

Fisioclimatología, Comportamiento y Bienestar Animal

Karin Drescher 2015

LPS, YRR, VDB

Competencias a alcanzar

Competencia general de BAFPAT: 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 específicas:

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

Fisioclimatología, Comportamiento y Bienestar Animal

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

Exposición teórica + practica con evaluación

Contenido

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

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

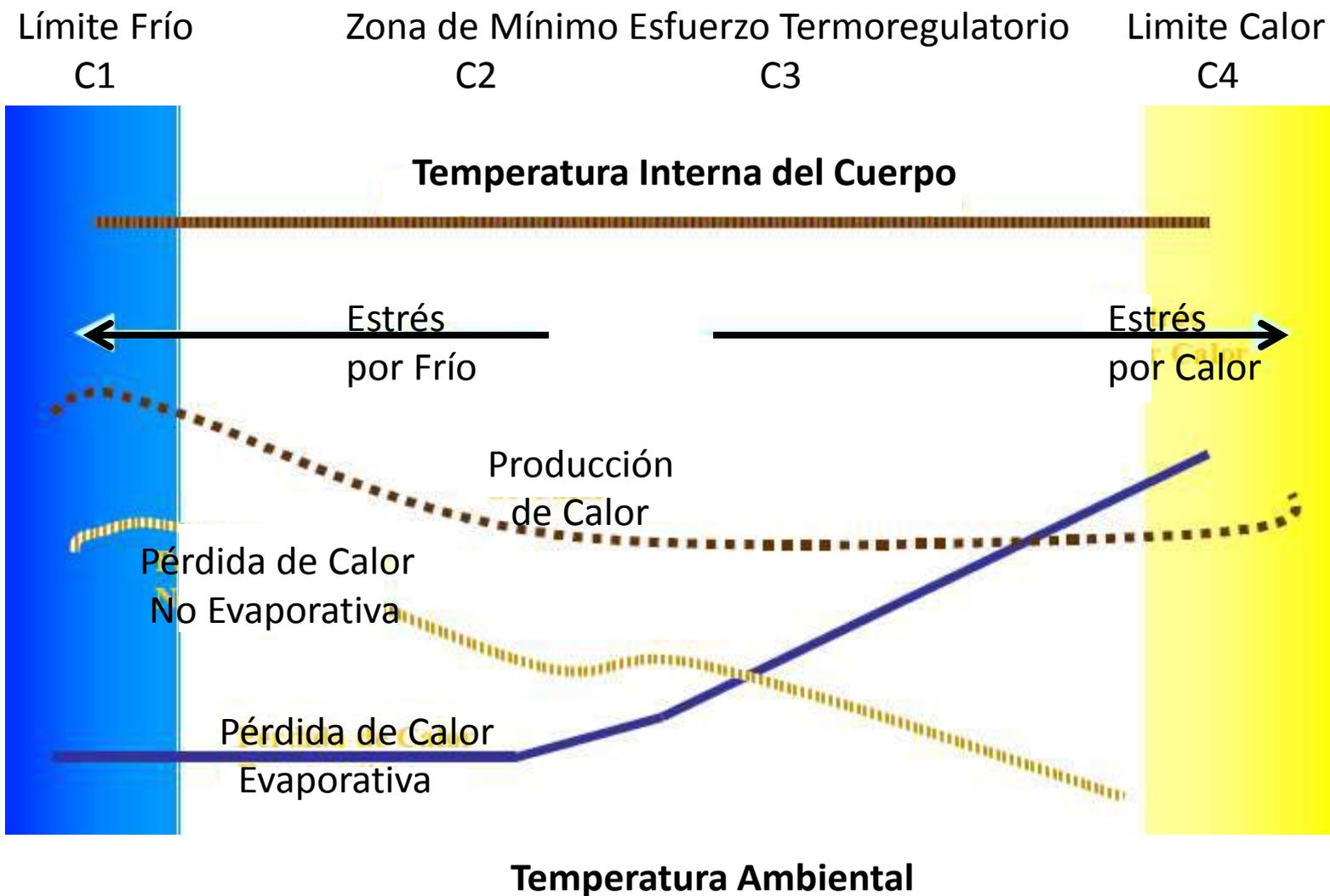
¿Por qué estas variaciones?

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

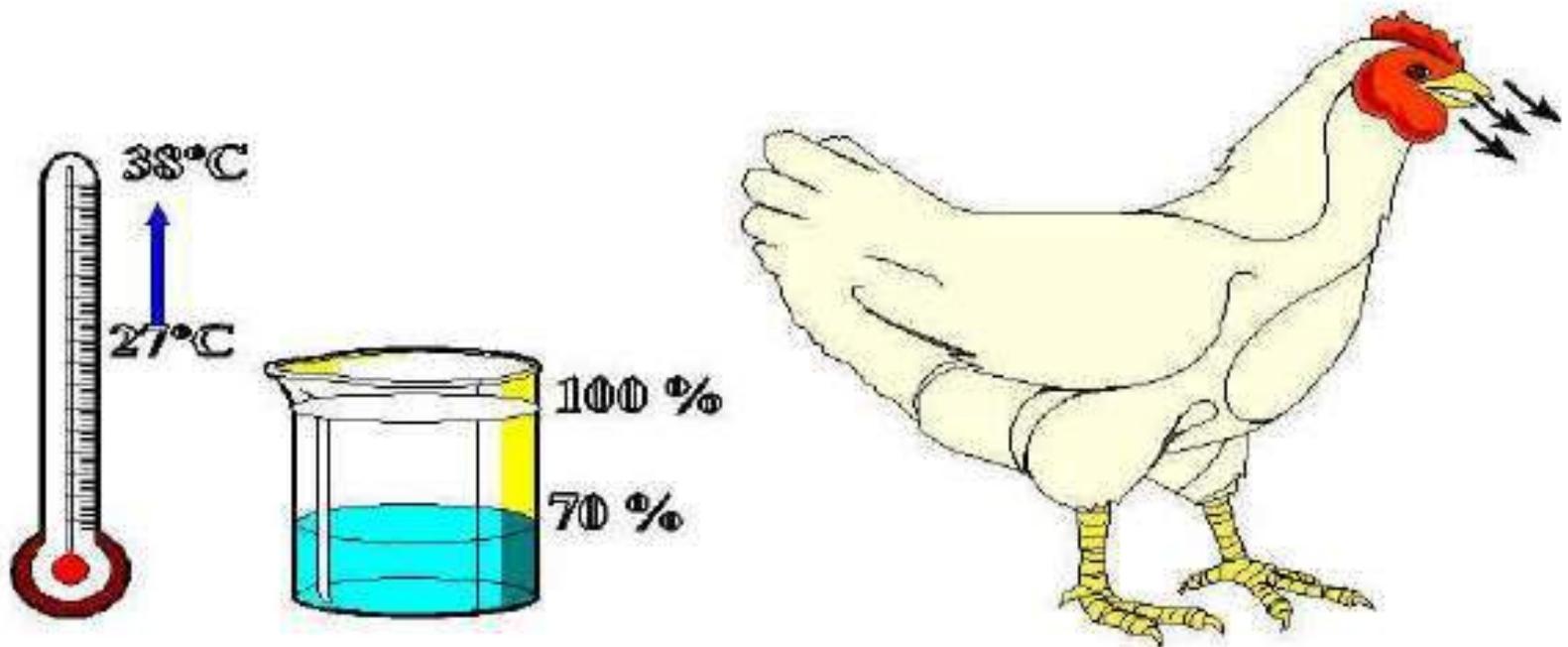
**cal,/m² 24 hrs

VÍAS DE PÉRDIDA DE CALOR

Pérdida de Calor Insensible

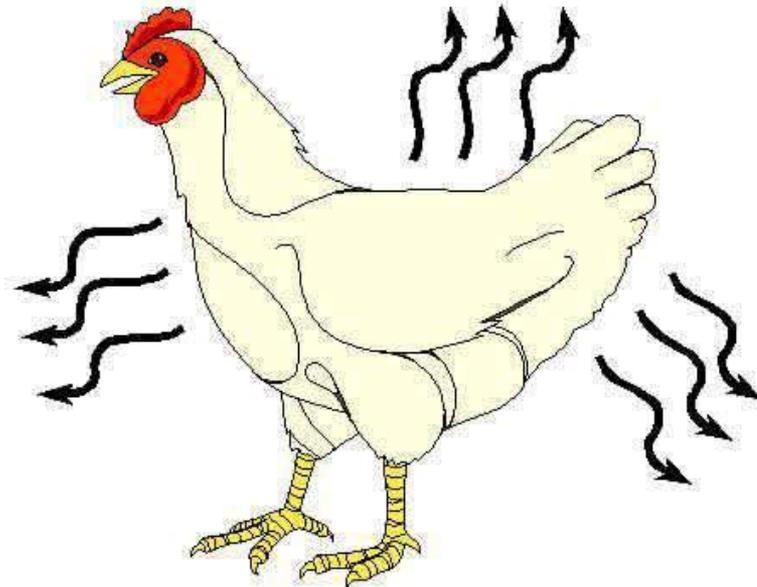
A través de pulmones y la piel.

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.

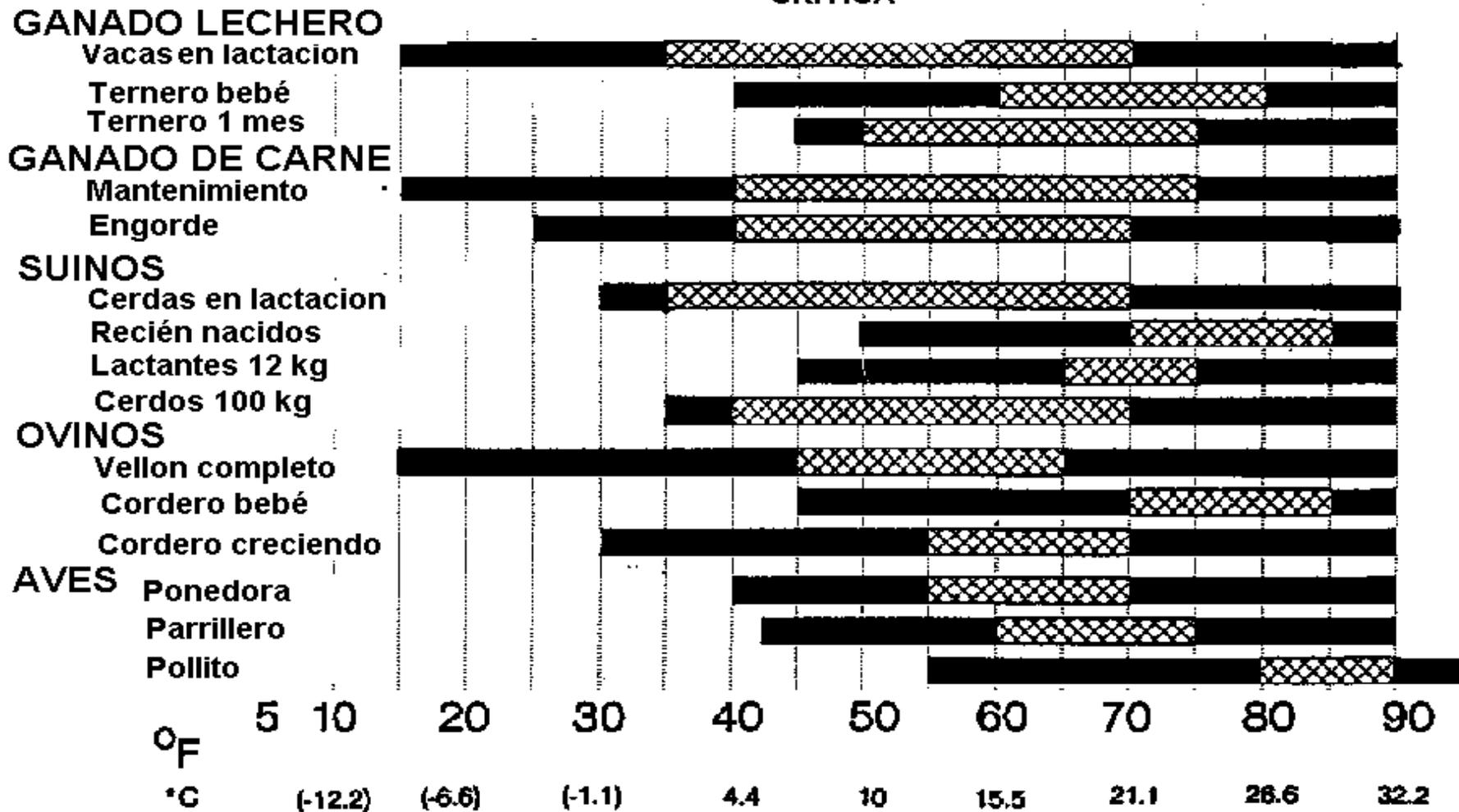
d. Radiación Solar:

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



EMITIDA Y RE-IRRADIADA
POR LA ATMOSFERA



EMITIDA Y RE-IRRADIADA
POR LA ATMOSFERA

EMITIDA POR
LOS CUERPOS

REFLEJADA
REFLEJADA

EVAPORACION

REFLEJADA

CONVECCION

EMITIDA POR
LOS CUERPOS

DIRECTA

DIRECTA

DIRECTA

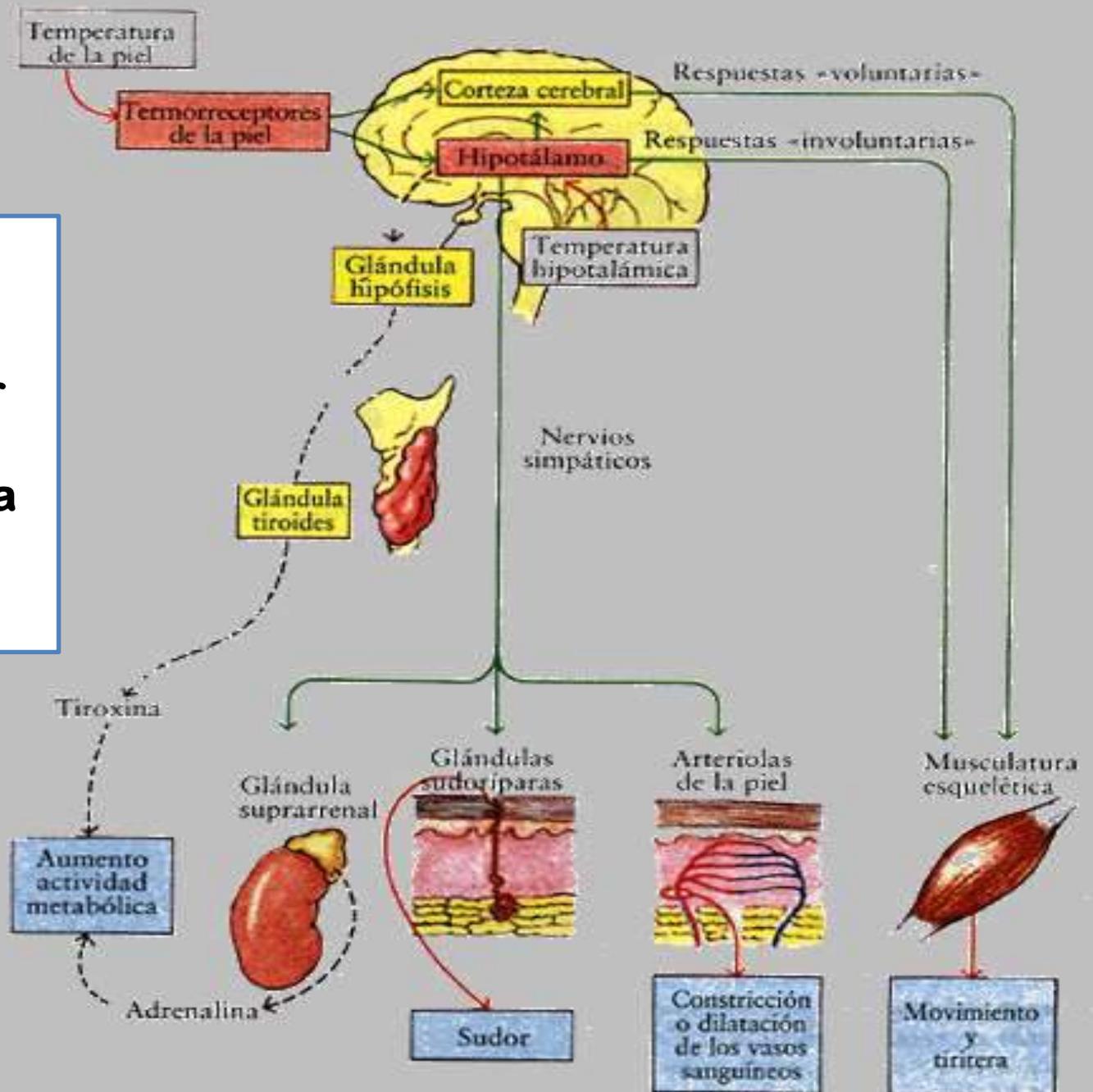
CONDUCCION



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)???



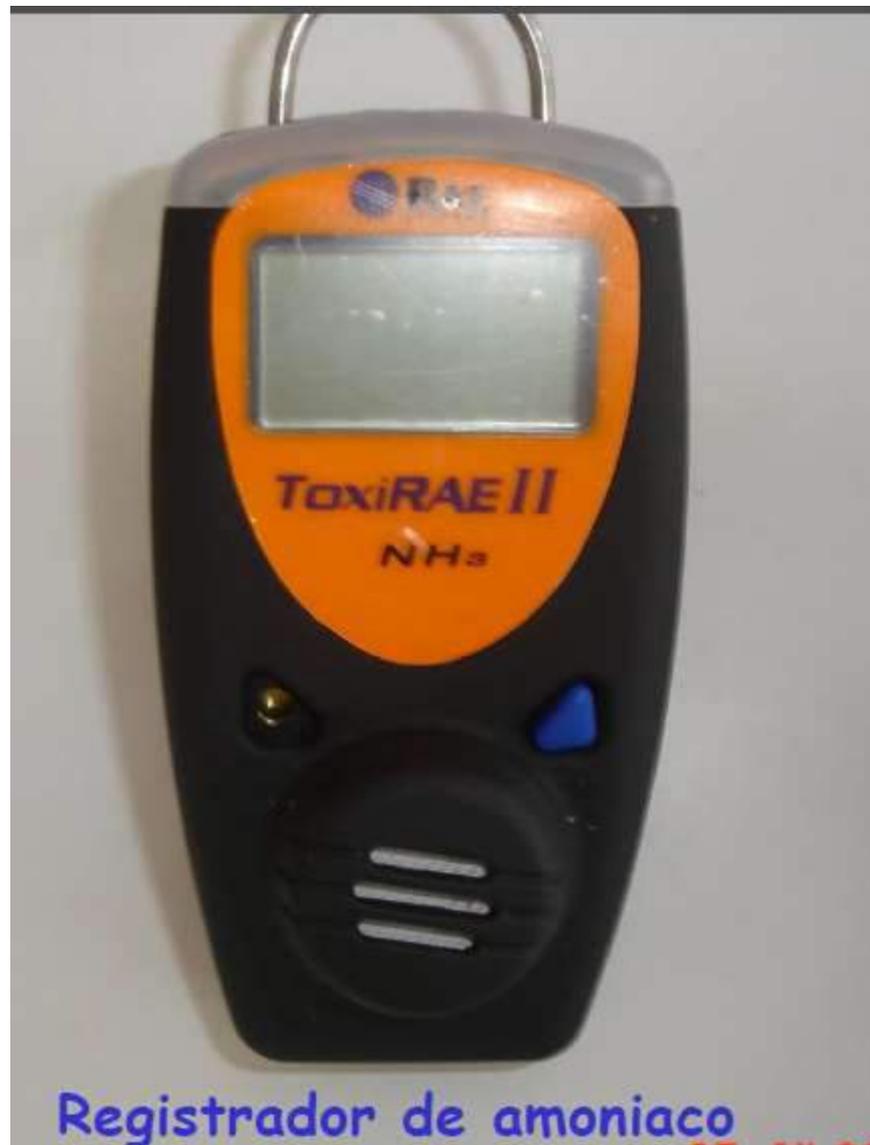
INDICE PARA ESTIMAR EL EFECTO DEL AMBIENTE SOBRE LA PRODUCCION ANIMAL

T. H. I: Índice de temperatura y humedad

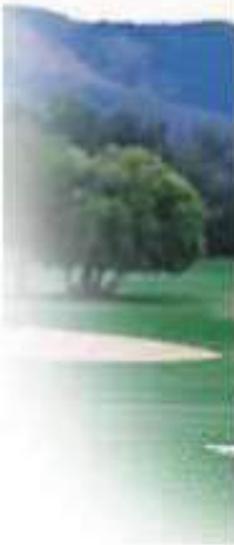
Es una relación calculada en función de la temperatura y el grado de humedad del aire, da una idea del grado de confort o stress ambiental al que está expuesto al animal

UMBRALES DE COMPARACIÓN

- THI <70: Condición Normal: el animal no esta bajo estrés por calor.
- THI 71-78: Condición de Alerta: tomar precauciones.
- THI79-83: 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

DEG F	DEG C	RELATIVE HUMIDITY																					
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
72	22.2																					72	72
73	22.8																					72	73
74	23.3																					72	74
75	23.9																					72	75
76	24.4																					72	76
77	25.0																					72	77
78	25.6																					72	78
79	26.1																					72	79
80	26.7																					72	80
81	27.2																					72	81
82	27.8																					72	82
83	28.3																					72	83
84	28.9																					72	84
85	29.4																					72	85
86	30.0																					72	86
87	30.6																					72	87
88	31.1																					72	88
89	31.7																					72	89
90	32.2																					72	90
91	32.8																					72	91
92	33.3																					72	92
93	33.9																					72	93
94	34.4																					72	94
95	35.0																					72	95
96	35.6																					72	96
97	36.1																					72	97
98	36.7																					72	98
99	37.2																					72	99
100	37.8																					72	100
101	38.3																					72	101
102	38.9																					72	102
103	39.6																					72	103
104	40.0																					72	104
105	40.6																					72	105
106	41.1																					72	106
107	41.7																					72	107
108	42.2																					72	108
109	42.8																					72	109
110	43.3																					72	110
111	43.9																					72	111
112	44.4																					72	112
113	45.0																					72	113
114	45.4																					72	114
115	46.1																					72	115
116	46.7																					72	116
117	47.2																					72	117
118	47.8																					72	118
119	48.3																					72	119
120	48.9																					72	120
121	49.4																					72	121

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

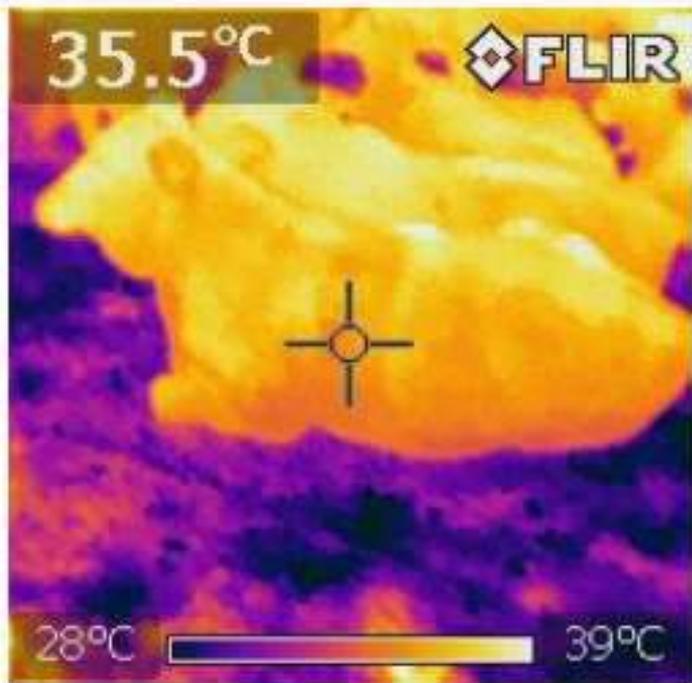
c. Reproducción:

Tensión Térmica Hipotálamo Pituitaria Gónadas Producción Esperma y Óvulos

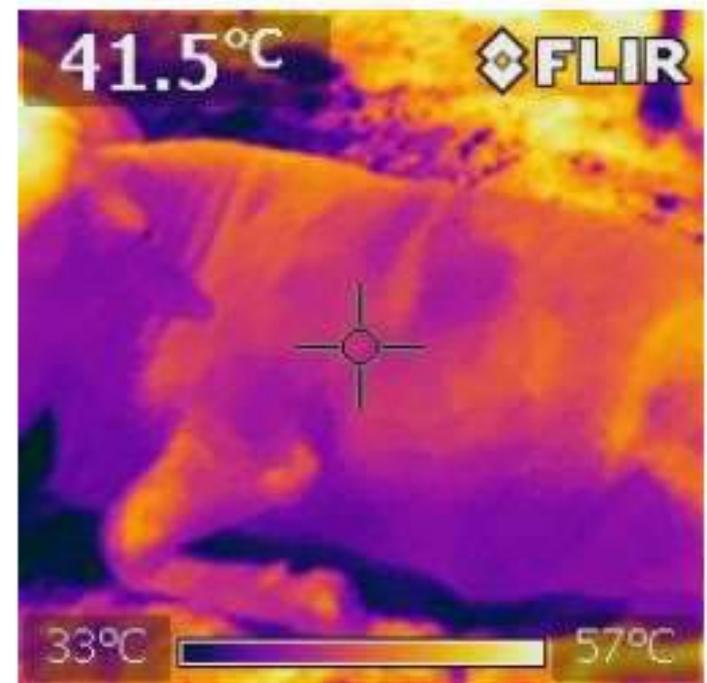
d. Mortalidad

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 ²
Producción de leche (Its/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

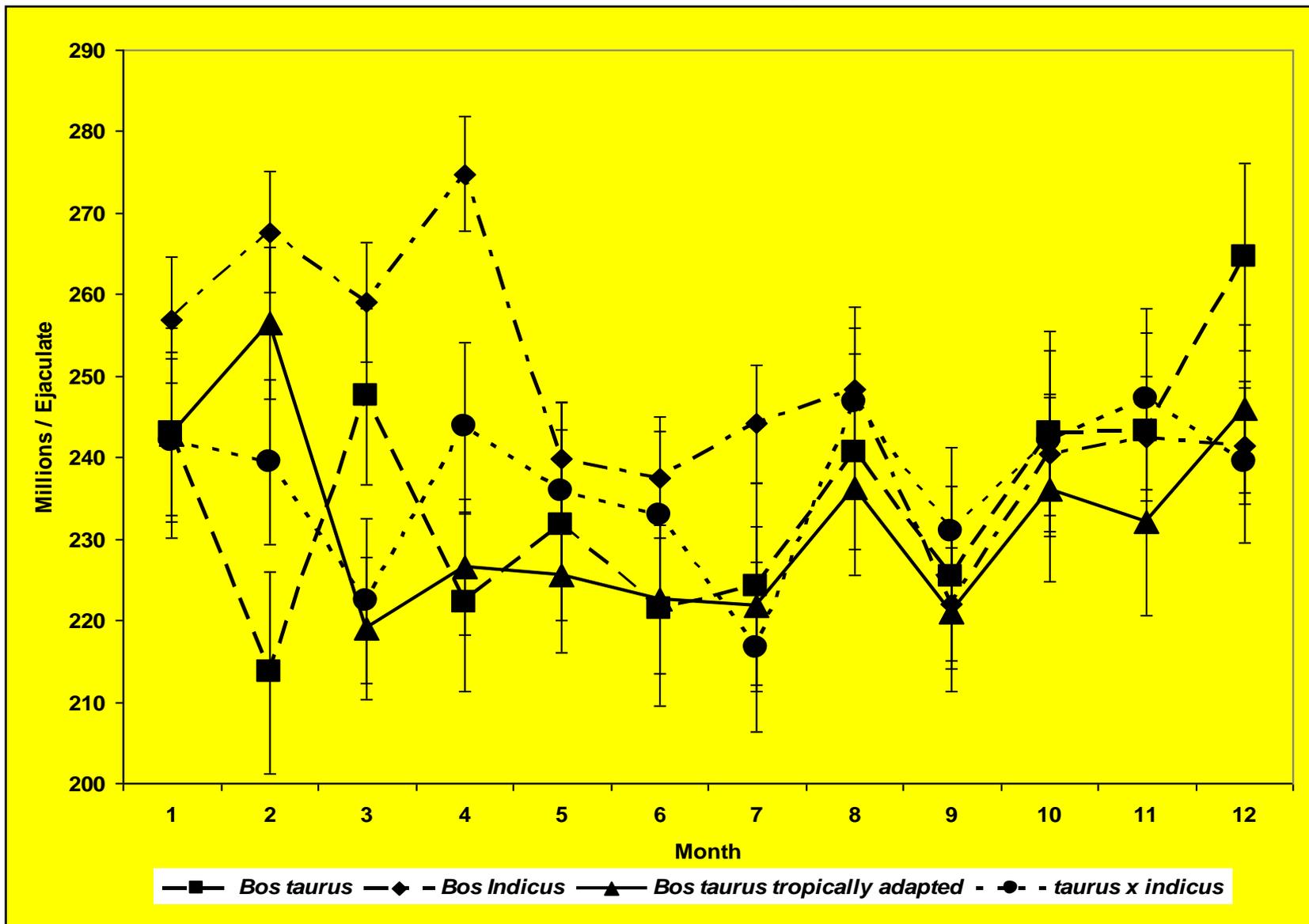
Item	Environmental temperature, °C		SEM
	18	32	
Start weight, kg	91.3	89.3	1.16
Slaughter weight, kg	125.1	127.5	2.10
Days on test	35	49	
Avg daily feed intake, kg	3.55 ^a	2.69 ^b	.10
Avg daily grain, kg	.967 ^a	.779 ^b	.04
Grain:feed	.272 ^b	.290 ^a	.09

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 E2, retardo en desarrollo folicular, producción hormonal y capacidad de desarrollo de oocito
Ovulación	Retardo o supresión de ovulación, secreción pre-ovulatoria de LH
Integridad del oocito	Alteración del citoesqueleto y huso meiótico, maduración nuclear y aumento de la apoptosis
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

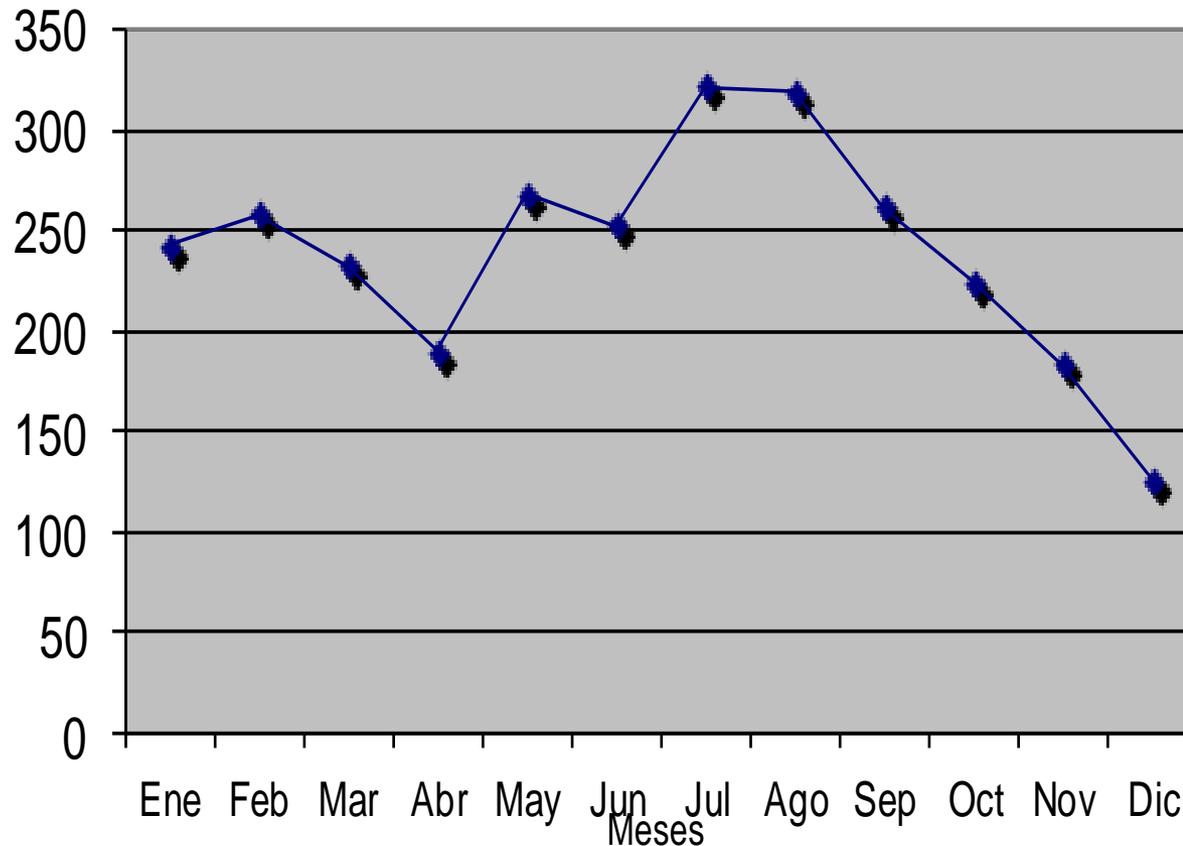


Landaeta-Hernández et al (2010)

UNIZ. Datos no publicados

DISTRIBUCION DE SERVICIOS (CELOS) EN VACAS CRIOLLO LIMONERO VACAS CON ≤ 4 SERVICIOS/CONCEP. 10 AÑOS

Distribución de servicios



LAS VACAS LIMONERAS SE PREÑAN EN LAS EPOCAS MAS DIFICILES

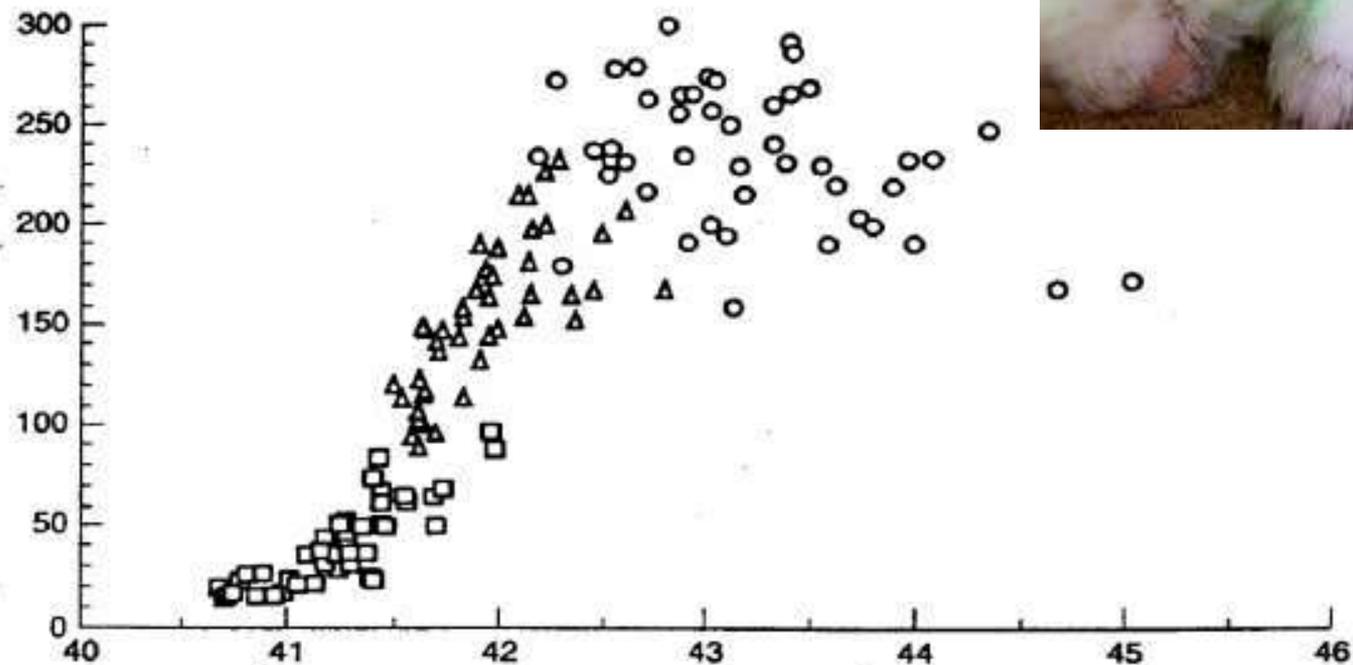
Landaeta-Hernández *et al.*
Estación Local Carrasquero
UNIZ. Datos no publicados

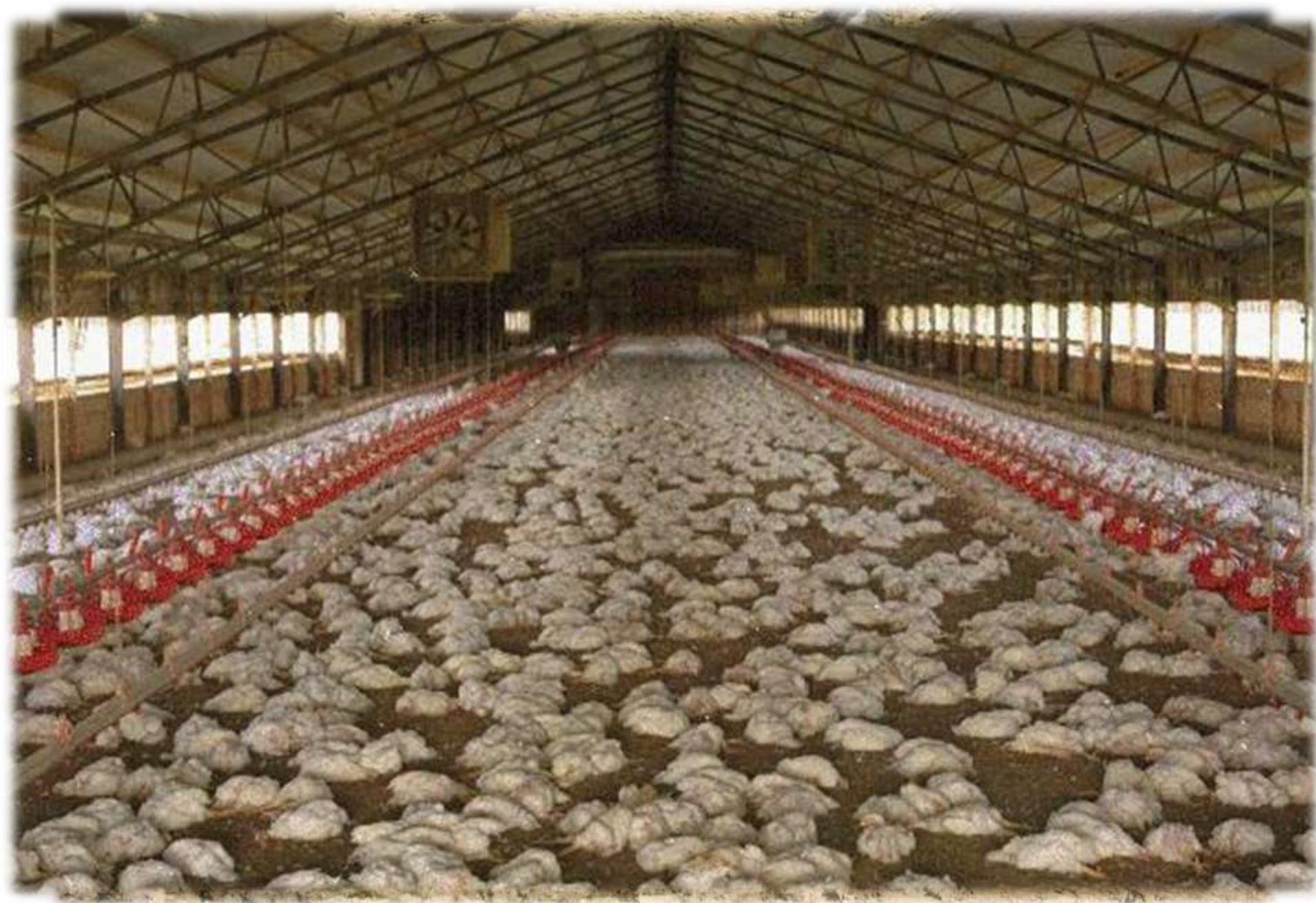
INTERVALO PARTO-CONCEPCIÓN EN VACAS MESTIZAS *Bos taurus*

GENOTIPO	N	LSM \pm EE
$\frac{1}{2}$ Holstein + $\frac{1}{2}$ C Limonero	157	258 \pm 18 ^a
$\frac{3}{4}$ CLimonero + $\frac{1}{4}$ Holstein	56	173 \pm 22 ^b

(a,b) P < 0.004

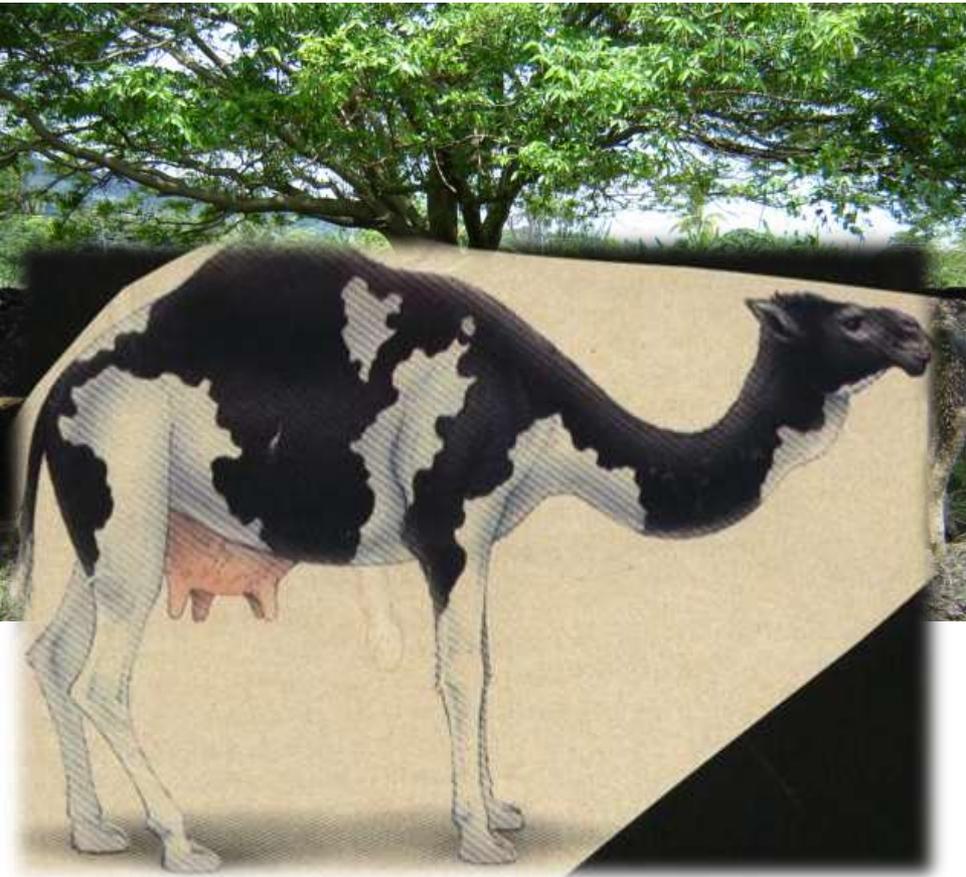
Ritmo respiratorio (RR en (mov/m))





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 ^a
Normal	90	10.9 \pm 0.20 ^b

(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 ± 3 vs 69 ± 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.....

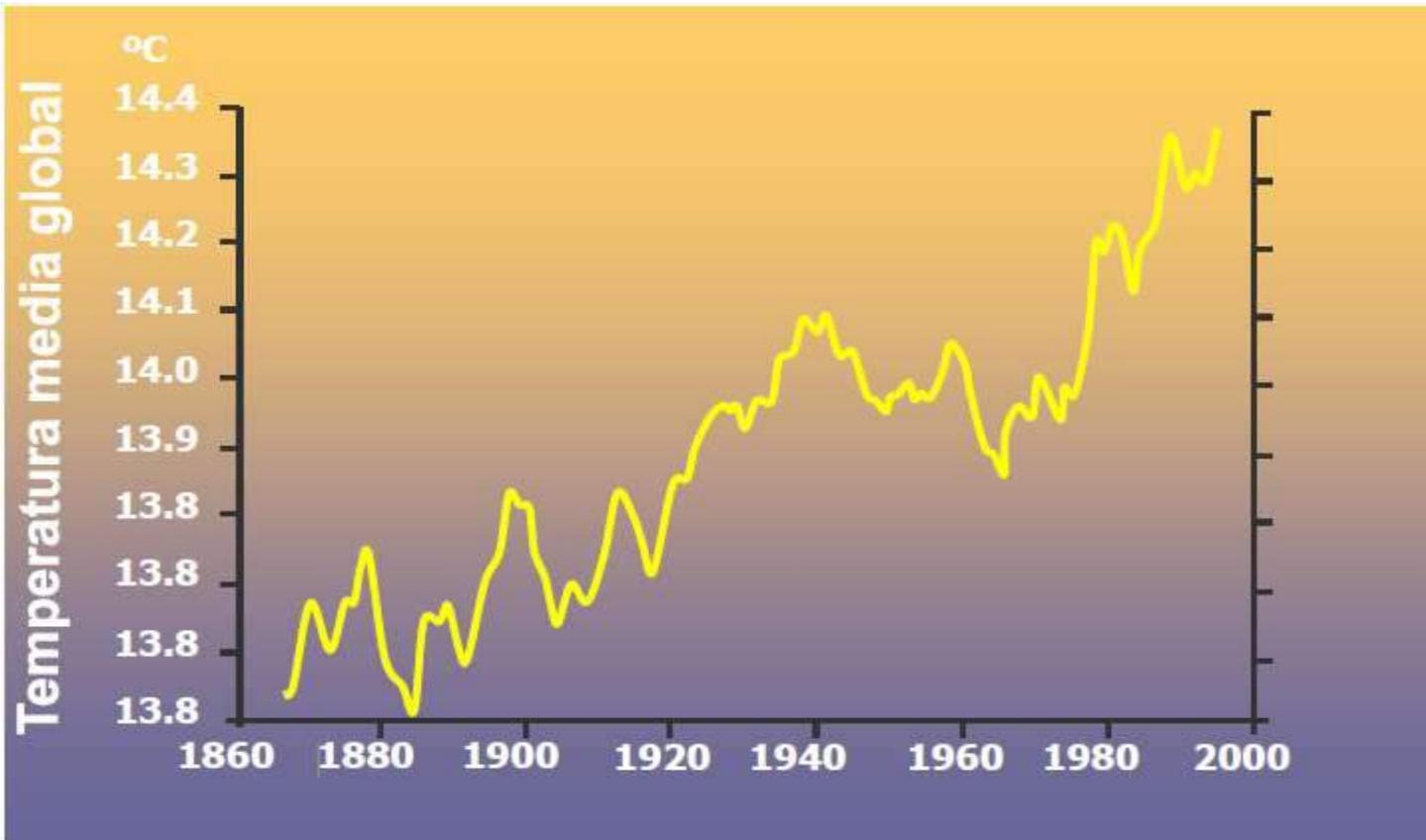
3. Prácticas de manejo

- 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.



¿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

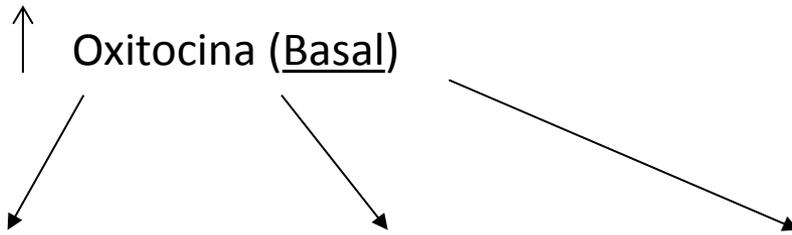
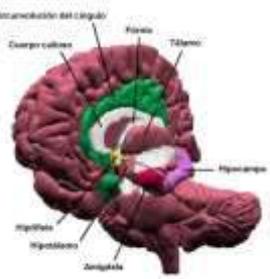
Por comportamiento

Continuas

Reglas de Registro

Tiempo determinado

Sistema Nervioso Central



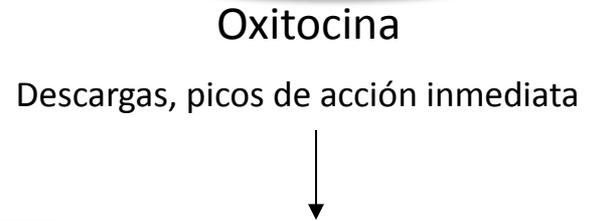
- ↑ **Sociabilidad**
- ↑ **Unión madre-cría**
- ↑ **Crecimiento**



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



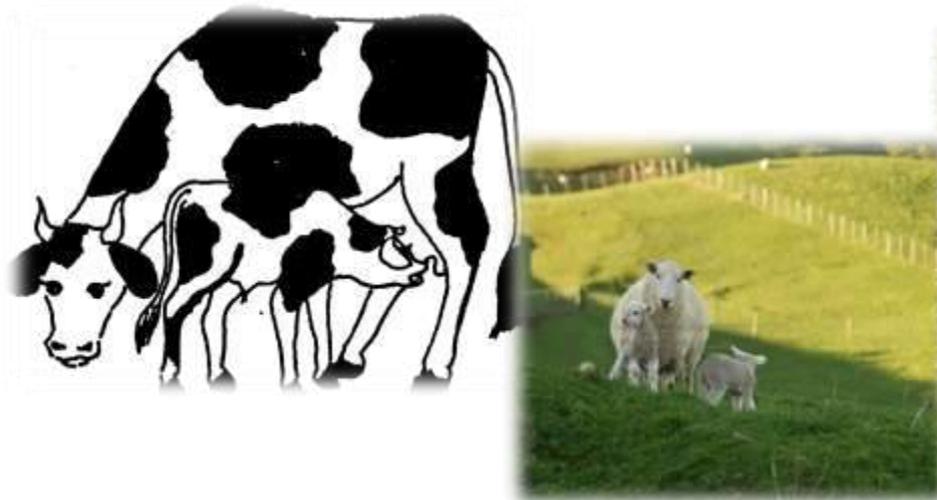
- ↑ Precocidad reproductiva
- ↑ Velocidad Recuperación TGF postparto



- ↑ Producción Leche
- ↑ Grasa en leche

Conducta materna

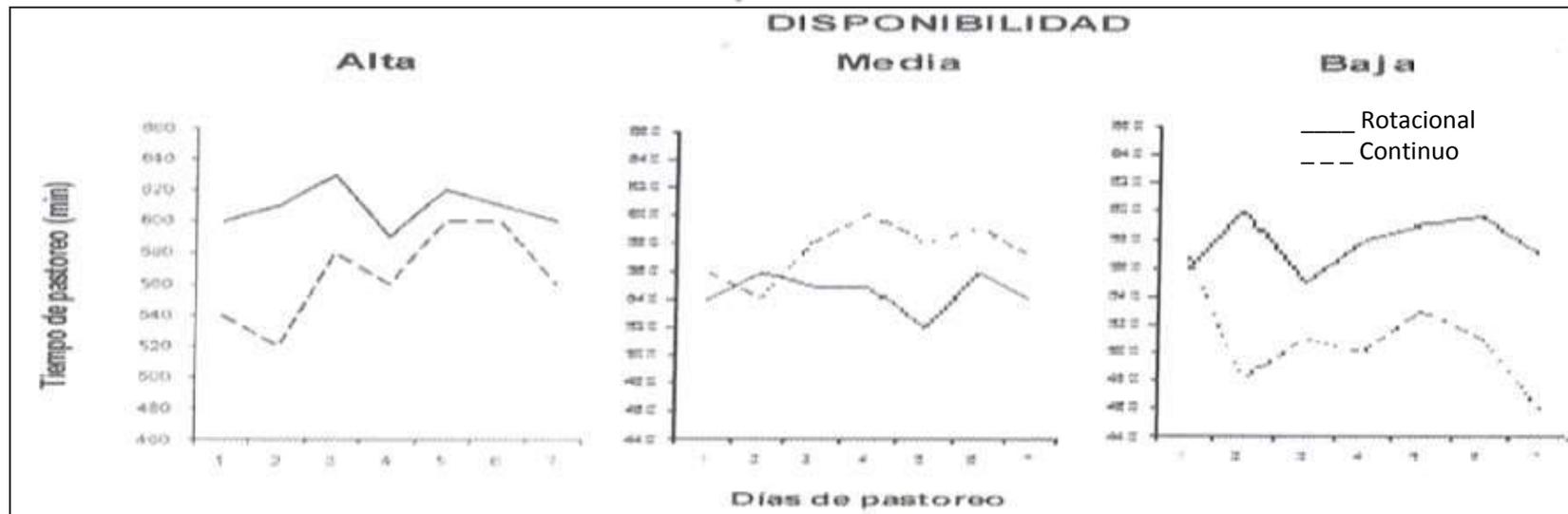
- **Epimelética** : de la madre hacia la cría (ofrecido en forma natural o instintiva)
- **Et-epimelética** : de la cría hacia la madre (solicitado en forma natural o instintiva)



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

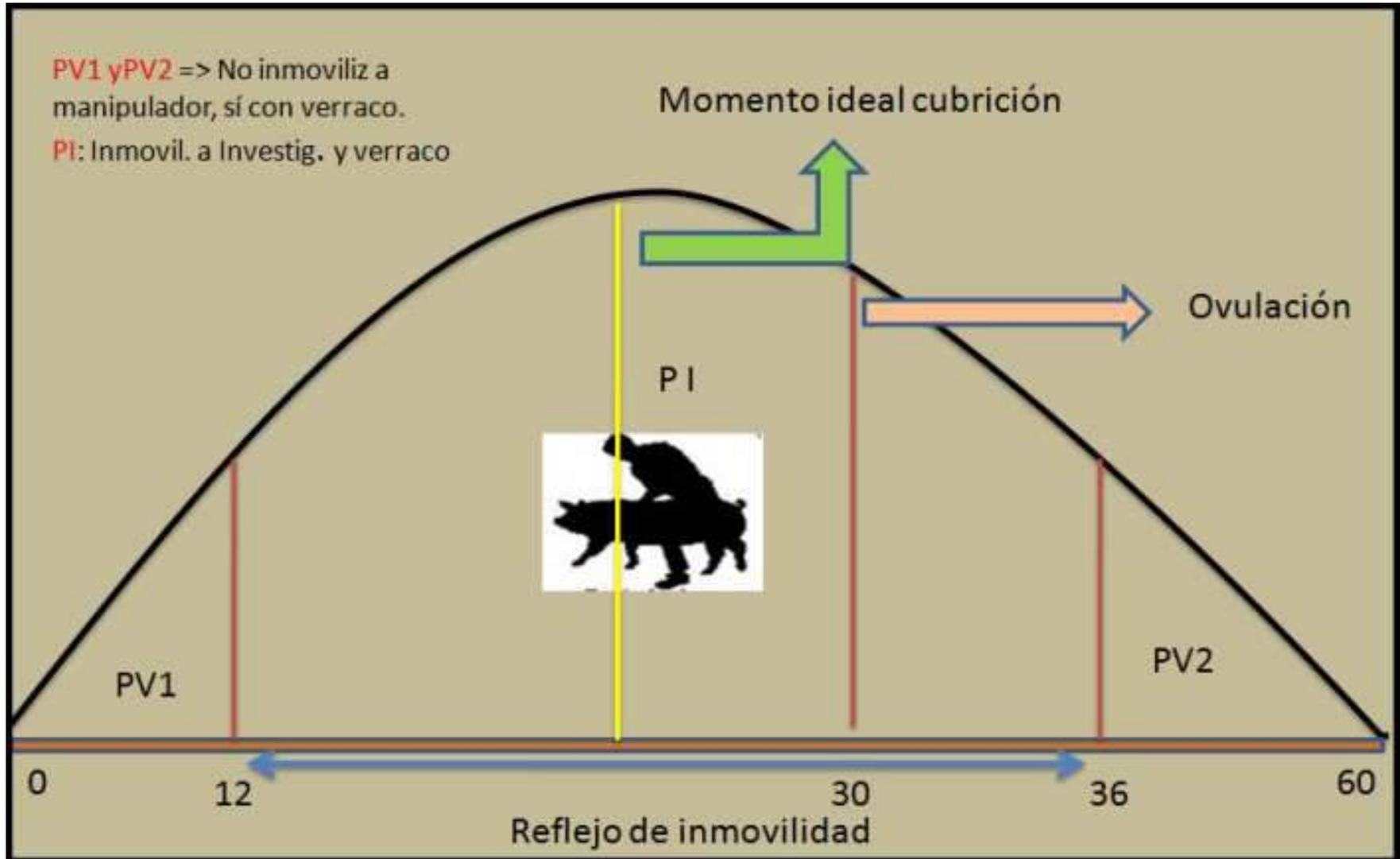
Diferencias entre razas

- 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

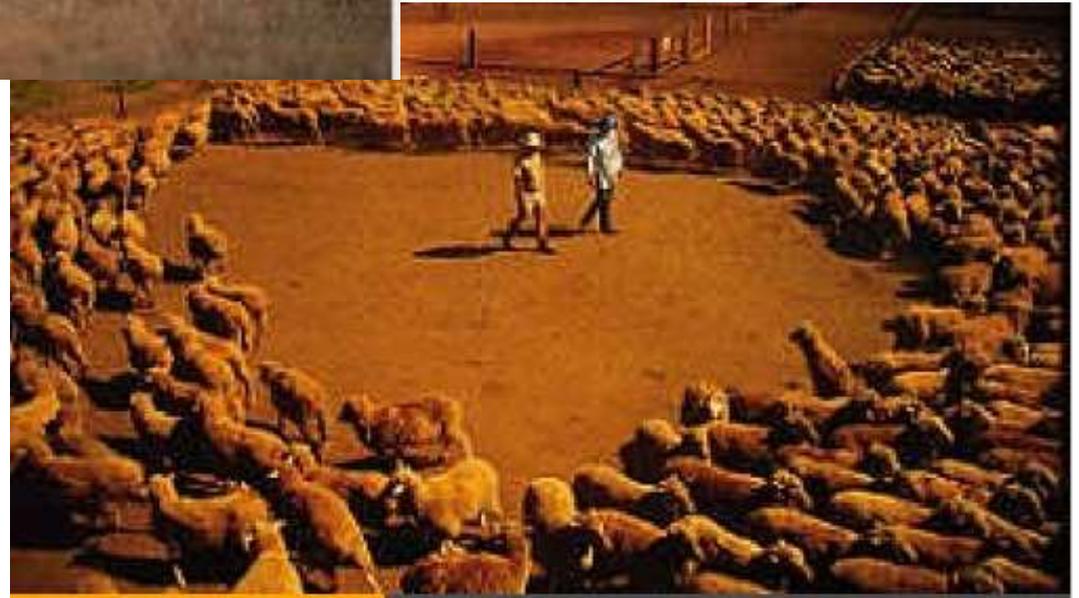
Conducta Reproductiva



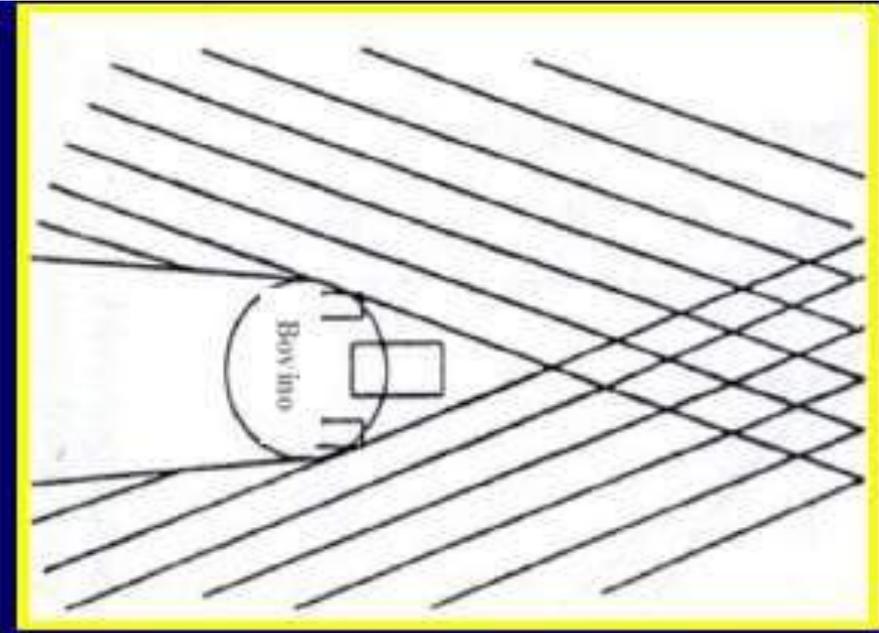
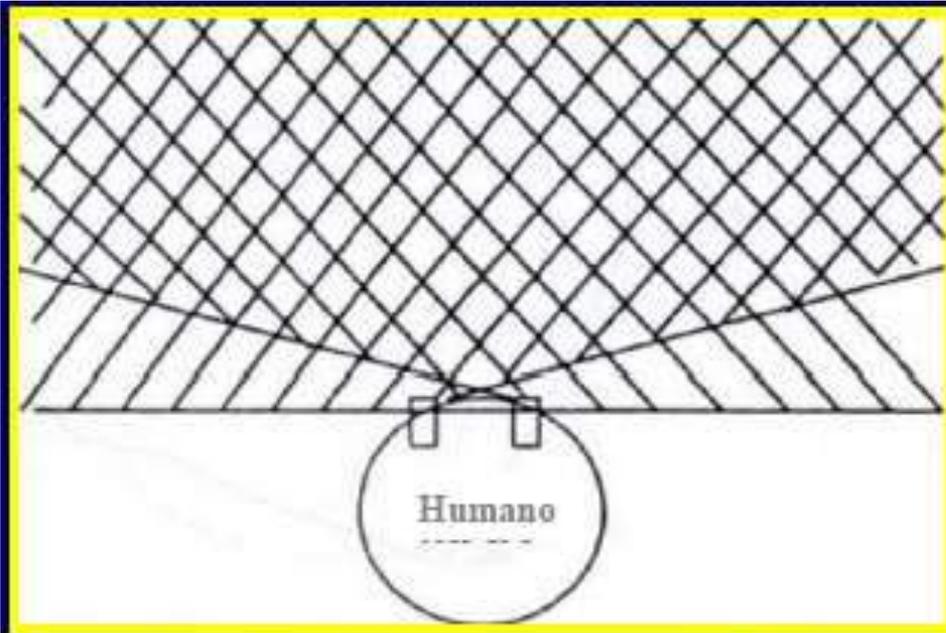
Conducta ante el tratador/ Reactividad al humano

- **Capacidad espacial de la visión**
- **Manejo bajo BPPA**
- **Aprendizaje**

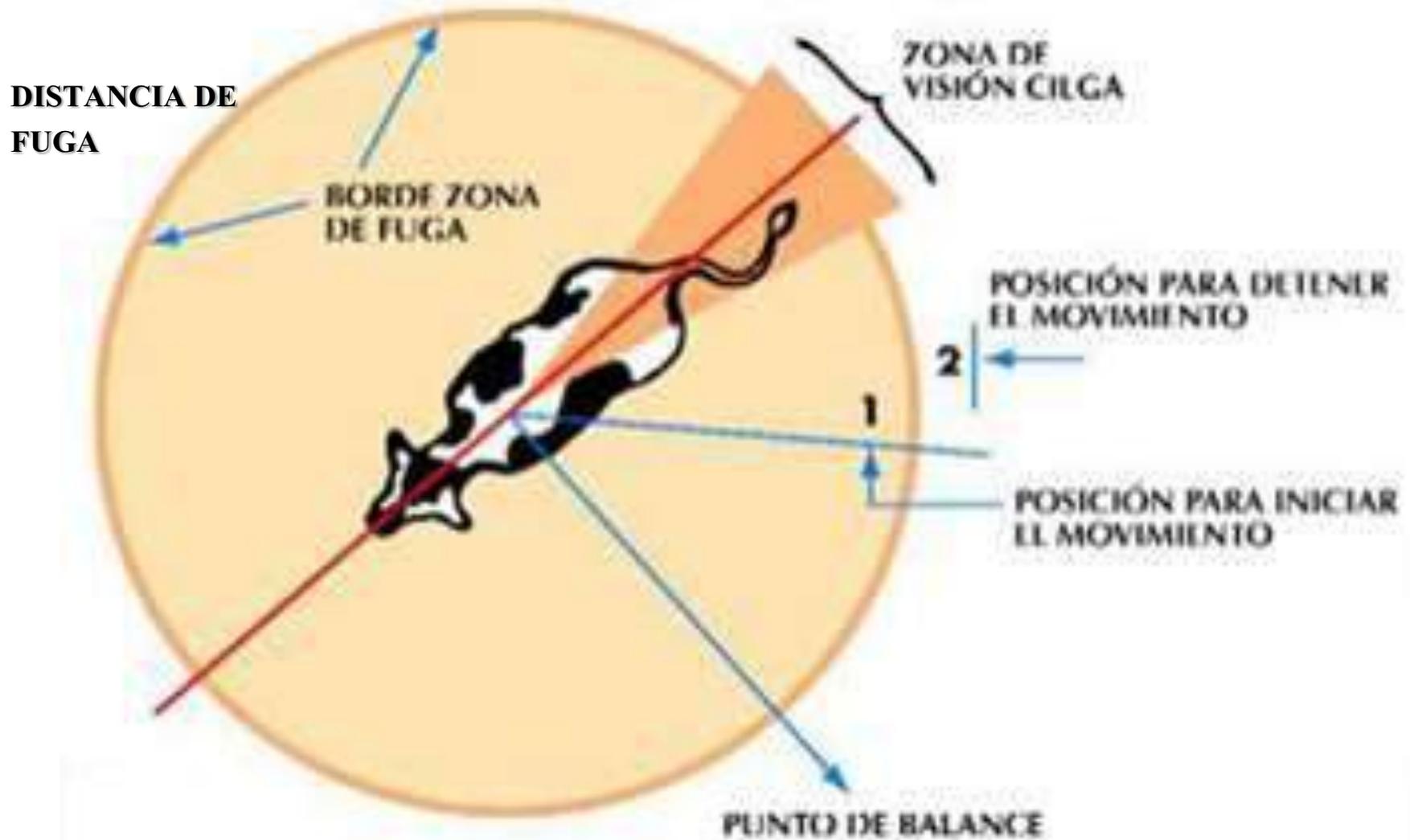
Distancia de Fuga



Capacidad espacial de la visión



Zona de fuga



<https://www.youtube.com/watch?v=S500654yLQc>

Aprovechamiento de distancia de Fuga en corrales
de trabajo























Aprendizaje

1. Habitación

<http://www.grupoetco.org.br/videos2.html>

2. Sensibilización



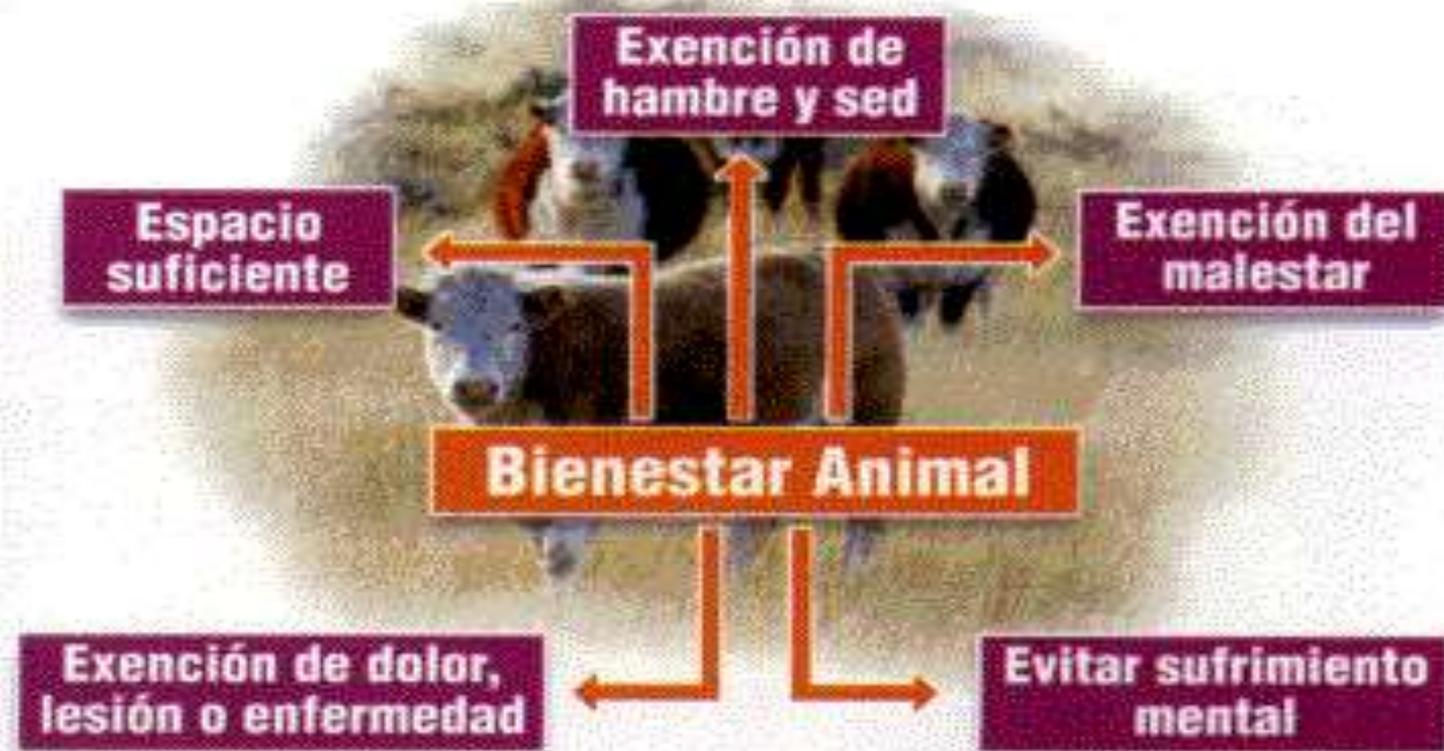
¿Qué es el Bienestar Animal? (Animal welfare)

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



Estos derechos serán proporcionados mejor mediante:

- Ganaderos que practiquen el manejo humanitario.
- Transportistas de ganados calificados y entendidos.
- Diseño ambiental apropiado.
- Manejo y movimientos adecuados.
- Sacrificio humanitario.



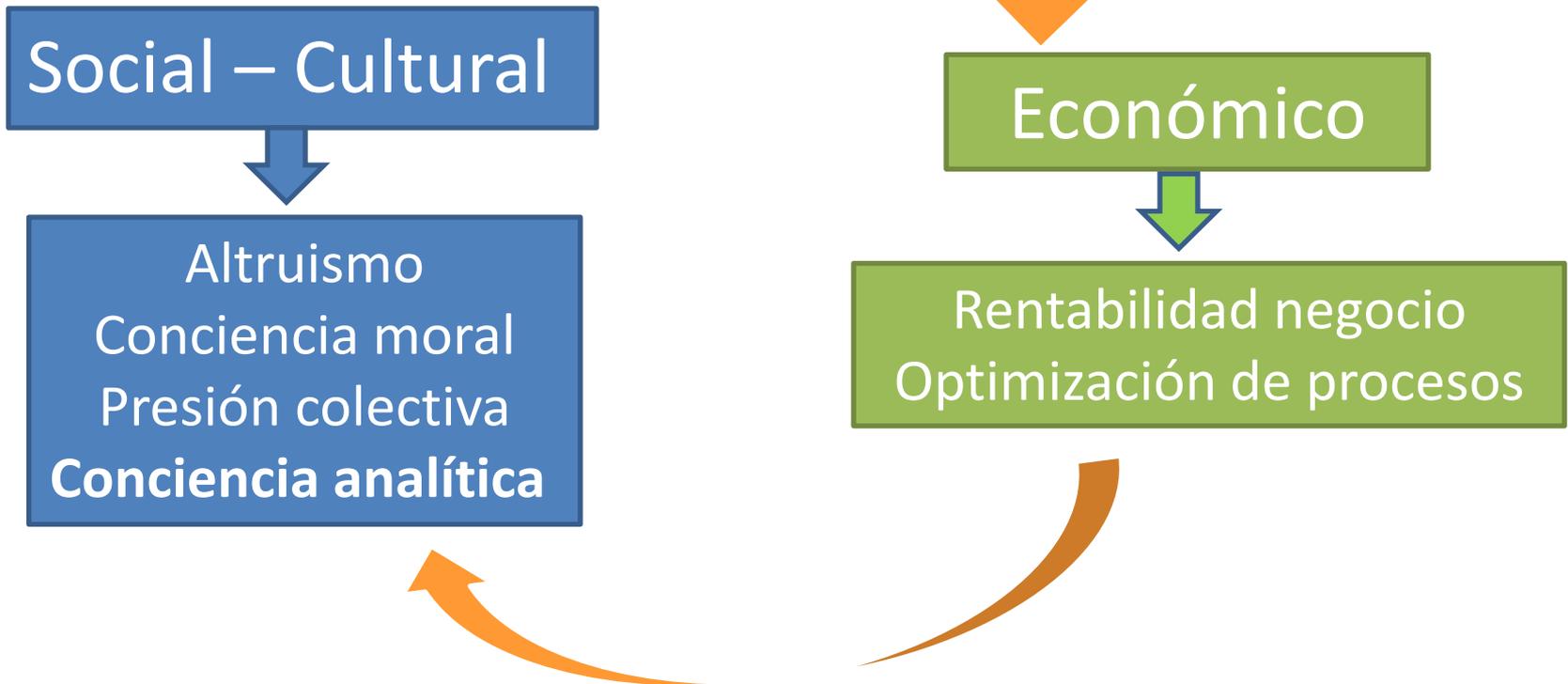


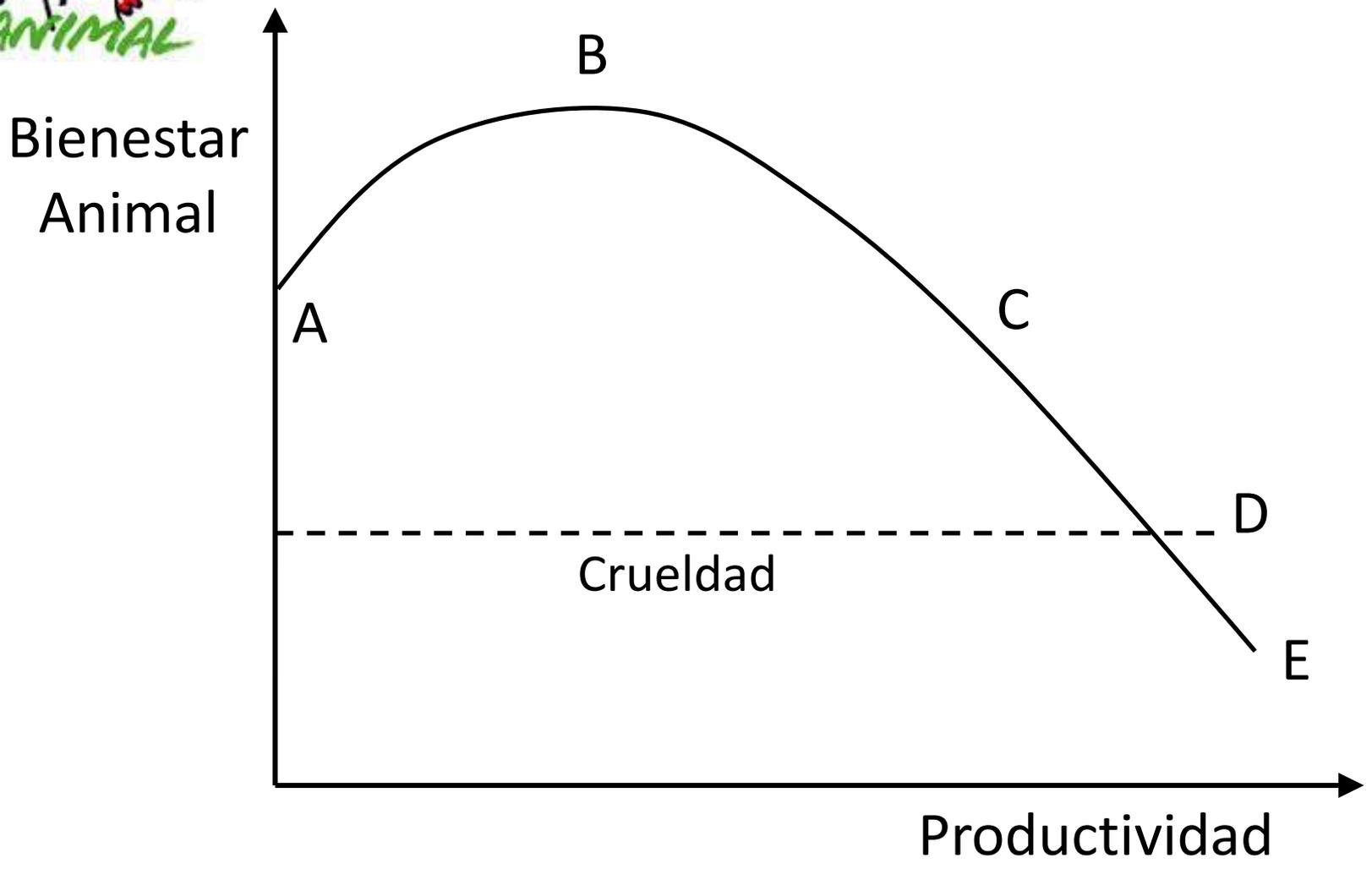






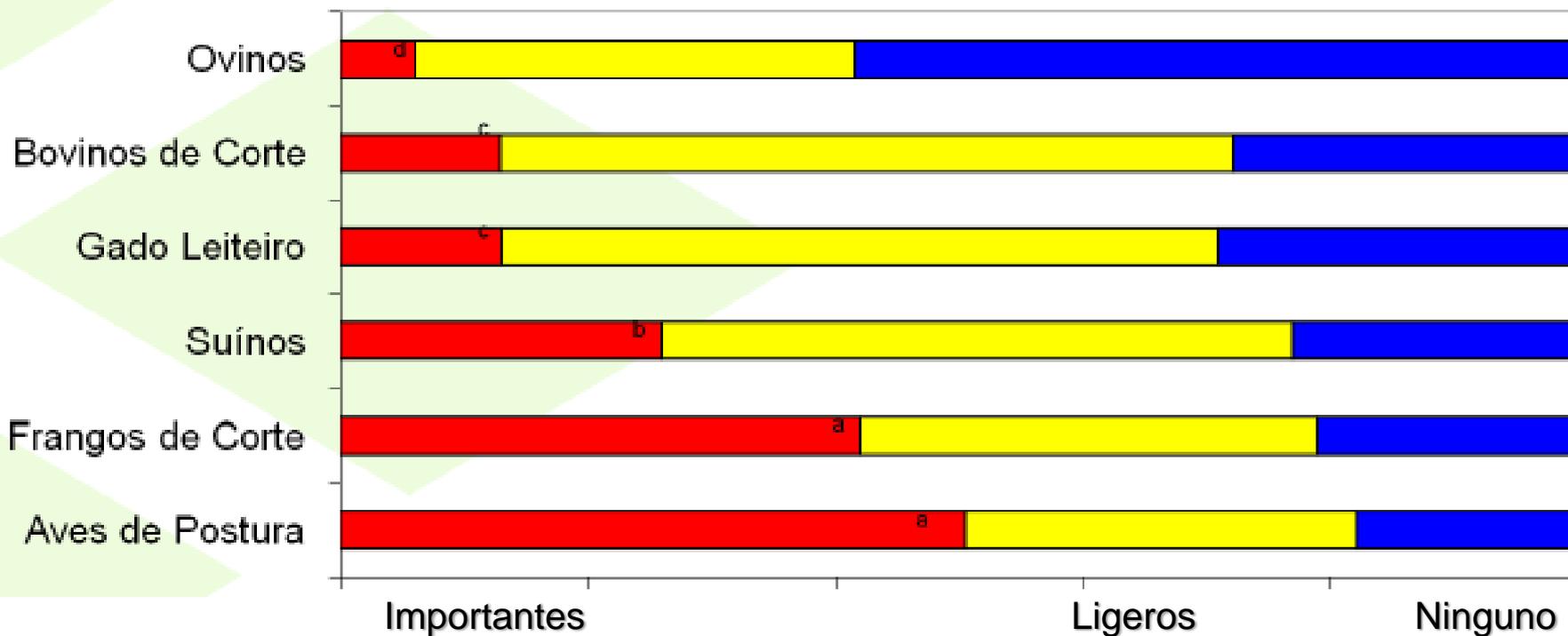
¿Impacto?





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

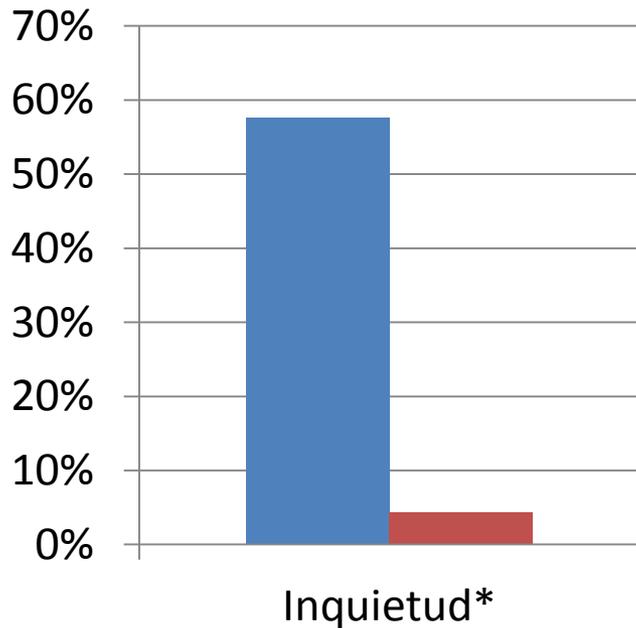
¿ Riesgo?

- Escalada

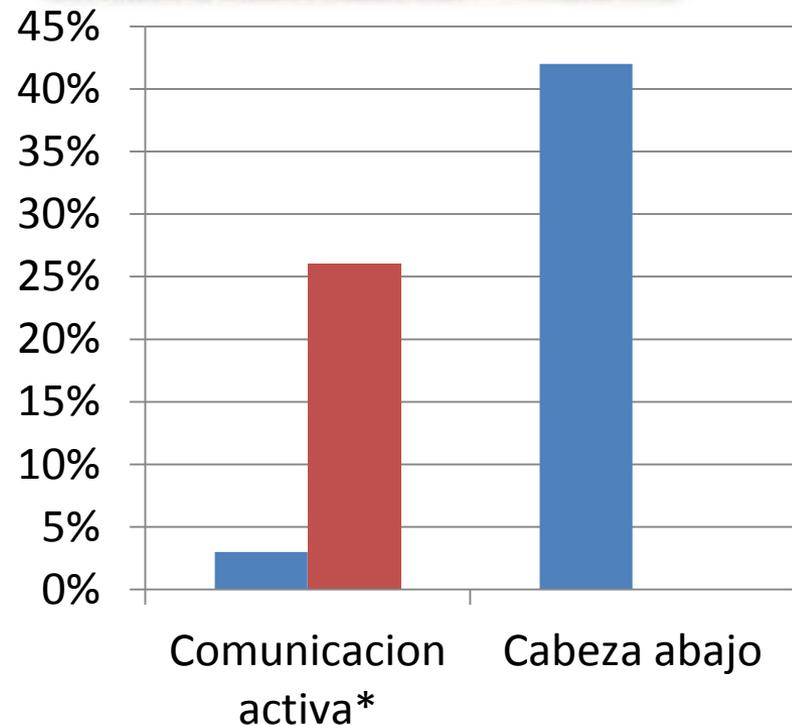


J. Zonderland *et al.*, 2009. Tail posture predicts tail damage among weaned piglets. *Applied Animal Behaviour Science* .121 : 165-170.

Efecto del cepillado corporal de la novilla preñada en el postparto



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



* Lamer, vocalizar, movimientos hacia la madre

Aves de postura : Producción de huevos para consumo



Aves de engorde

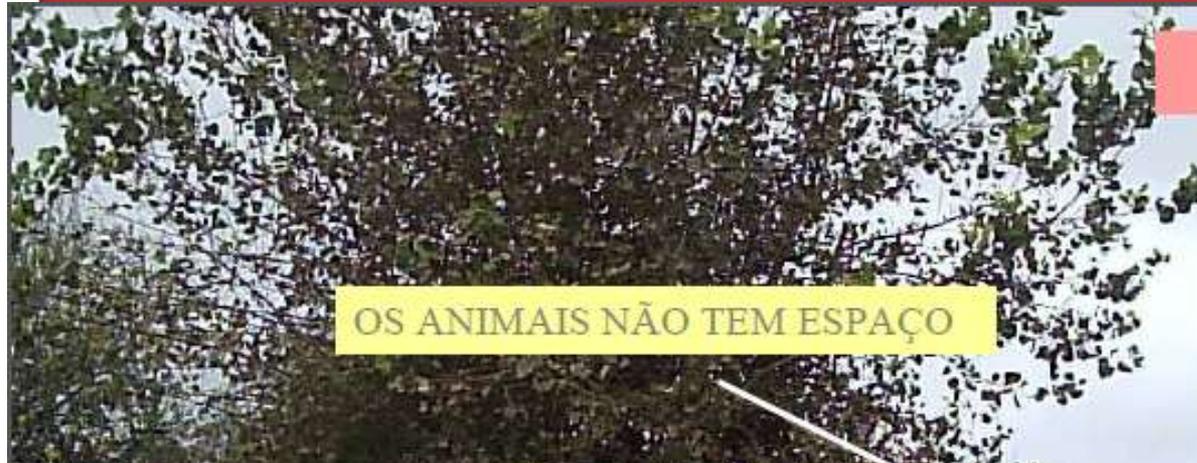


Cuadro 1: Variables de desempeño en diferentes densidades de población

Densidad pies ² /ave	Peso (libras)	Conversión de Alimentos	Mortalidad (%)	Rasguños (%)	Rendimiento Pechuga (% Peso Vivo)
0.8	5.77 ^b	1.88 ^a	3.60 ^a	14.4 ^{ab}	13.5 ^b
0.9	5.88 ^{ab}	1.85 ^b	2.10 ^b	17.6 ^a	13.9 ^a
1.0	5.99 ^a	1.83 ^b	2.00 ^b	11.0 ^c	14.0 ^a



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

Cifras nacionales

Para 2011

5 millones

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



Conclusiones

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

Referencias

- 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