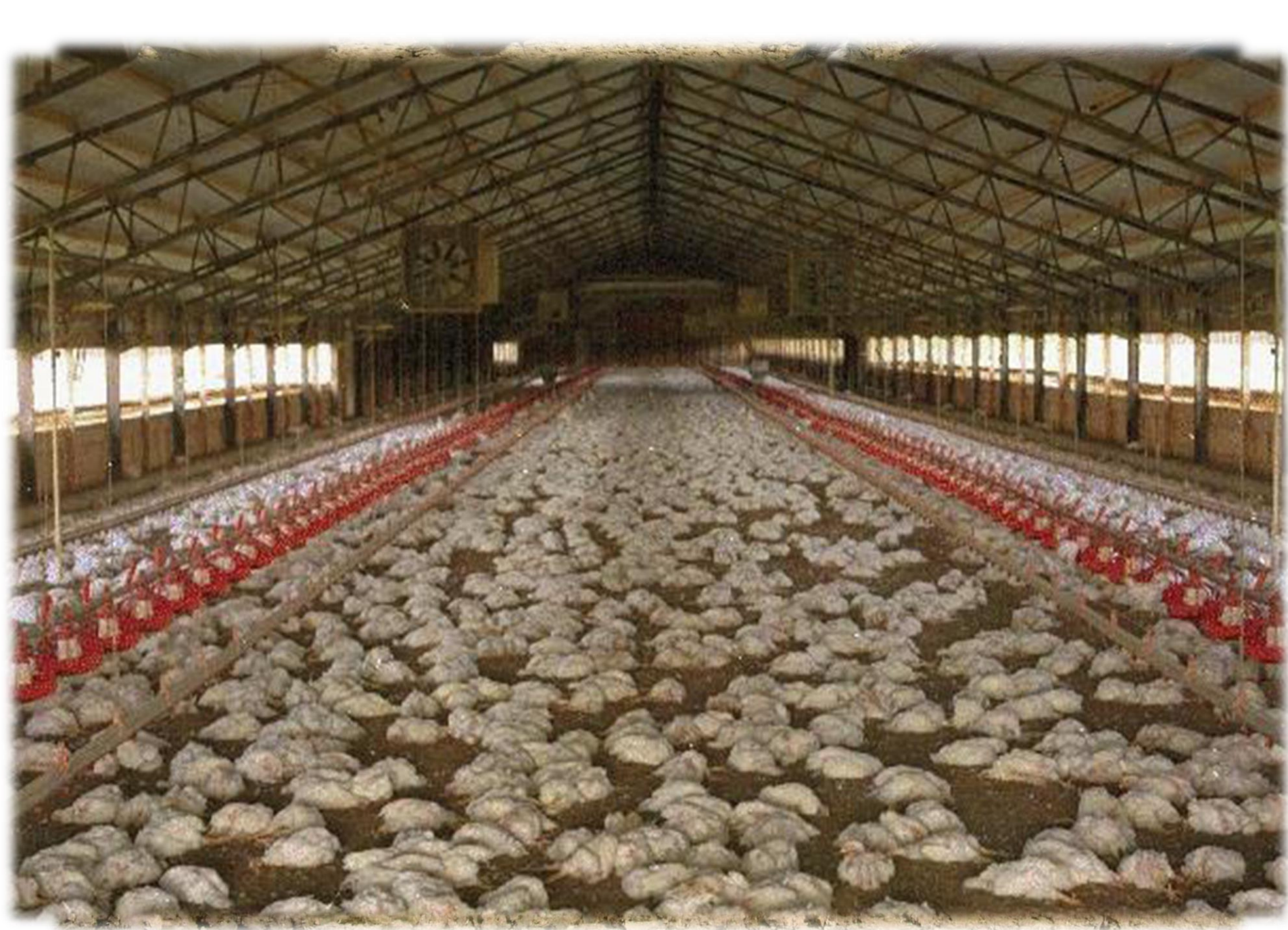


Ritmo respiratorio (RR en (mov/m))



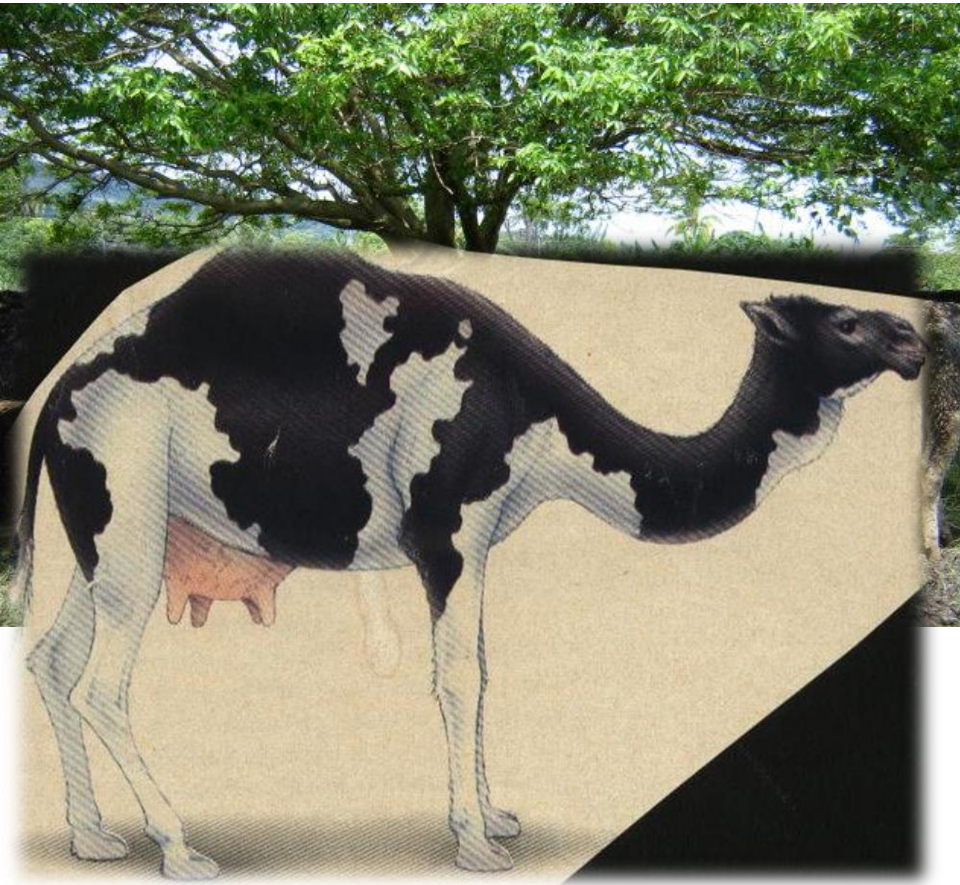
Temperatura corporal (TC en °C)

Figura. 2 Relación entre la Temperatura corporal (TC) en °C y el Ritmo respiratorio (RR) en movimientos por minuto (mov/m) promedio de la medida a 8 pollos, sometidos a los 49 días de edad y durante dos horas a (? )28°C, 32°C(?) y (o) 36°C.



# ESTRATEGIA PARA REDUCIR EL EFECTO DEL AMBIENTE SOBRE LA PRODUCTIVIDAD

## 1. Genéticas





**Vacas lecheras tropicales – criollo limonero**

**Pico de lactancia 42 kg**

**30 kg/d hasta los 6 meses postparto**





**Catalina**

**Record nacional**

**39,750 kg (primer parto)**

## DIFERENCIA EN LONGITUD DEL PELO EN CRIOLLO LIMONERO CON PELO NORMAL Y CORTO (LSM $\pm$ SE)

		Longitud Pelo
Tipo de Pelo	N	LSM + EE (mm)
Corto	210	4.9 $\pm$ 0.12 <sup>a</sup>
Normal	90	10.9 $\pm$ 0.20 <sup>b</sup>

(a,b) diferencia  $P < 0,001$

- ❖ En condiciones de estrés calórico, las vacas Criollas Limoneras de pelo corto tuvieron menos ( $P < 0,01$ ) respiraciones por minuto que las de pelo normal ( $56 \pm 3$  vs  $69 \pm 4$ )
- ❖ Una diferencia de 13 respiraciones más por minuto, representa 18720 respiraciones más por día. Ello implica que por concepto de termorregulación hay un elevado gasto de energía
- ❖ Cuántos kilos de leche y carne se dejan de producir por este concepto ?

# El pelo

1. **Gen del pelo corto. En el cromosoma 20**
2. **Heredabilidad =  $0,33 \pm 0,07$**
3. **Herencia vía paterna**
4. **A > longitud de pelo < ganancia de peso**
5. **Efecto favorable del pelo corto con:**
  - **Producción** Por cada mm de pelo en el cuello, la producción de leche aumentó 47,9 kgs. en los primeros 100 días de ordeño y 112 kgs. en lactancia ajust a 244 d
  - **Reproducción (Carora)** Por cada mm de longitud de pelo, la edad al primer parto se incrementó 0,96 meses.
  - **Termorregulación (Holstein)** Por cada mm de pelo, se incrementaron en 0,35 °C la temperatura de piel y 2,25 respiraciones por min.
6. **Color: pelo amarillo, rojo y negro.** En horas críticas, la T° de la piel puede variar entre 5°C y 8 °C



# ESTRATEGIA PARA REDUCIR EL EFECTO DEL AMBIENTE SOBRE LA PRODUCTIVIDAD...

## 2. Introducir modificaciones ambientales

Clasificar el clima del lugar, y planificar





# ESTRATEGIA PARA REDUCIR EL EFECTO DEL AMBIENTE SOBRE LA PRODUC.....

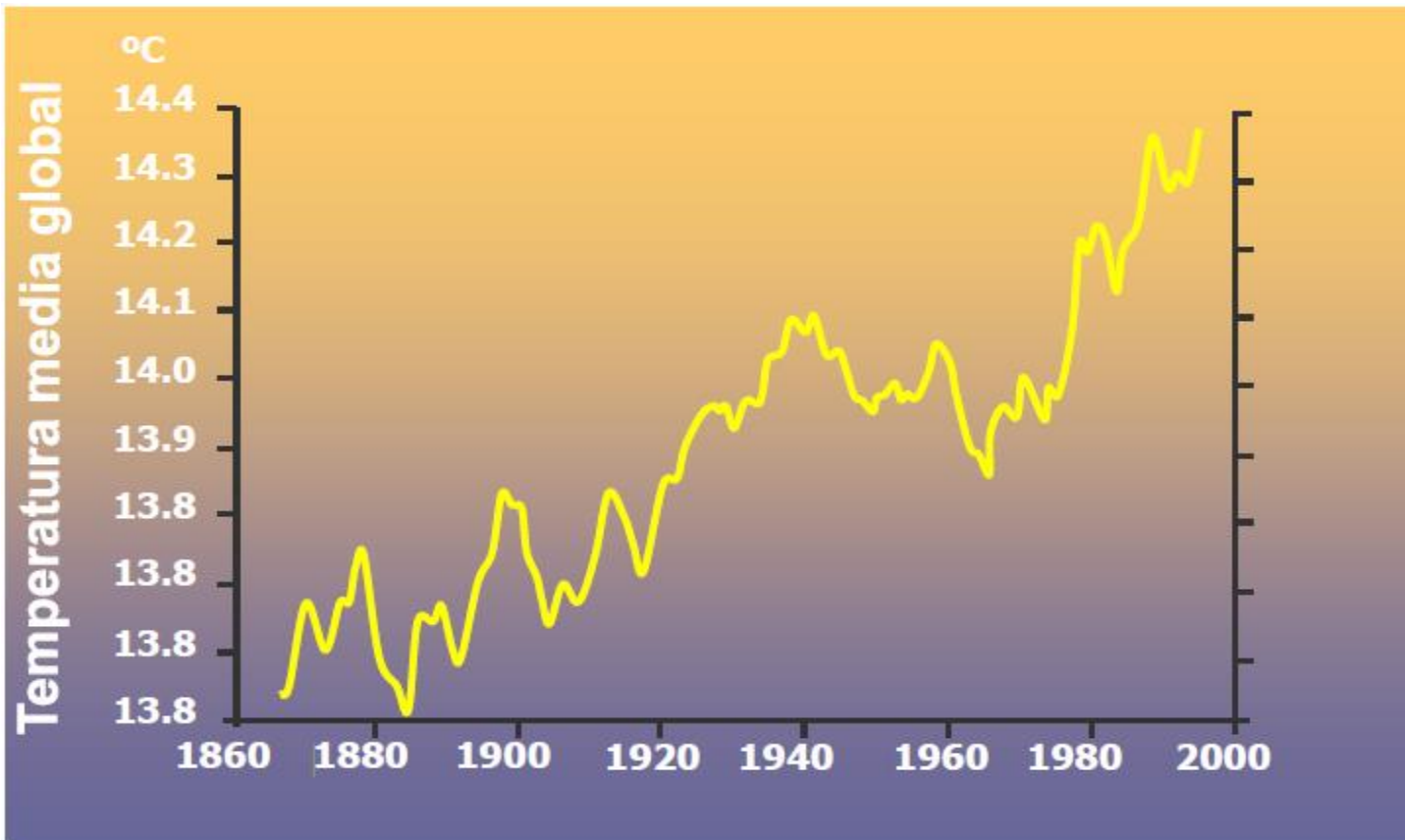
## 3. Prácticas de manejo

- Tipo de alimento
- Hora de alimentación
- Agua y electrolitos
- Densidad ( $\text{cm}^2\text{-m}^2/\text{animal}$ )
- Preparación del SNC – Aclimatación



# CAMBIO CLIMATICO

Se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.





# Conclusiones

- Bienestar Animal
  - Concepto
  - Normativa Internacional y Nacional
  - Impacto de su consideración con diferentes especies
- Etología
  - Comportamiento Animal, Conductas, Medición
- Fisioclimatología
  - Clima vs. tiempo
  - Homeostasis
  - Mecanismos de termorregulación
  - Implicaciones del clima tropical

# Referencias

- [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/AGRO\\_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf)
- Carranza, Juan. El bienestar animal. Una evaluación científica del sufrimiento animal. Capítulo 19. ETOLOGÍA. Introducción a la Ciencia del Comportamiento p. 493 a 539
- Capítulo de Bienestar Animal del Libro Innovación y Tecnología en Ganadería de Doble Propósito. Maracaibo – Zulia.
- <http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/conferencias/stress-calorico.pdf>
- <http://www.journals.elsevier.com/physiology-and-behavior/>
- <http://www.grupoetco.org.br/>
- <https://sites.google.com/site/bienestaranimaluba/home>
- [http://www.bbc.co.uk/mundo/ultimas\\_noticias/2013/11/131115\\_vacas\\_robot\\_am.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/ultimas_noticias/2013/11/131115_vacas_robot_am.shtml)
- <http://www.ighz.edu.pl/files/objects/7503/66/strona185-196.pdf>
- <http://www.lrrd.org/lrrd26/11/pint26207.html>