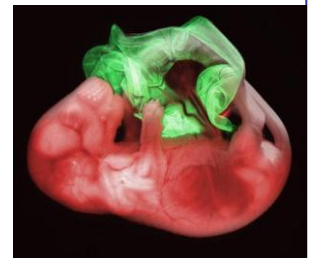
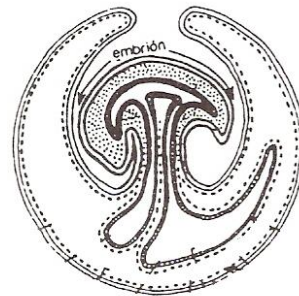
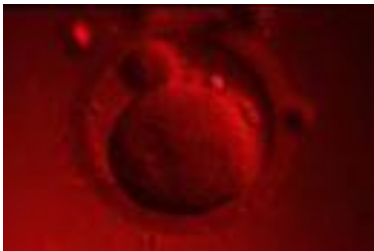
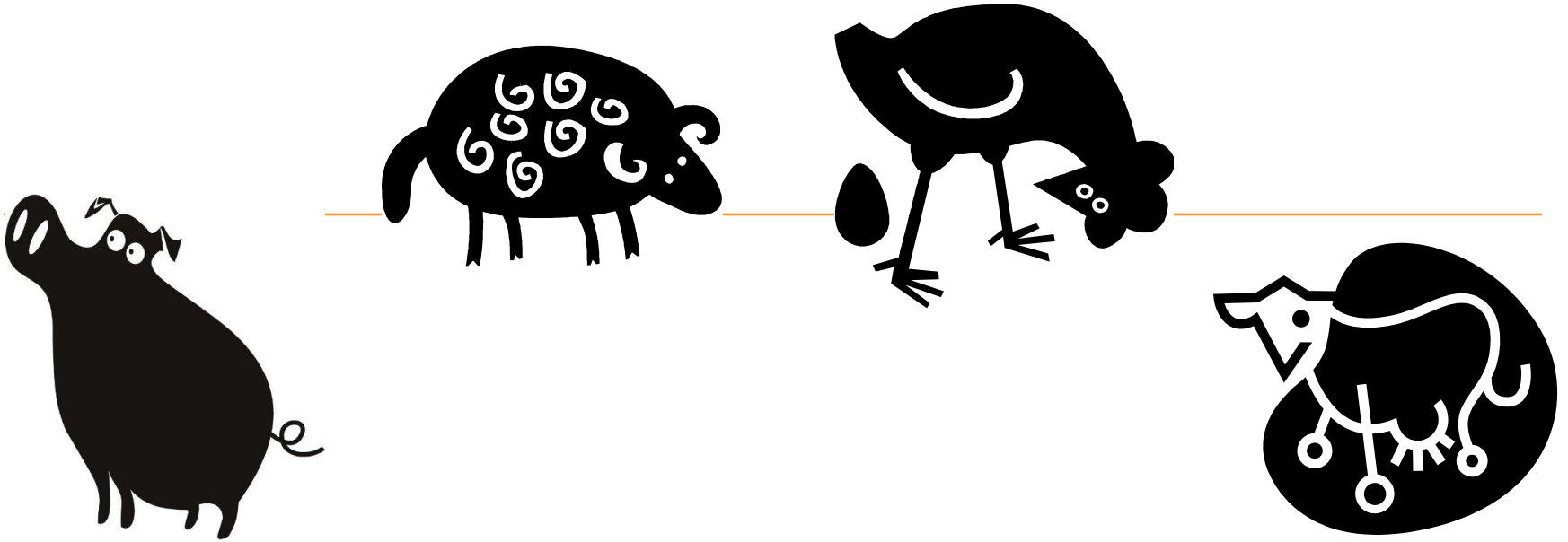


Unidad 1

Competencia

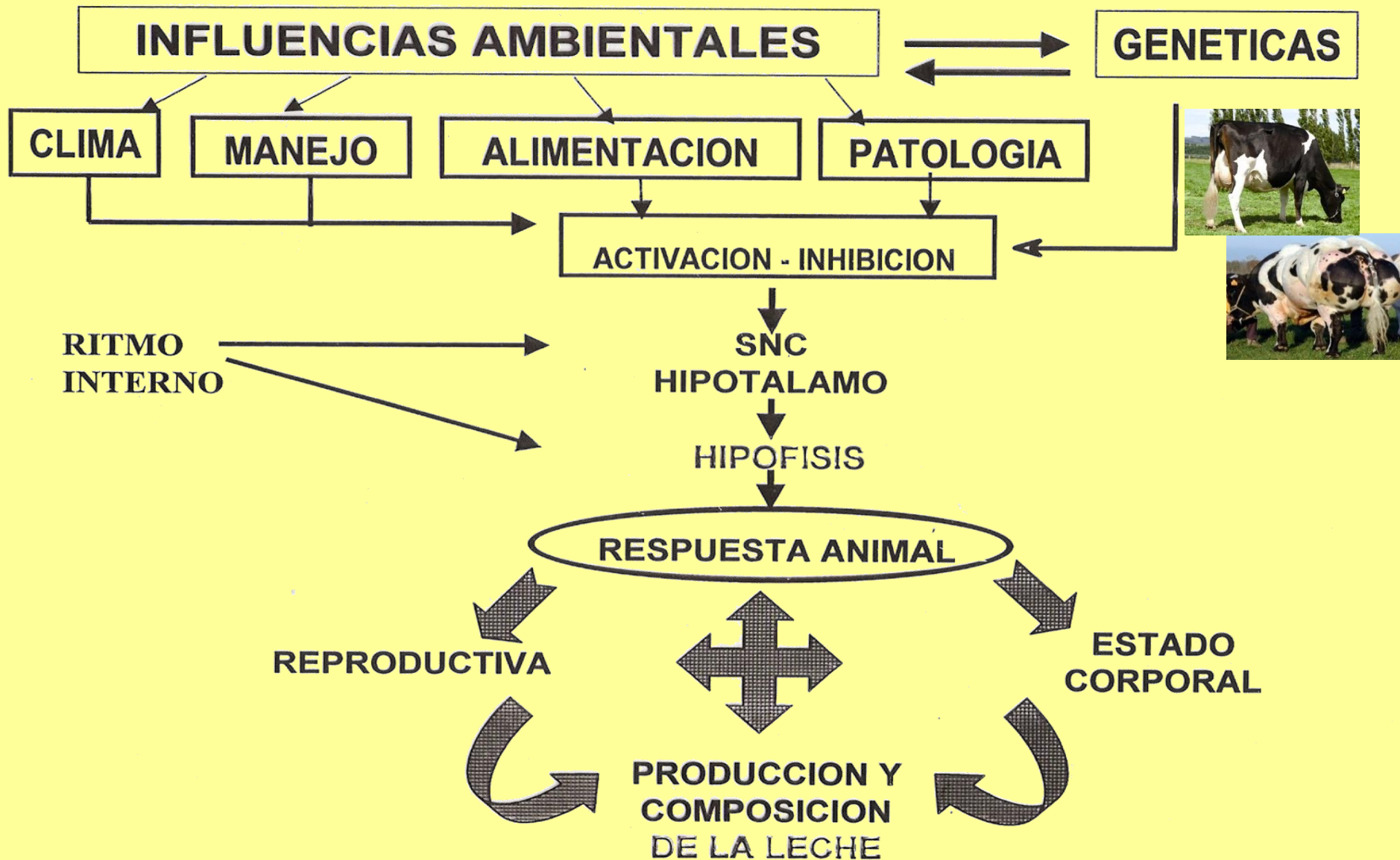
Utiliza los fundamentos fisiológicos del crecimiento prenatal para establecer **prácticas de manejo que garanticen la sobrevivencia embrionaria y/o fetal** de las principales especies de interés zootécnico





CONTROL NEUROENDOCRINO DEL CRECIMIENTO
CRECIMIENTO DIFERENCIAL
FASES DEL CRECIMIENTO
CRECIMIENTO PRENATAL EN MAMIFEROS

INTERRELACIONES DE PROCESOS FISIOLÓGICOS



Sistema Endocrino

HIPO TALAMO
NEUROENDOCRINO
(Factores liberadores
de hormonas)



HIPOFISIS
ENDOCRINO
(Hormonas)



Conjunto de órganos
especializados

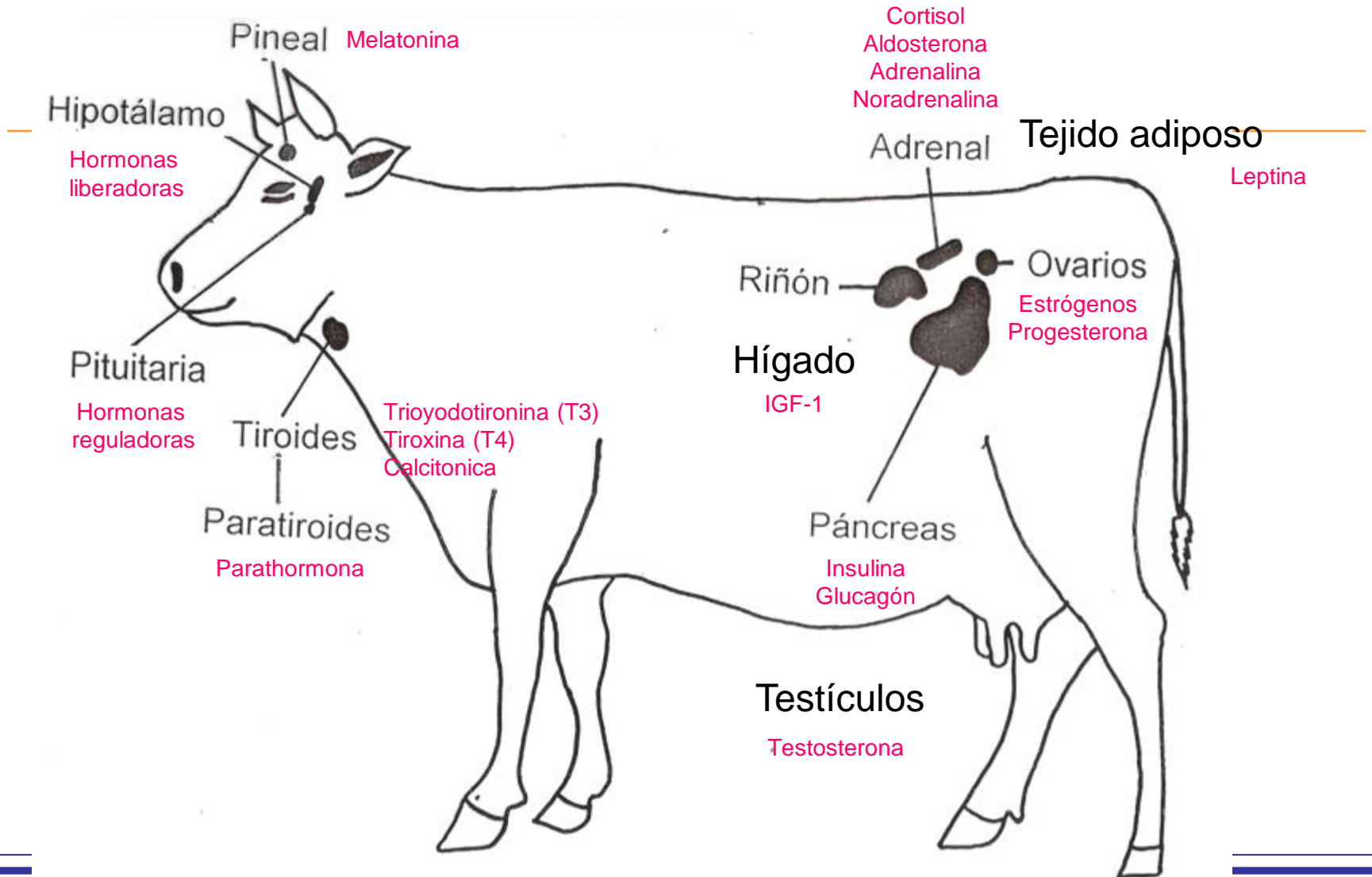


Producir hormonas



Regular procesos

Glándulas endocrinas



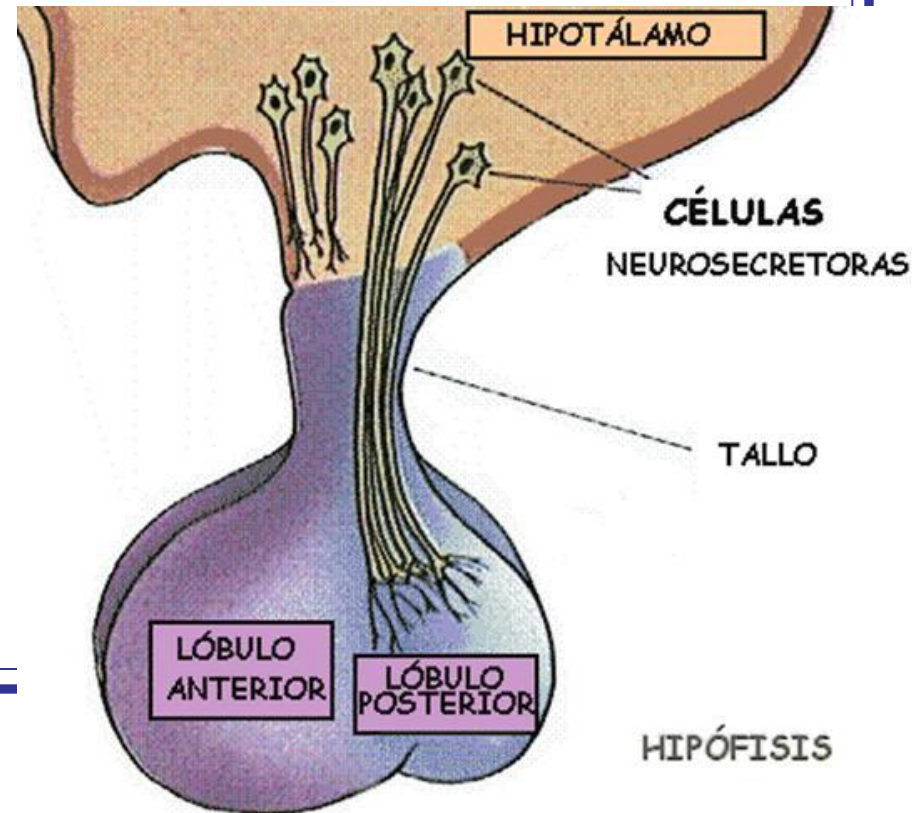
HIPOTALAMO-HIPOFISIS



Ubicación

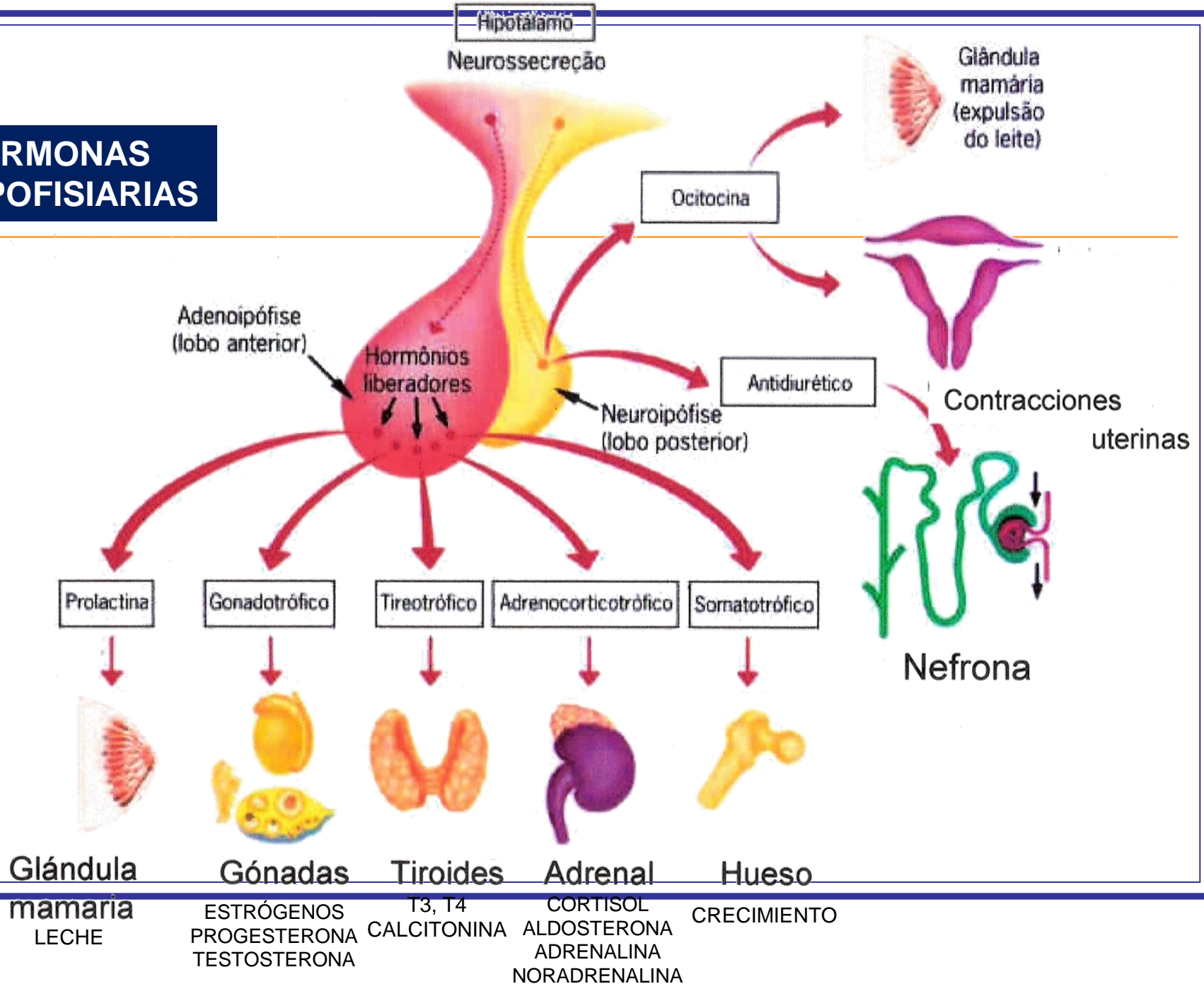


Visión ampliada de la glándula pituitaria

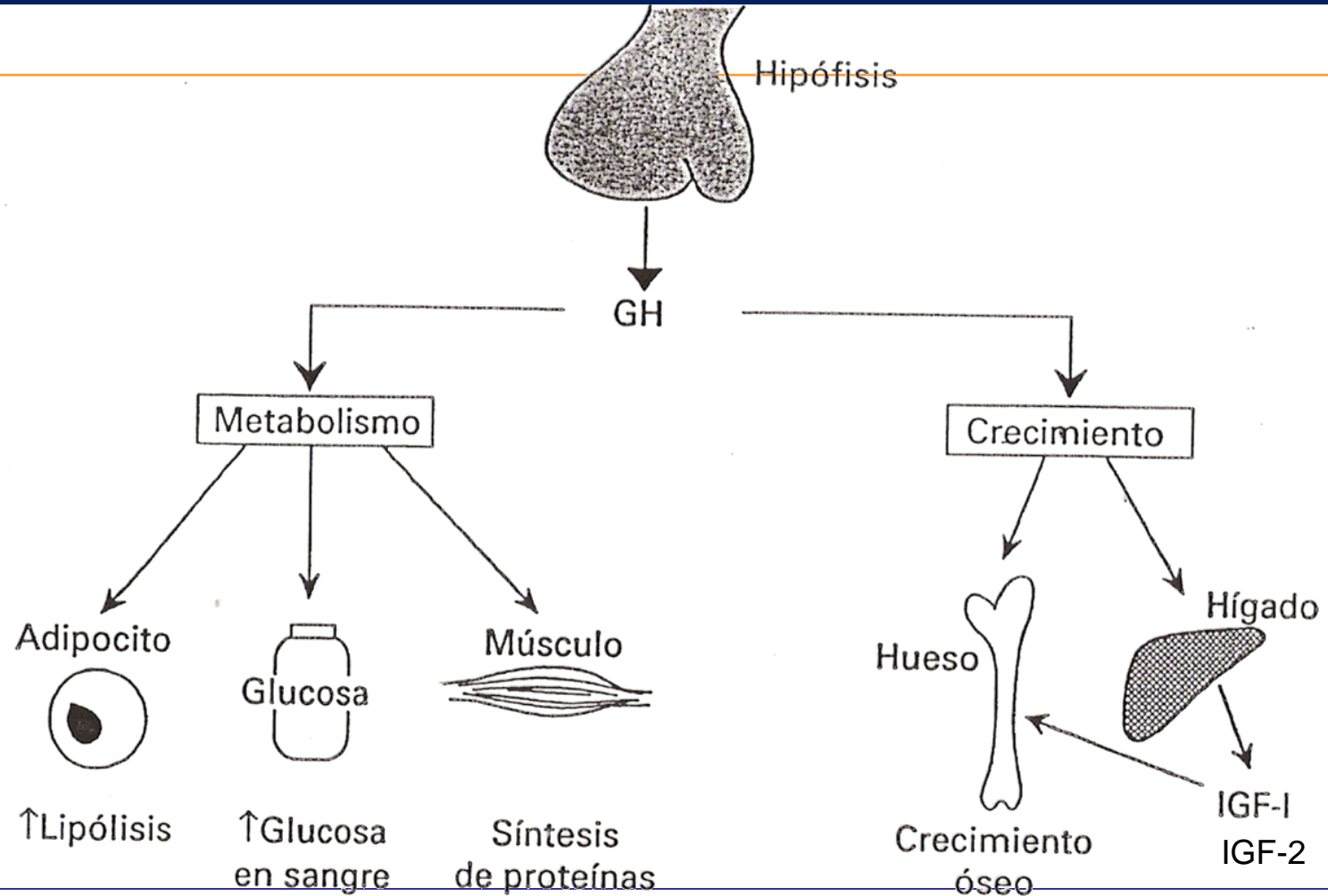


Lóbulo anterior: adenohipófisis
Lóbulo posterior: neurohipófisis

HORMONAS HIPOFISIARIAS

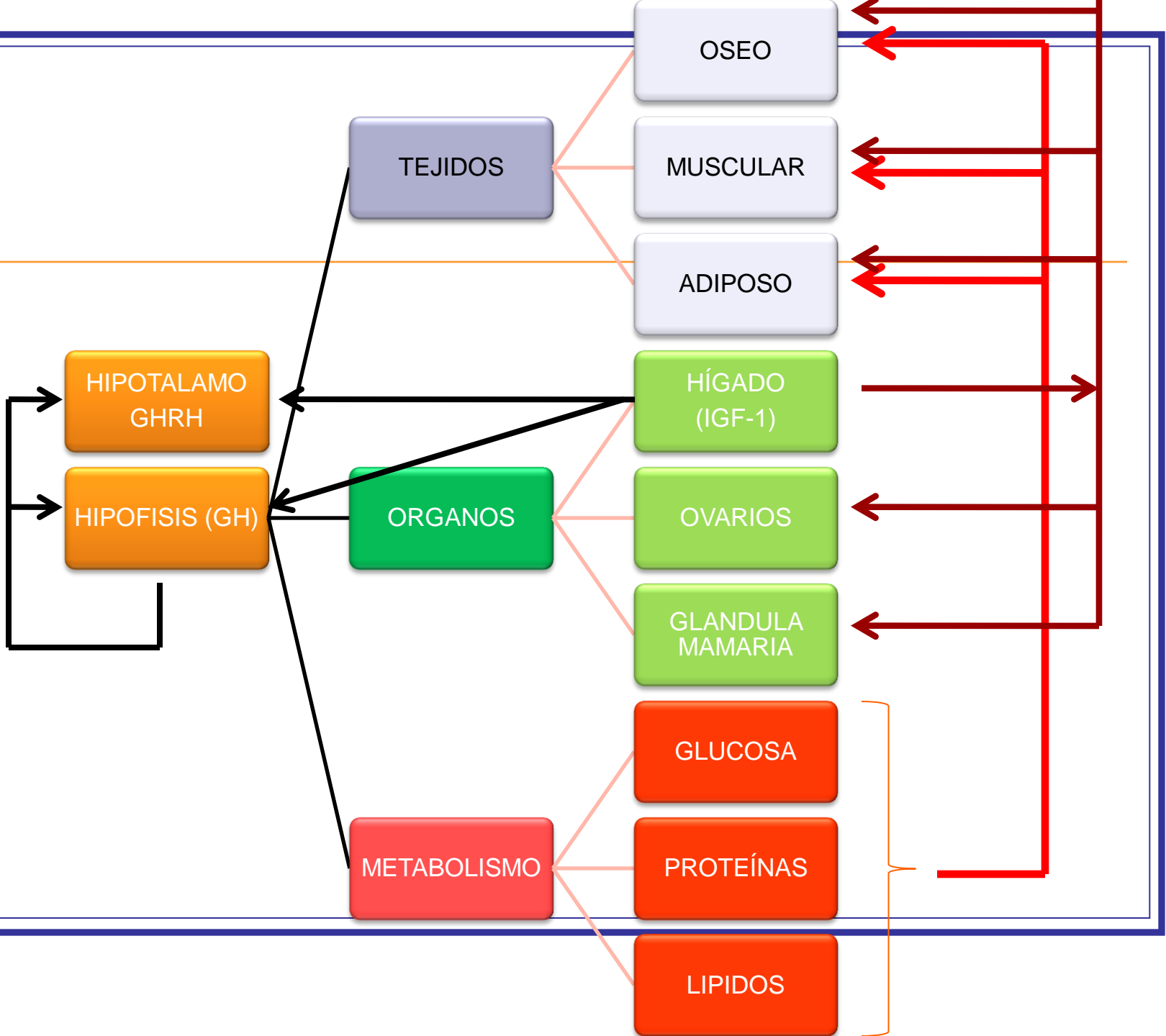


REPRESENTACIÓN DE LOS PRINCIPALES EFECTOS DE LA HORMONA DE CRECIMIENTO



GH = Hormona de Crecimiento antiguamente STH =somatotropina, o somatotrofina

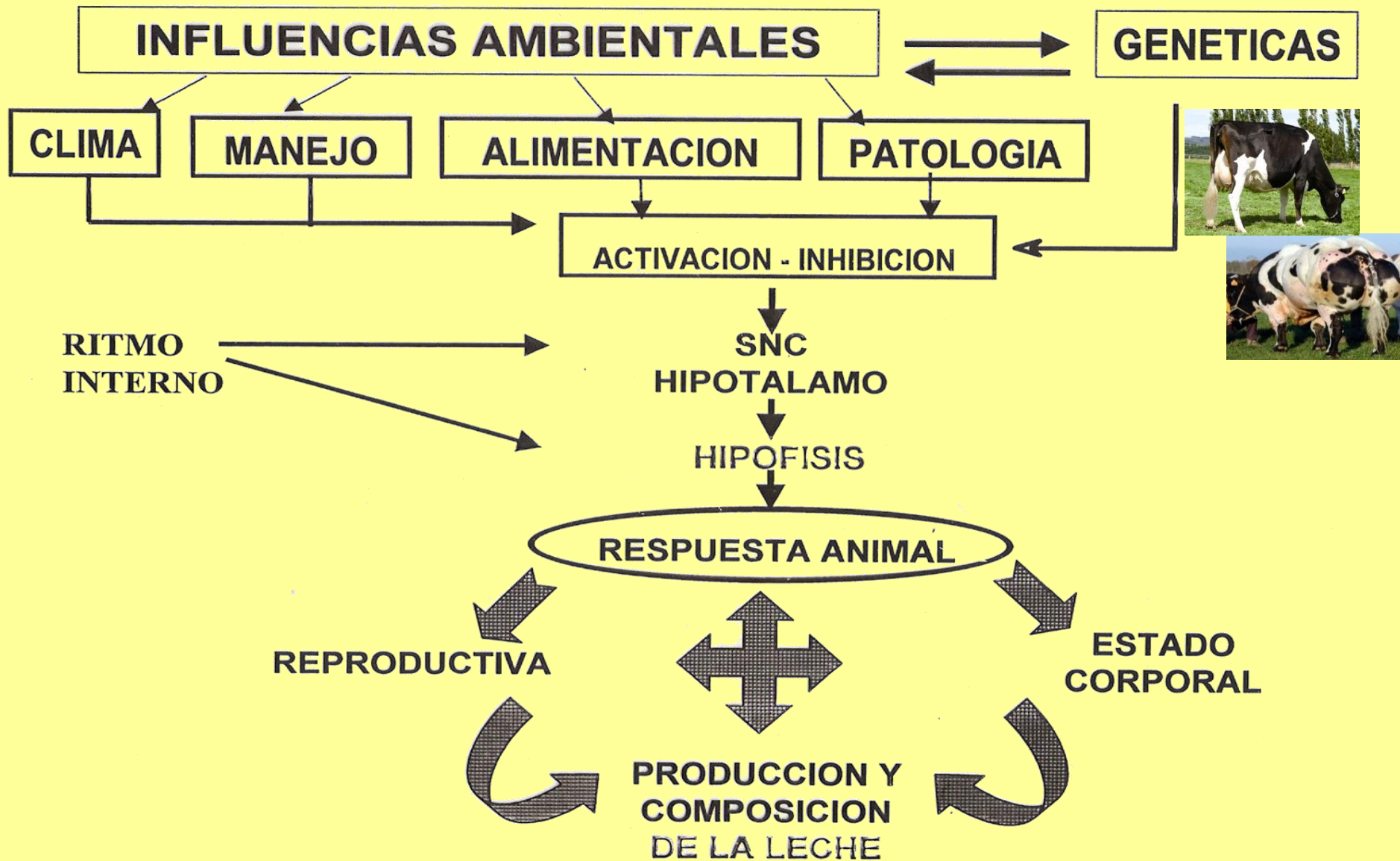
ACCIONES DE LA HORMONA DE CRECIMIENTO



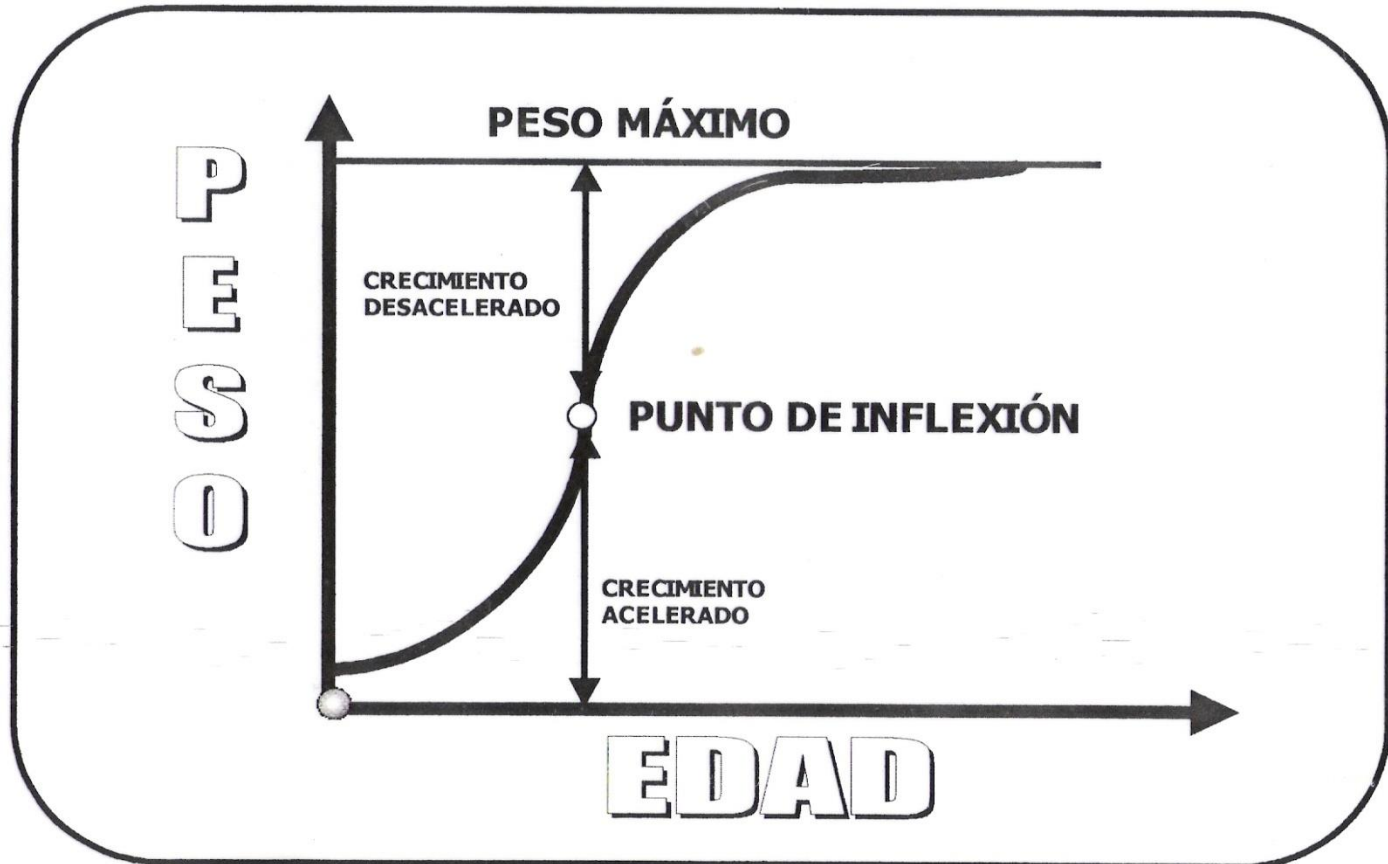
CONTROL NEUROENDOCRINO DEL CRECIMIENTO ANIMAL

Lugar síntesis	Hormona	Efectos
Hipotálamo	GHRH	Hormona liberadora de la hormona de crecimiento (GH)
Hipotálamo	GHIF (somatostatina)	Hormona inhibidora de la hormona de crecimiento
Hipófisis	GH	Multiplicación celular, síntesis de proteína, crecimiento muscular y óseo.
Tiroides	T3 y T4	Crecimiento huesos largos. Metabolismo general: A concentraciones normales es anabólica; en altas concentraciones puede promover el catabolismo.
Páncreas	Insulina	Promueve la síntesis de tejido adiposo y muscular
Corteza adrenal	Cortisol	Catabolismo, antagónico STH
Hígado	IGF-I e IGF-2 (somatomedinas)	Multiplicación celular
Testículos	Testosterona	Crecimiento muscular, características sexuales.
Ovarios	Estrógenos	Inhibe crecimiento óseo, características sexuales.
Tiroides	Calcitonina	Osificación

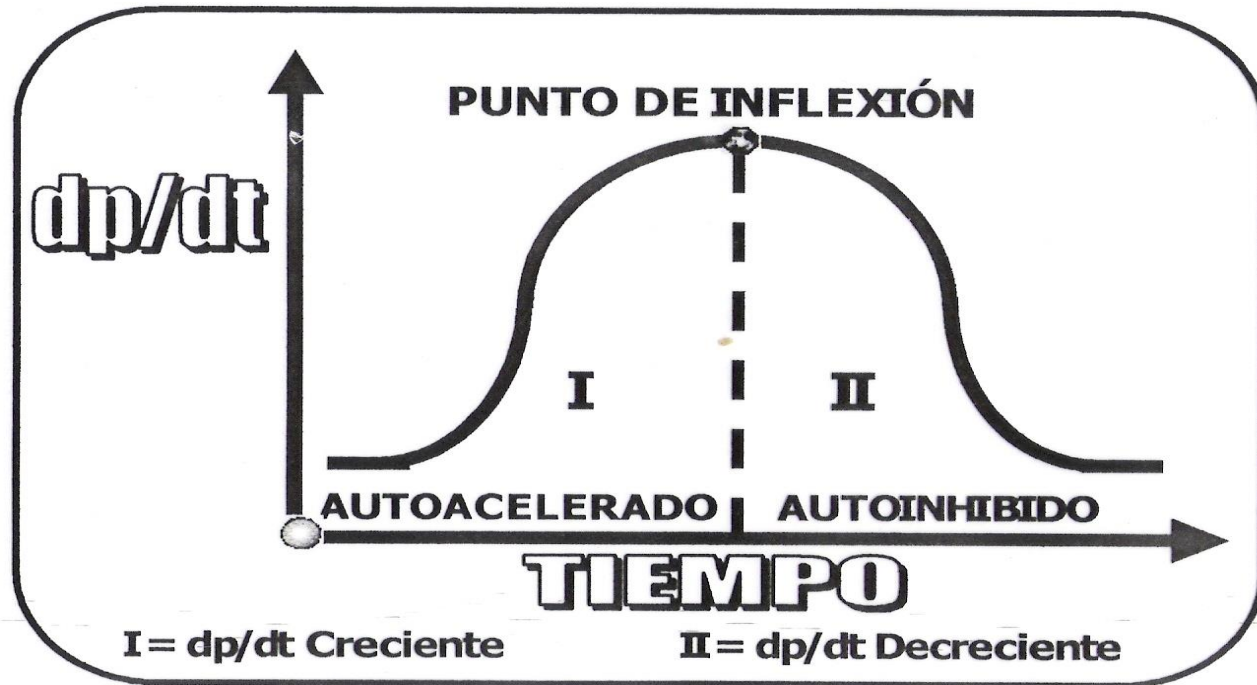
INTERRELACIONES DE PROCESOS FISIOLÓGICOS



CRECIMIENTO INDIVIDUAL



CRECIMIENTO ABSOLUTO



TASA DE CRECIMIENTO ABSOLUTO

$$dp/dt = P_2 - P_1 / T_2 - T_1$$

PUNTO DE INFLEXIÓN

- Máxima velocidad de crecimiento
- Máxima aceleración
- Máxima eficiencia de conversión de alimento
- Coincide con la pubertad (2/3 del peso adulto)

CRECIMIENTO DIFERENCIAL

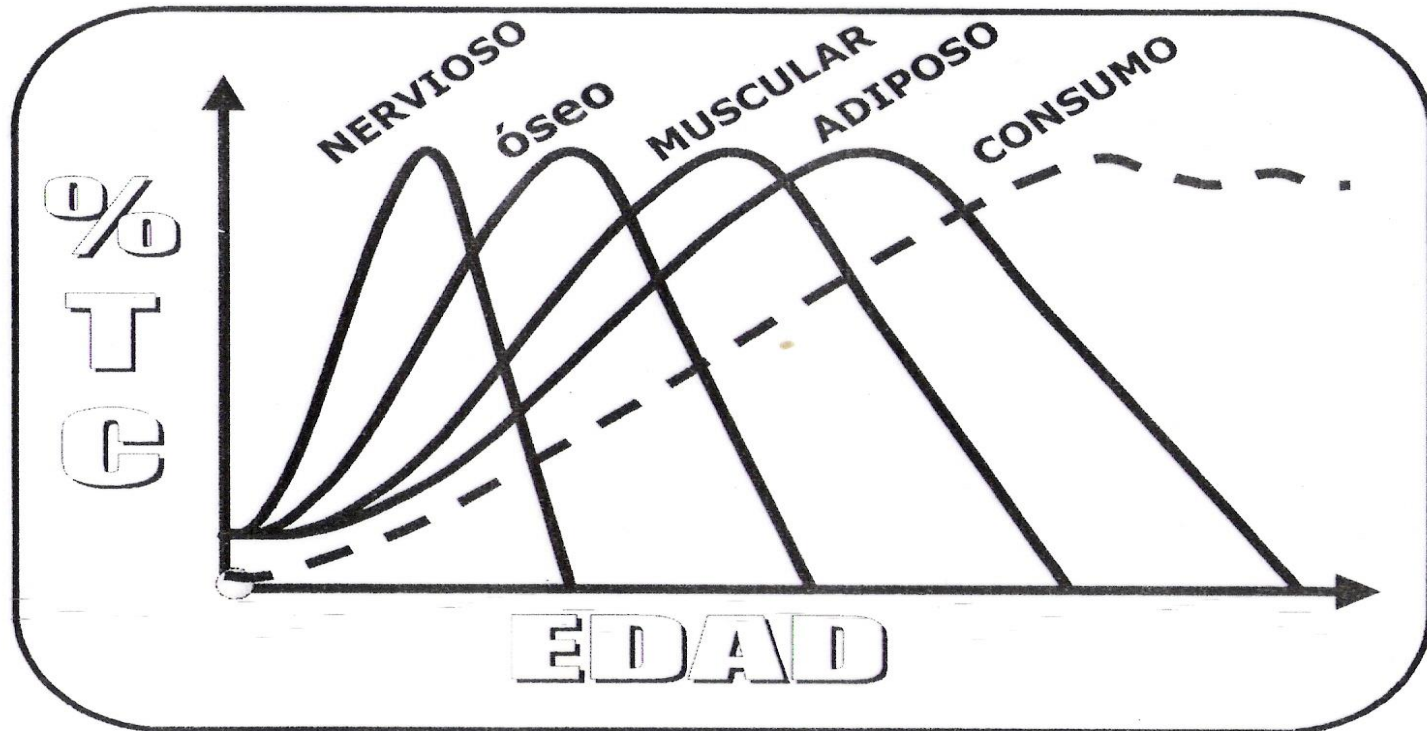
DIFERENCIACIÓN:

Proceso por el cual se forman nuevas estructuras y órganos

CRECIMIENTO DIFERENCIAL:

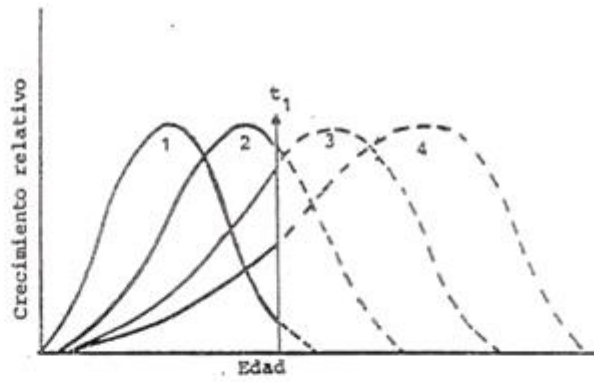
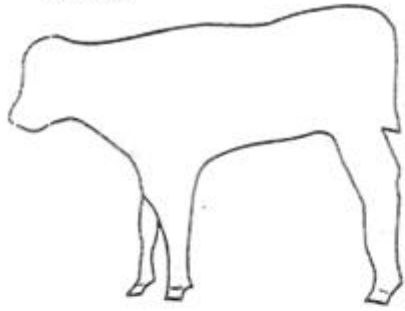
Remodelación de las estructuras ya formadas o cambios en las proporciones de las mismas, debido a modificaciones funcionales (desarrollo) en los individuos.

CRECIMIENTO DIFERENCIAL

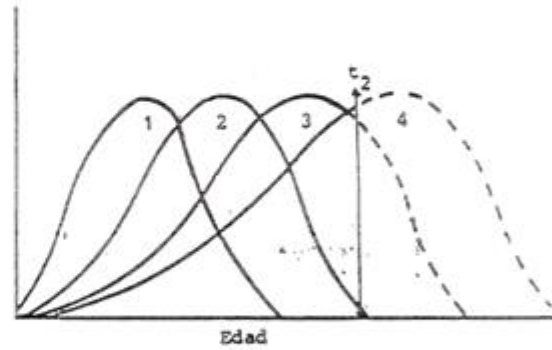
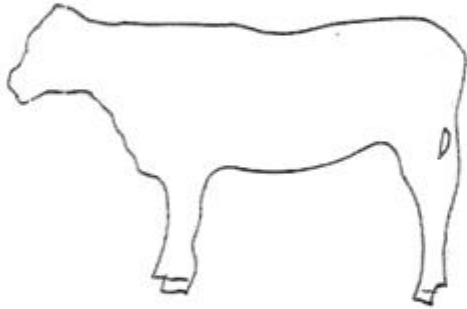


Fuente: Lawrence y Fowler, 1997.

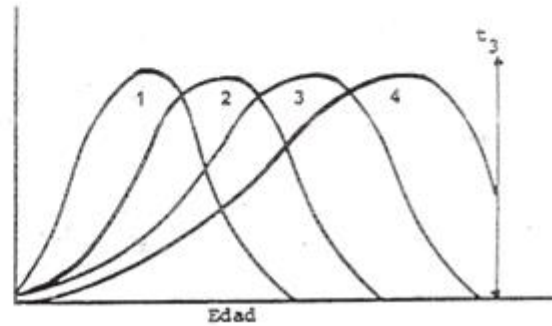
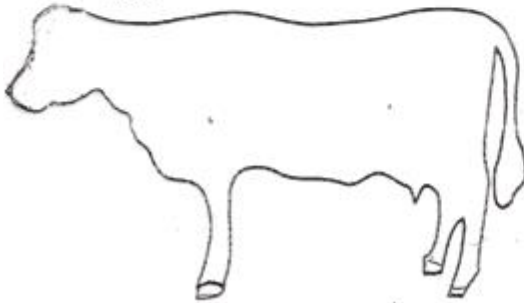
BEERRA



NOVILLA



VACA



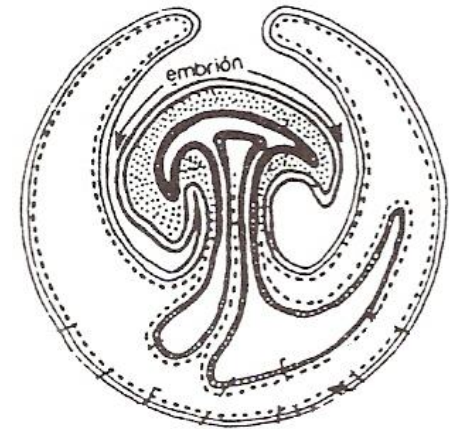
- 1) Cabeza; tejido nervioso
- 2) Cuello; tejido óseo
- 3) Tronco; tejido muscular
- 4) Caderas; tejido adiposo

TEORÍA DE LAS UNIDADES FUNCIONALES

TASA DE CRECIMIENTO RELATIVO DE DIFERENTES PARTES O TEJIDOS DEL CUERPO

CRECIMIENTO PRENATAL (exponencial)

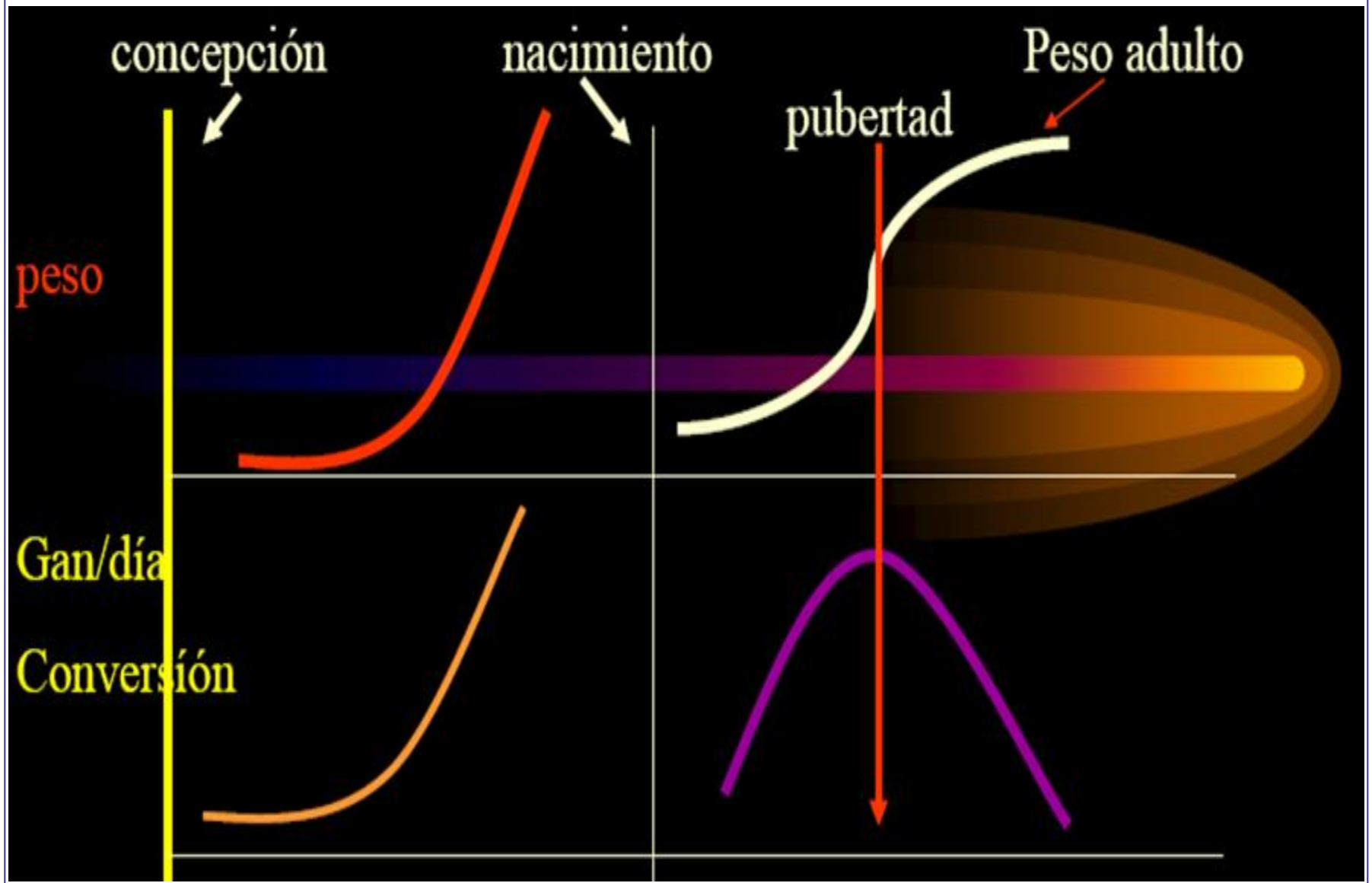
Periodo embrionario:



Periodo fetal:

- Mitosis
- Diferenciación





FACTORES QUE AFECTAN AL CRECIMIENTO

■ **PRENATAL**

- **Genotipo**
- **Antro materno**
 - **Tamaño placenta**
 - **Tamaño y edad de la madre**
 - **Número de fetos**
 - **Nutrición de la madre**
- **Ambiente:**
 - **Salud**
 - **Temperatura ambiente**

■ **POST-NATAL**

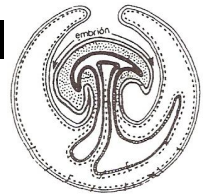
- | Pre- destete | Post- destete |
|---|--------------------------|
| ■ Genotipo | ■ Genotipo |
| ■ Peso al nacer | ■ Sexo |
| ■ Edad al destete | ■ Peso al destete |
| ■ Edad de la madre | ■ Adaptabilidad |
| ■ Cantidad y composición leche materna | ■ Nutrición |
| ■ Nutrición | ■ Clima |
| | ■ Manejo |

Definiciones de importancia

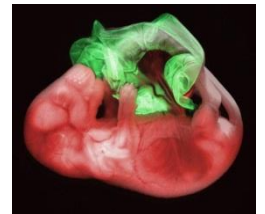
Cigoto, cigoto: producto de la fecundación del ovulo y espermatozoide antes de la implantación



Embrión: implantación del blastocito () en el útero. Intersticial en primates, central en mamíferos excepto roedores. En vacunos se dice culminado a los 45 días



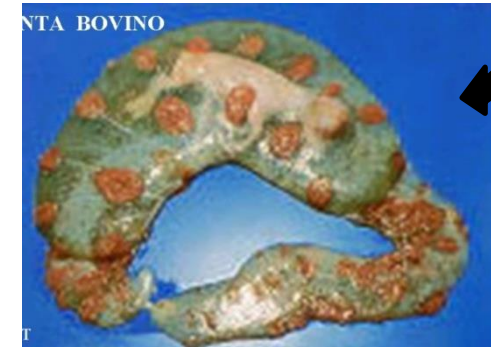
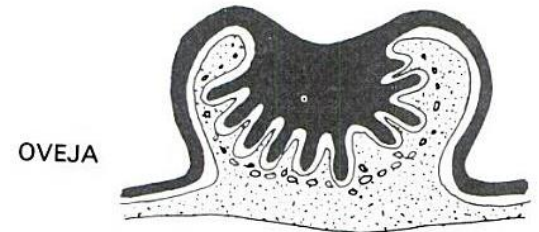
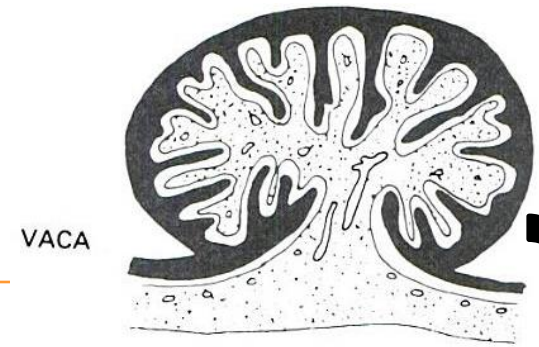
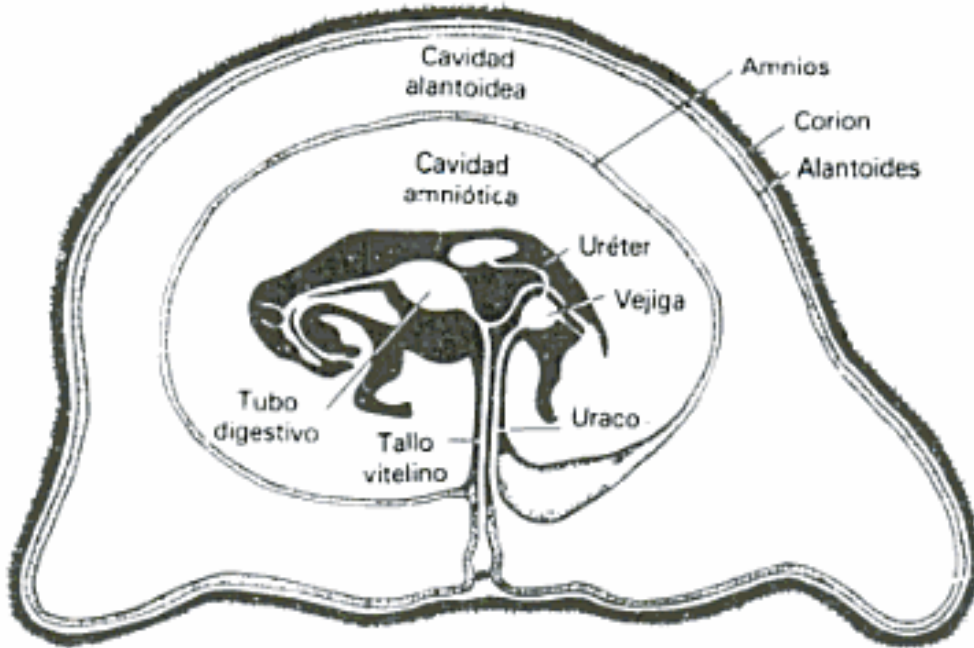
Feto: a partir del día 46 de gestación y hasta el nacimiento



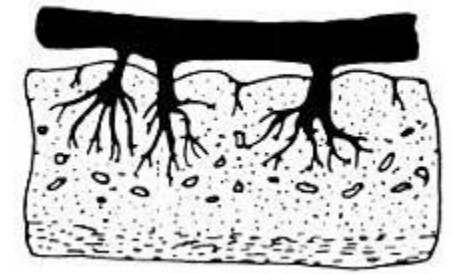
Neonato: Recién nacido

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

Placenta: Epitelio-coriónica en yegua y cerda, sindesmo-coriónica en rumiantes (formación de cotiledones)



YEGUA



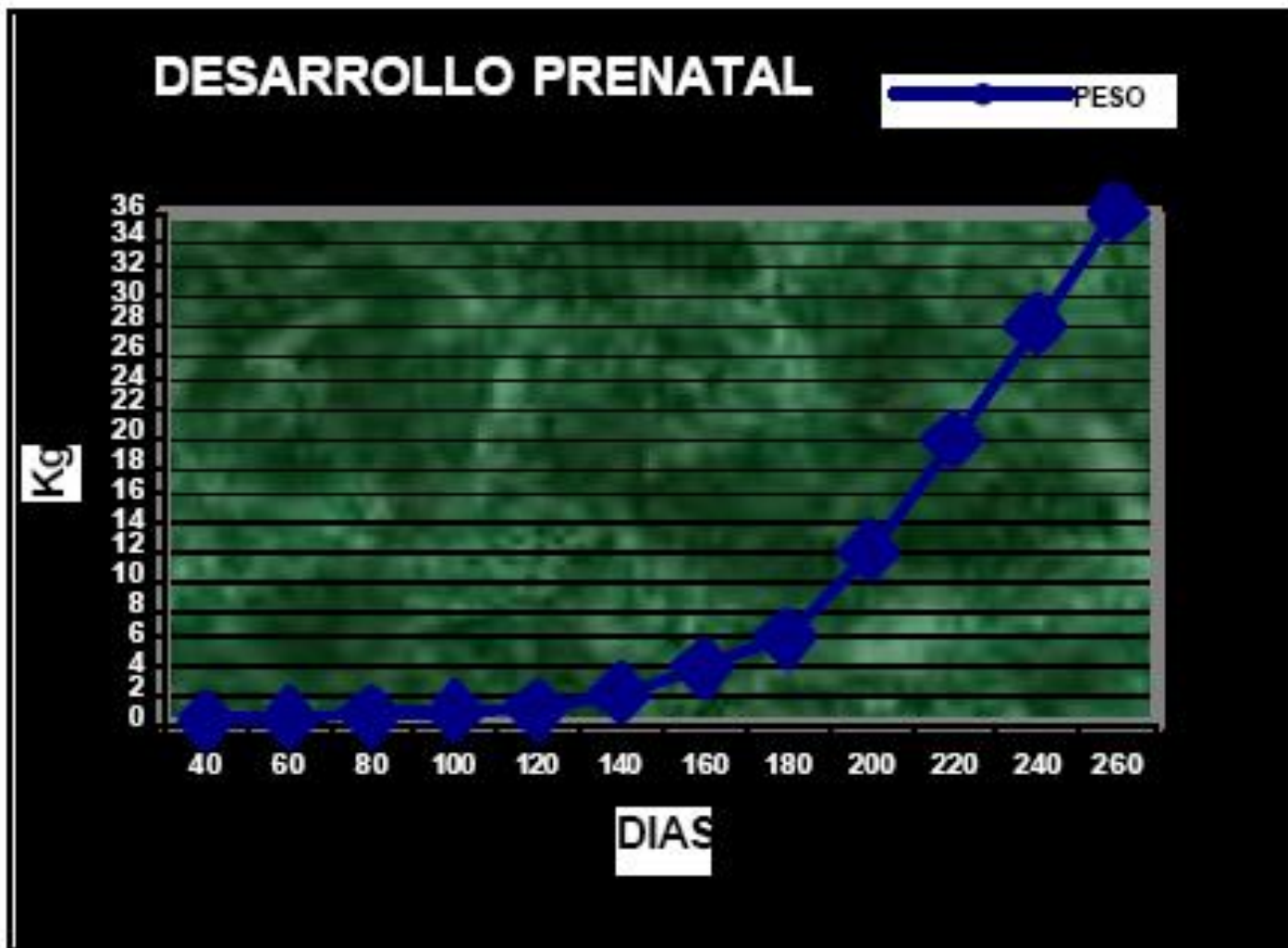
- **Nutrición**
- **Protección**
- **Oxigenación**
- **Excreción**
- **Síntesis hormonal (Gonadotropina Coriónica y Progesterona)**

Edad (días)	Estadio	Longitud (mm)	Características principales
-	1	-	Cigoto, primeras divisiones de segmentación
1,5-3	2	-	Etapas de 2 a 16 células, mórula
4-4,5	3	-	Blastocisto
5-6	4	-	Adhesión del blastocisto
7-12	5	0,1-0,2	Implantación, embrioblasto, trofoblasto
13-15	6	0,15-0,2	Vellosidades coriónicas, disco embrionario, línea primitiva
16	7	0,4	Etapas lacunares de la placenta, "inversión" con formación del prolongamiento notocordal y del mesodermo
18	8	1-1,5	Formación del tubo neural
20	9	1,5-2,5	1-3 somitas, aparición del tubo cardíaco
22	10	2,0-3,5	Cierre del tubo neural, arcos faríngeos 1 + 2, asa cardíaca, 4-12 somitas
24	11	2,5-4,5	Vesícula óptica, placoda óptica, 13-20 somitas
26	12	3-5	Arco faríngeo 3, brotes de los miembros superiores, 21-28 somitas, mesonefros
28	13	4-6	Cúpula óptica, vesícula óptica, brotes de los miembros inferiores, contracciones cardíacas rítmicas, 30 somitas
32	14	5-7	Esbozo ocular con cristalino, placoda olfatoria, vesícula óptica, brote pulmonar, circulación
33	15	7-9	Fosa nasal, vesículas cerebrales, placa de la mano, brote ureteral, esbozo pancreático
37	16	8-11	Tuberosidad (eminencia) auricular, placa del pie, bronquios lobulares, metanefros, ramificación del brote ureteral
41	17	11-14	Eminencia nasal, paladar primario, rotación del asa intestinal primitiva (asa umbilical)
44	18	13-17	Procesos formadores de la cara, conductos semicirculares, huesos metatarsianos, conducto de Müller
47-48	19	17-20	Córnea, cóclea con forma de L, mano con brotes de los dedos, brazo, tejido metanefrónico
50-51	20	21-23	Dedos de las manos, brotes de los dedos de los pies, degeneración de la membrana cloacal, glomérulos
52	21	22-24	Nariz, párpados, oído externo, desarrollo de la cabeza, glomérulos y nefronas
54	22	25-27	Hipófisis, cóclea, párpados, dedos de los pies separados
56-57	23	28-30	Hernia umbilical fisiológica, genitales externos (etapa indiferenciada), degeneración del brote de la cola, mandíbula prominente

Los pasos más importantes del desarrollo embrionario según el sistema de estadios de Carnegie (de K. V. Hinrichsen, 1992)



Pez Salamandra Tortuga Pollo Cerdo Vaca Conejo Hombre



CRECIMIENTO PRENATAL DEL BOVINO



282 días;
9 meses



150 días;
5 meses



336 días;
11 meses

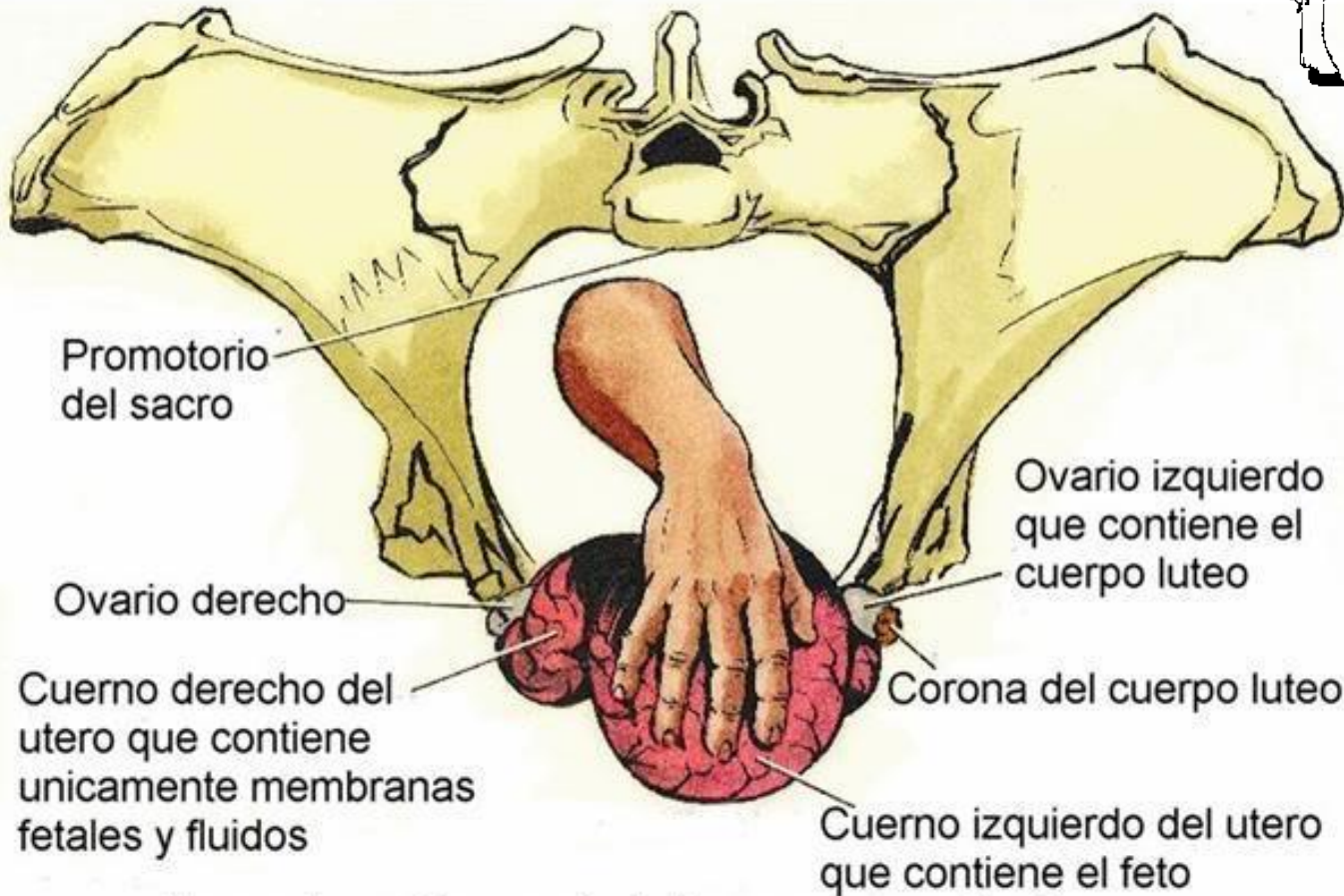
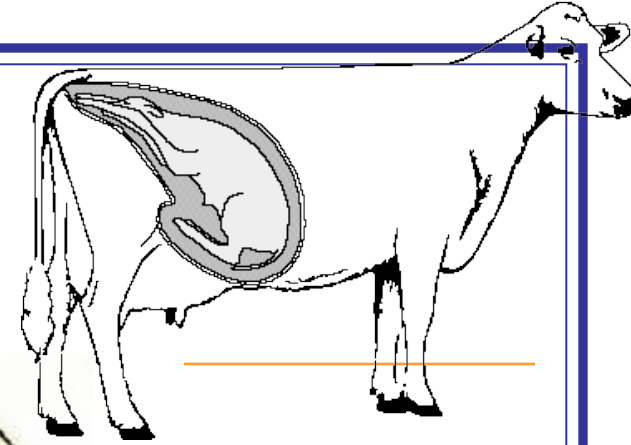


114 días;
3 meses 3 semanas 3 días

Dx y monitoreo gestación por ultrasonografía



Dx ginecológico y gestacional por palpación transrectal



Examinación rectal de vaca preñada

Útero gravido - 90 días

SIGNOS DE GESTACION A LA PALPACION

EDAD DE GESTACION	DESLIZAMIENTO MEMBRANAS	VESICULA AMNIOTICA	FETO	COTILE DONES	FREMITO IPSI - CON	POSICION UTERO	
45 DIAS	+	BOLA PING PONG				PELVICO	
60 DIAS	+	BOLA TENIS				PELVICO	
70 DIAS	+	BOLA BILLAR	+			PELVICO	
80 DIAS	+	BOLA FUTBOL	+	+		PELVICO	
90 DIAS	+	BOLA BASKET	+	+		REBORDE-PUBIS	
100 DIAS			+	+		DESCENSO	
5 MESES			+	+	+	DESCENDIDO	
6 MESES			BALONAMIENTO	+	+	+	PISO ABDOMEN
7 MESES			BALONAMIENTO	+	+	+	PISO ABDOMEN
8 MESES			EN ASCENSO	+	+	+	
9 MESES			FACIL PALPAR	+	+	+	

FACTORES QUE AFECTAN AL CRECIMIENTO PRENATAL

- **Genotipo padre y madre**
- **Antro materno**
 - **Tamaño placenta**
 - **Tamaño y edad de la madre**
 - **Número de fetos**
 - **Nutrición de la madre**
 - **Sexo de la cría**
- **Ambiente:**
 - **Enfermedades:** http://inta.gob.ar/documentos/control-y-prevencion-de-enfermedades-del-ganado-bovino-de-pequenos-productores-del-oeste-de-las-provincias-de-neuquen-y-rio-negro/at_multi_download/file/INTA-Control%20y%20prevencion%20de%20enfermedades%20del%20ganado%20bovino.pdf
 - **Temperatura Ambiental**



Efecto genotipo

	Nacimiento	
	n	Constante
Media Ajustada	1048	13,33±0,40
Raza		
Chester W.	138	0,41±0,41
Duroc	225	-1,25±0,39
Hampshire	75	-1,92±0,57
Landrace	197	1,58±0,40
Poland M.	153	-0,51±0,43
Yorkshire	260	1,69±0,39



Yorkshire y Landrace produjeron camadas mas pesadas ($P<0,01$) y las razas Chester White, Duroc, Hampshire y Poland las menos pesadas

Efecto genotipo

38 kg Guzerat en Brasil

Madre	Padre	Ternero	n	Peso al Nacimiento
Br y REL	Brahman	$\frac{3}{4}$ Br y $\frac{1}{4}$ REL	71	37.2 ± 0.7^a
>75%Br	Angus Rojo	$\frac{1}{2}$ Ar y $\frac{3}{8}$ Br	63	33.2 ± 0.7^{bc}
>75%Br	Simental	$\frac{1}{2}$ Sm y $\frac{3}{8}$ Br	300	35.4 ± 0.3^b
Vaquillas	Senepol	$\frac{1}{2}$ Sp y $\frac{3}{8}$ Br	118	32.1 ± 0.5^c
Br Puro	Brahman	Brahman Puro	20	35.5 ± 1.3^{ab}
Testigo	Encaste	$\frac{3}{4}$ Br y $\frac{1}{4}$ Sm	97	28.6 ± 0.6^d

$R^2 = 0.86$; CV = 17.46%

a,b,c y d = Medias en las mismas columnas con distinta letra, difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

REL = Razas Europeas Lecheras; Br = Brahman; Ar = Angus Rojo; Sm = Simental; Sp = Senepol.



Efecto genotipo

Raza	Peso del Ternero (kg)	Producción de leche (kg/día)
Angus	31	8
Braford	36	7
Brahman	31	8
Brangus	33	8
Charolês	39	9
Limousin	37	9
Nelore	40	7
Polled Hereford	33	7
Santa Gertudis	33	8
Simmental	39	12

Efecto genotipo y sexo

Pesos al nacer en cabritos de diversas razas caprinas



RAZA	AUTORES	PESO MEDIO	P.M. MACHOS	P.M. HEMBRA S
Murciano-granadina (Murcia)	Falagan, 1985	2.00		
Murciano-granadina (Granada)	Gutiérrez, 1982	3.08	3.25	2.9
Malagueña	Peña y col., 1985	3.00	3.25	2.75
Verata	Rojas, 1990; Fariña y col., 1989	2.80	2.90	2.70
Serranas	Martín y col., 1990	2.95	3.10	2.80
Florida		3.18	3.34	3.05

Efecto nutrición preparto

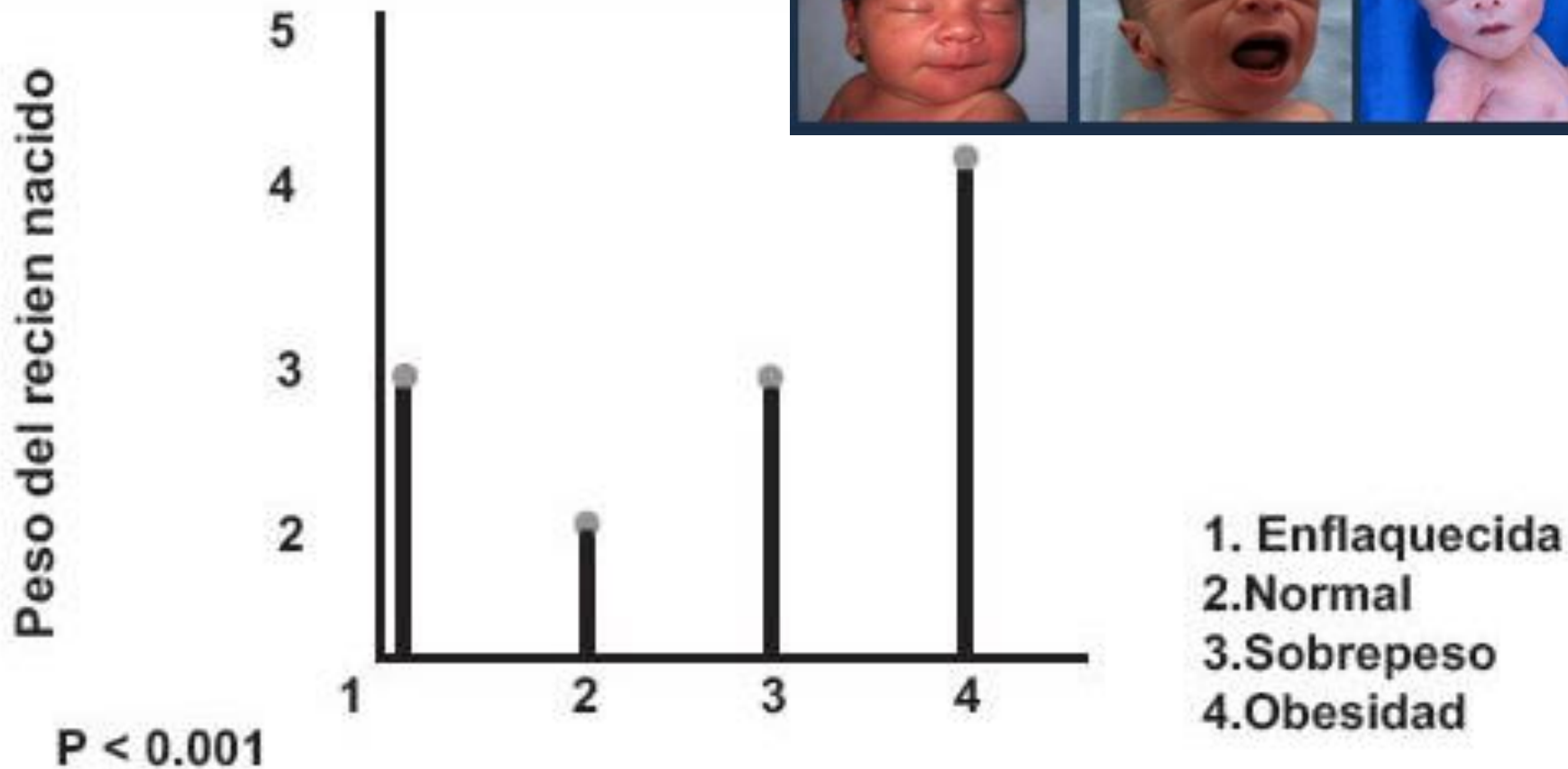


Figura N° 4: Estado nutricional e inmunitario en la diada madre-niño@ n=1200

Efecto subnutrición y/o enfermedades reproductivas e infectocontagiosas en la madre



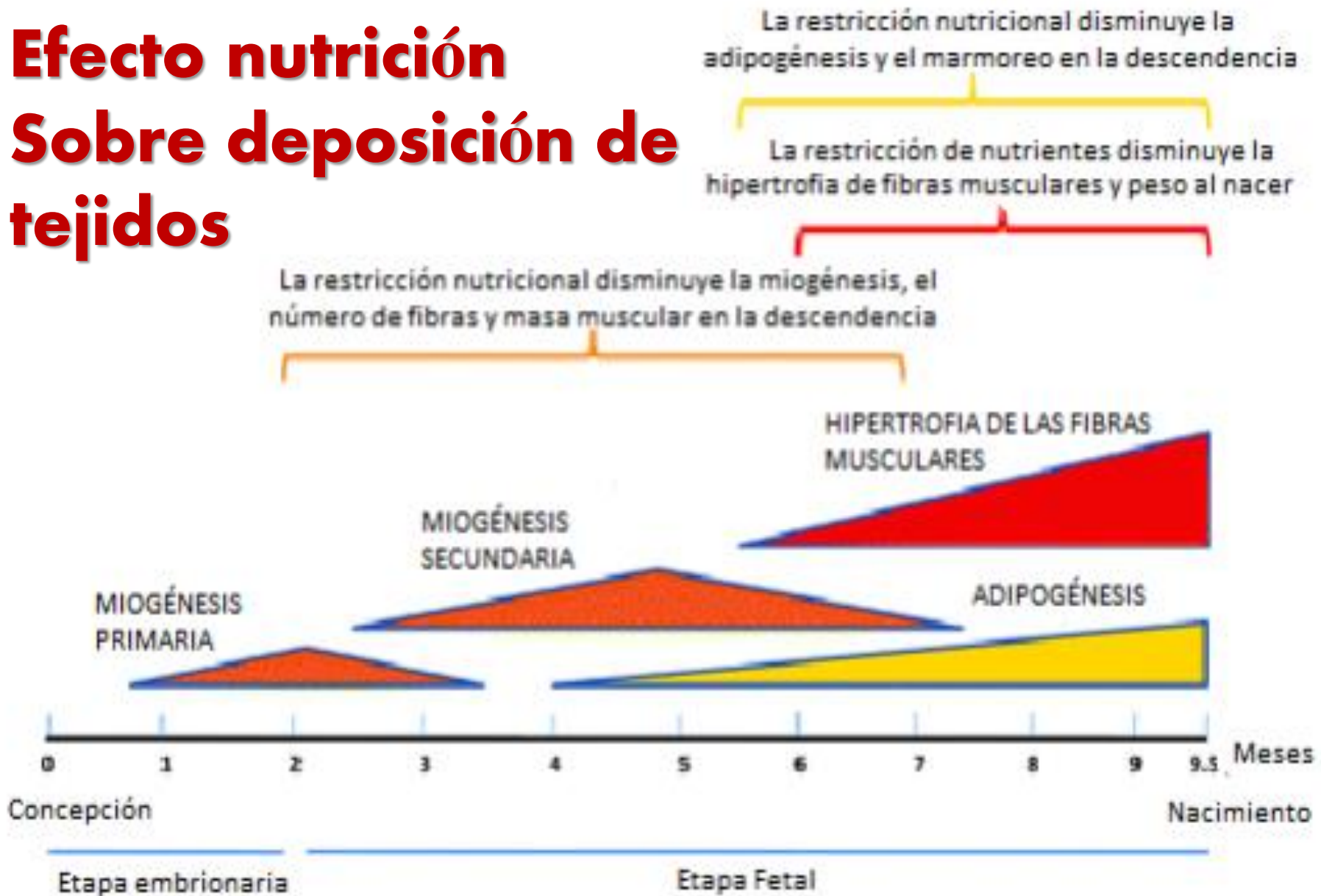
Efecto nutrición – suplementación preparto

Cuadro 1. Tamaño de camada y peso al nacimiento de lechones provenientes de marranas con y sin suplementación de probióticos durante las tres semanas previas al parto

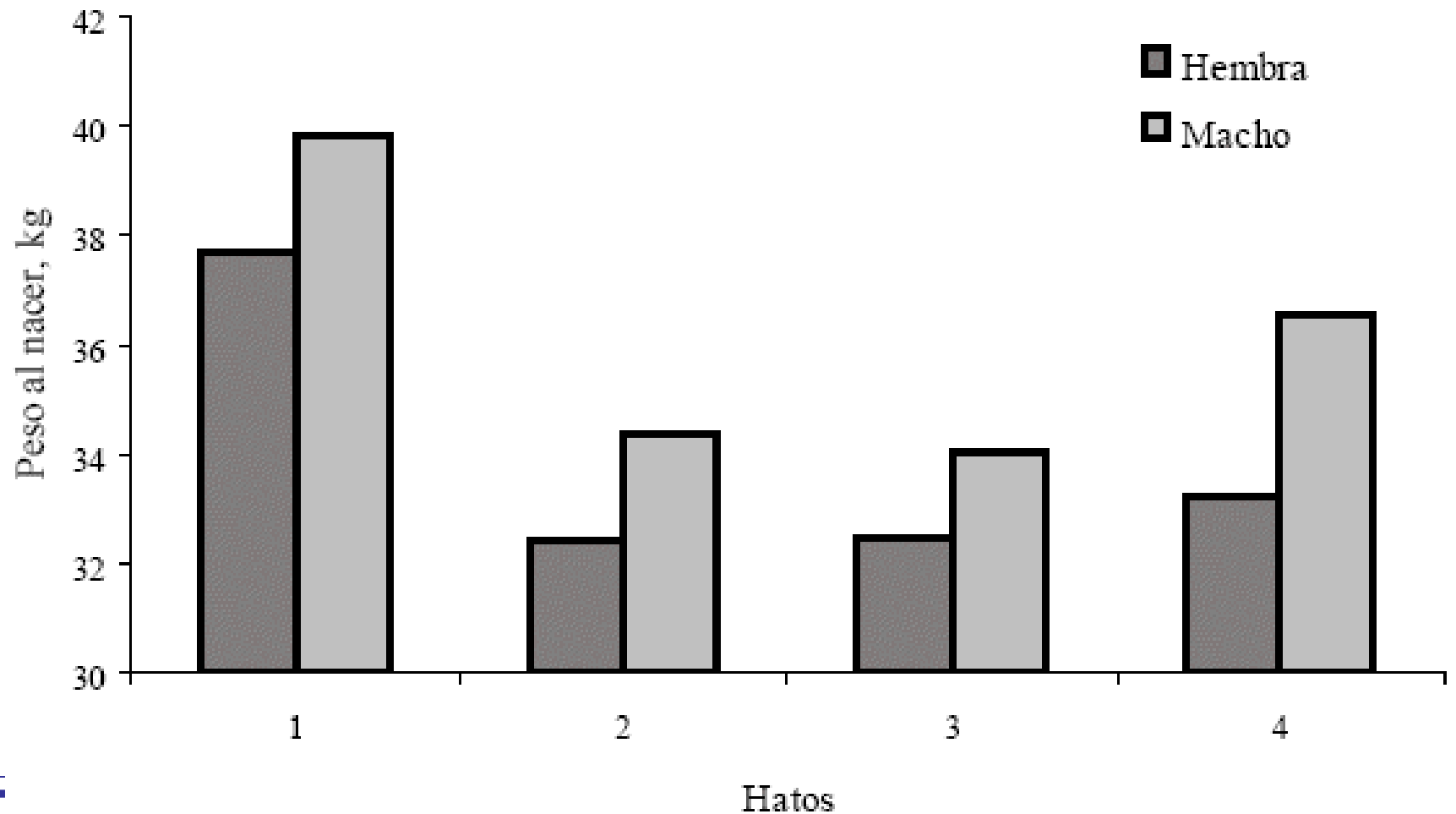
Tratamientos	Lechones		Lechones por camada (n)	Peso de camada (kg)	Peso por lechón (kg)	Significancia	
	Total de nacidos	Nacidos vivos				Real	Corregida ¹
Probiótico	288	285	11.5	16.9	1.47	0.0246*	0.0436*
Testigo	299	292	12.0	16.2	1.35		

¹ Por tamaño de camada
* ($p < 0.05$)

Efecto nutrición Sobre deposición de tejidos



Efecto sexo de la cría



Efecto edad de la madre

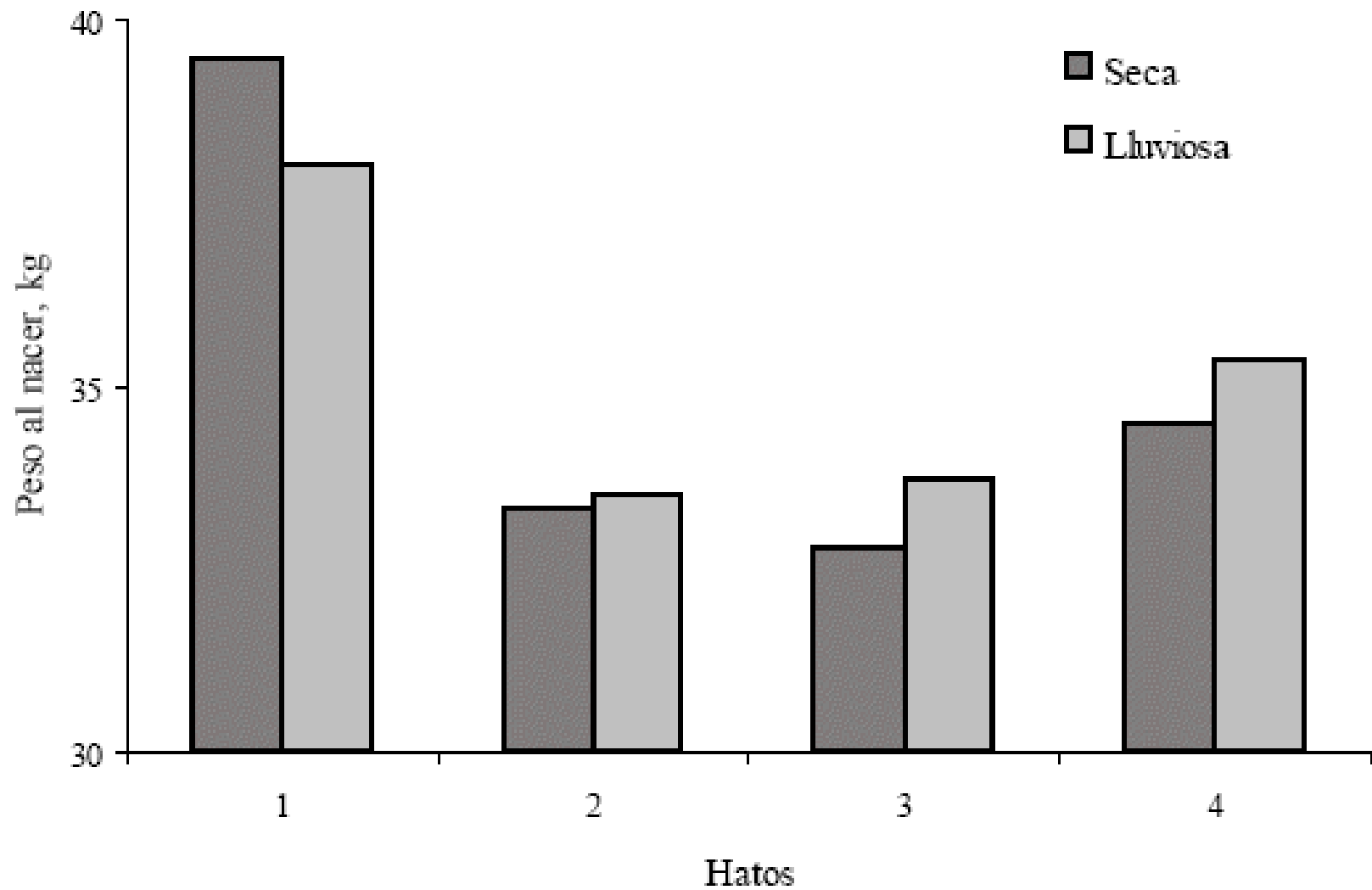
Edad de la madre	n	Peso	Error típico
Año		----- kg -----	
3	891	33,80c	0,28
4	609	34,88b	0,30
5	640	35,59a	0,30
6	538	35,71a	0,31
7	443	35,61a	0,32
8	337	35,28ab	0,35
9	256	35,27ab	0,37
10 o más	336	34,47b	0,34

Pesos al nacer en cabritos de la raza Florida

	1 ^a <i>paridera</i>	2 ^a <i>paridera</i>	3 ^a <i>paridera</i>	Media <i>anual</i>
Machos simples	4.10	3.66	3.27	3.63
Hembras simples	3.37	3.15	3.20	3.23
Machos dobles	3.50	3.38	3.36	3.43
Hembras dobles	3.07	3.28	3.02	3.12
Machos triples	2.91	2.65	3.19	2.96
Hembras triples	2.84	2.20	2.87	2.80
Peso medio cabrito	3.14	3.27	3.17	3.18



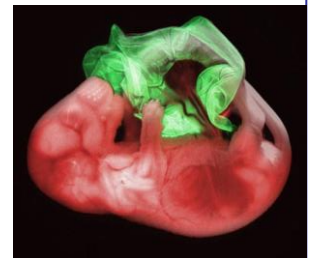
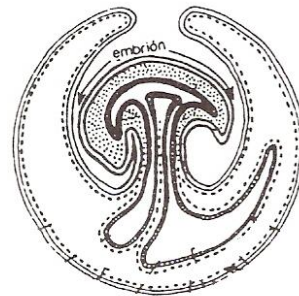
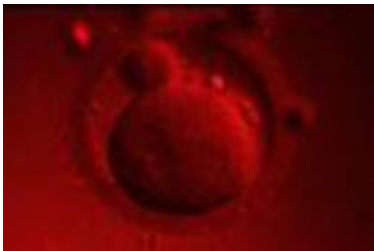
Efecto época del año



Unidad 1

Competencia

Utiliza los fundamentos fisiológicos del crecimiento prenatal para establecer **prácticas de manejo que garanticen la sobrevivencia embrionaria y/o fetal** de las principales especies de interés zootécnico



A la práctica!

