



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Agronomía
Departamento de Producción Animal
Maracay



PRODUCCIÓN ANIMAL

CARRERA AGROINDUSTRIAL





COMPETENCIA GENERAL

Analiza de forma crítica los fundamentos de la **producción animal** para la generación de productos alimenticios según las necesidades de cantidad, calidad e inocuidad de la población en armonía con el potencial de los ecosistemas venezolanos y criterios de sostenibilidad y bienestar animal





COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Reconoce la importancia (geopolítica, socio-cultural, agroecológica, económica, biológica) de la producción primaria de alimentos e importaciones de origen animal para satisfacer las necesidades de la población
- **Relaciona los procesos fisiológicos, medidas zoonosanitarias y factores que afectan la generación de productos alimenticios inocuos de origen animal en las unidades de producción**
- Caracteriza la cantidad, calidad e inocuidad de los productos alimenticios brutos de los principales sistemas de producción animal predominantes en Venezuela



TEMARIO Y PROFESORES PARTICIPANTES

Unidad 2. Procesos biológicos que rigen la producción animal de productos alimenticios

SEM	TEORÍA	RESPONSABLE	PRÁCTICA
6	Genética Animal	Rafael Galíndez	Ejercicio de cálculos
7	Digestión, nutrición y alimentación de monogástricos y rumiantes	Alvaro Ojeda	Modelos
8	Crecimiento	Yudeisy Rondón	Práctica de campo. Cálculos
9	Reproducción	Livia Pinto-Santini	Ovoscopia
10	Lactación	Karin Drescher	Video - Lecturas
11	Salud y Bienestar	D'Endel D'Enjoy	Auditoría

Temario de Lactación

- Importancia del proceso en la producción animal
- Definición del proceso
- Definiciones de la leche
- Componentes de la leche
- Composición diferencial según las especies de interés zootécnico
- Estructuras anatómicas que determinan la producción de leche
- Anatomía comparada de la glándula mamaria en diferentes especies de interés zootécnico
- Fisiología de la lactación
- Factores intrínsecos y extrínsecos que afectan la producción de leche
- Curva de la lactación. Fases
- Variación de la cantidad y componentes de la leche según la curva de lactación
- Eyección láctea y ordeño. Principios
- Tecnologías disponibles (ordeño, hormonas)
- Secado. Definición. Métodos
- Mastitis: definición, efectos sobre cantidad y composición de la leche
- Parámetros de calidad e inocuidad exigidos por la industria y relación con las potencialidades de los sistemas según la tecnología y prácticas aplicadas
- Marco Legal venezolano.



Importancia de la lactación para los sistemas de producción animal



Importancia de la Lactación en la Producción Animal

- **Alimentación básica de la cría de los mamíferos**
- **Obtención de productos (leche y derivados) de alto valor biológico a partir de pastos y forrajes**
- **Alimentación del ser humano**
- **Obtención de mayor diversidad de productos que permiten incrementar la rentabilidad bioeconómica del sistema**

Definición de la lactación

Proceso fisiológico mediante el cual la hembra mamífera secreta, a través de la estructura anatómica definida como glándula mamaria, un producto denominado leche a través de un período de tiempo determinado y característico de la especie y raza



Principios de la lactación

- **Se inicia en la etapa final del ciclo reproductivo de la hembra de los mamíferos**
- **Comienza con el desarrollo acelerado de glándula mamaria y la secreción de leche.**
- **Las diferencias productivas entre individuos ha permitido la selección de aquellos más productivos.** (hembras y machos)
- **En el país la principal especie utilizada en los sistemas de producción es la vacuna y otras, como cabra, búfala y oveja tienen gran potencial**

- **Lactación**

Secreción y excreción de leche por las glándulas mamarias

- **Lactancia**

Acción de mamar y período de la vida en que se mama



Definiciones de “Leche”

- Sustancia líquida y blanca que segregan las mamas de las hembras de los mamíferos para alimentar a sus crías y que está constituida por caseína, lactosa, sales inorgánicas, glóbulos de grasa suspendidos y otras sustancias; especialmente la que producen las vacas, que sirve como alimento humano y de la cual se obtiene, además, queso, yogur, mantequilla y otros derivados.
- Es la secreción mamaria normal de animales lecheros obtenida a partir de uno o más ordeños sin ningún tipo de adición o extracción, destinada al consumo en forma de leche líquida o a elaboración ulterior. CODEX Alimentarius FAO.
- Es el producto integro normal y fresco obtenido del ordeño higiénico e ininterrumpido de vacas sanas. Leche Cruda en Venezuela COVENIN 903-03



Componentes de la leche

- **Proteína.**

- ✓ Existen varias clases de proteína en la leche: las específicas como la caseína entre otras, sintetizadas en la propia glándula a partir de aa de la sangre, y las provenientes directamente de la sangre como las inmunoglobulinas
- ✓ La más abundante es la CASEINA (78%)
- ✓ La proporción en la leche varía con la especie pero se mantiene relativamente constante a lo largo de la lactancia.

- **Azúcar**

- ✓ El azúcar de la leche es la LACTOSA
- ✓ Es digerida en el intestino delgado de las crías gracias a la presencia de la enzima lactasa

- **Lípidos**

- ✓ La grasa está emulsificada.
- ✓ 25% viene de la dieta, el resto es sintetizada por la glándula mamaria
- ✓ 99% triglicéridos, 9% fosfolípidos, 1% vitaminas liposolubles

- **Minerales**

- ✓ Pasan directamente de la sangre (K, Ca, Cl, P, Na)



- **Vitaminas**

- ✓ A, B, D, E y K

CALOSTRO

- Primera secreción de la glándula mamaria después del parto (2 ó 3 días).
- Transfiere anticuerpos de la madre a la cría. En rumiantes y suinos es la única vía de transmisión.
- Los anticuerpos se denominan inmunoglobulinas (Ig), las cuales se clasifican en IgG, IgA e IgM.
- Las Ig pasan directamente del intestino delgado de la cría a su sangre sin ser digeridas. Esto ocurre sólo las primeras horas de vida del animal.

Composición calostro vs. leche

Descripción	Día			Leche
	1	2	3	
Sólidos totales %	24	18	14	13
Proteína total %	14	8.5	5.1	3.1
Caseína %	4.8	4.3	3.8	2.5
Inmunoglobulinas G (g/L)	48	25	15	0,6
Grasa %	6.7	5.4	3.9	3.7
Lactosa %	2.7	3.9	4.4	5.0
Vitamina A (µg/g de grasa)	45			8
Vitamina D (UI/ g de grasa)	1.3			0.6
Vitamina E (µg/g de grasa)	125			20
Vitamina B12 (µg/100 g)	3			0.5
Minerales totales %	1.11	0.95	0.87	0.74

Nutriente	Calostro	Leche de vaca
Agua	87	88
Calorías	58	70
Proteínas totales (g/100 ml)	2.3	3.3
Caseína (g/100 ml)	0.14	2.7
Nitrógeno total (mg/100 ml)	2.3	3.3
Lactoalbúmina (mg/100 ml)	218	110
Lactoferrina (g/100 ml)	0.33	trazas
Ig A(g/100 ml)	0.36	0.03
Grasas totales(g/100 ml)	2.9	3.8
Colesterol(mg/100 ml)	28	14
Ácido linoleico (% de la grasa)	6.8 %	1.6 %
Lactosa (g/100 ml)	5.3	4.8
Vitamina A (mcg/100 ml)	89	51
Vitamina D (mcg/100 ml)	trazas	0.002

Componentes de la leche de vaca



LECHE:

x1 (a simple vista), líquido opaco

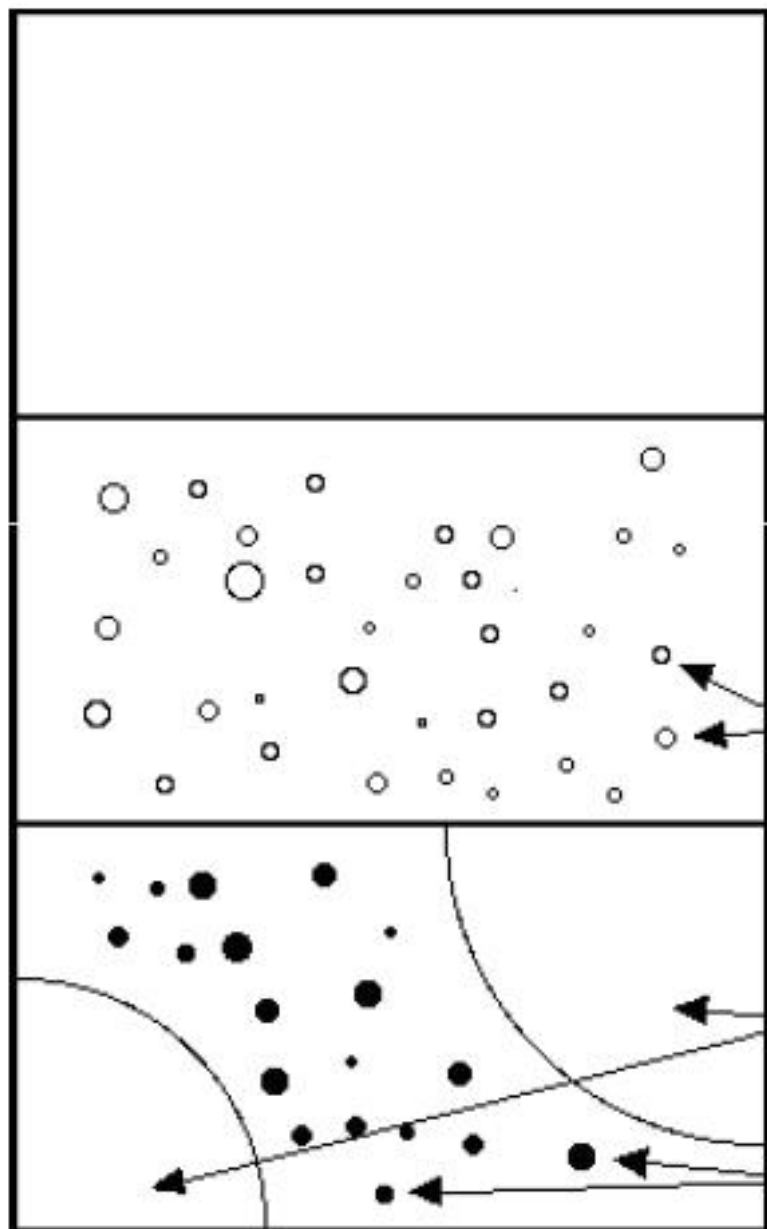
x1000 Emulsión de grasa

Glóbulos de grasa

x10000 Suspensión de caseína

Glóbulos de grasa

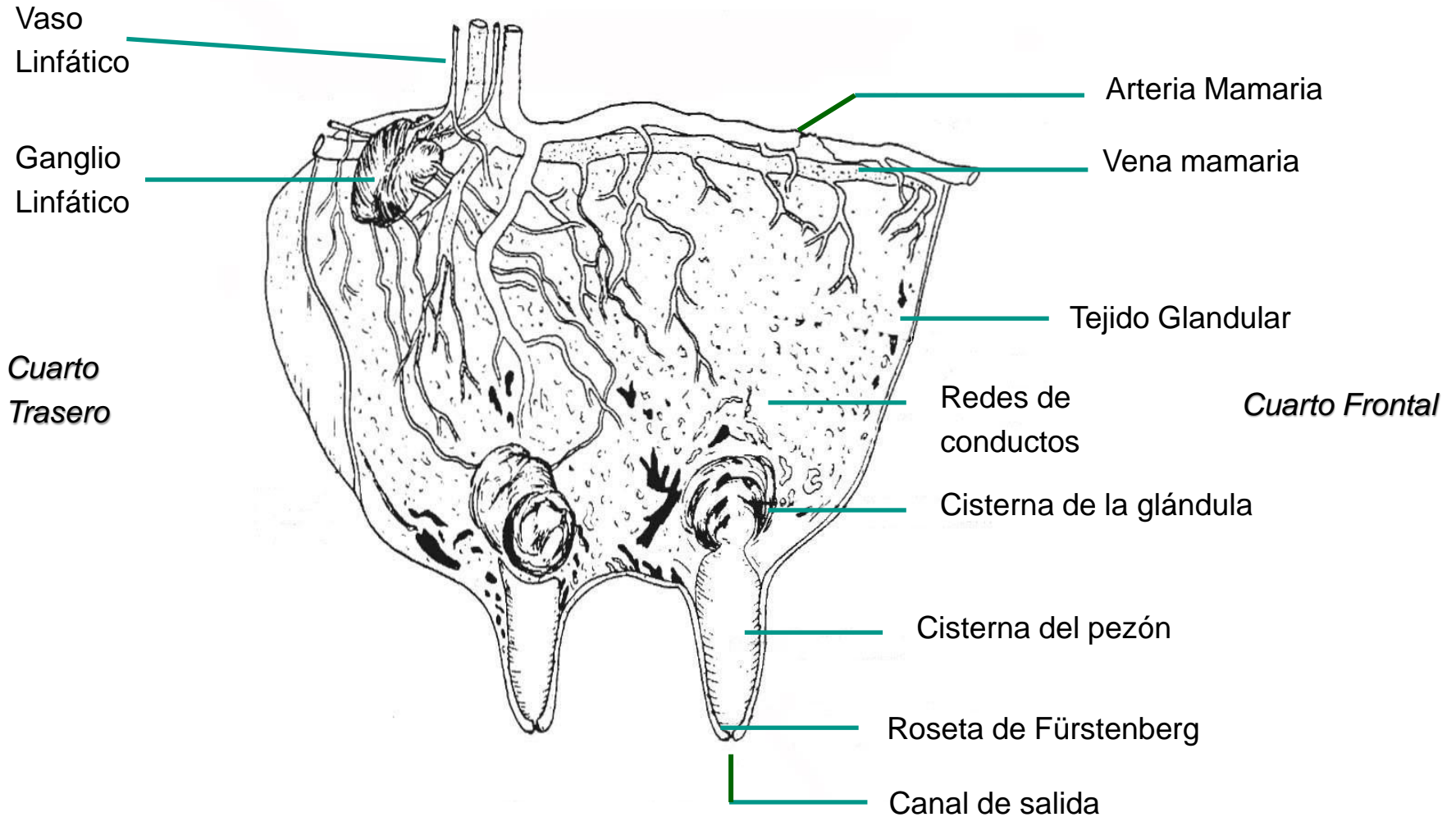
Micelas de caseína



Composición diferencial de la leche según las especies de interés zootécnico

Especie	MS	Proteína	Lactosa	Ceniza	Grasa
Vaca	12.7	3.3	4.8	0.7	3.9
Oveja	18.4	6.3	4.8	0.8	6.5
Cabra	12.4	3.3	4.7	0.7	3.7
Cerda	17.6	6.3	5.0	1.0	5.3
Búfala	23.2	6.0	3.8	0.9	12.5
Yegua	9.8	2.3	3.9	0.4	2.2
Mujer	12.2	3.8	7.0	0.2	1.2

Estructuras anatómicas que determinan la producción de leche



Estructuras anatómicas que determinan la producción de leche

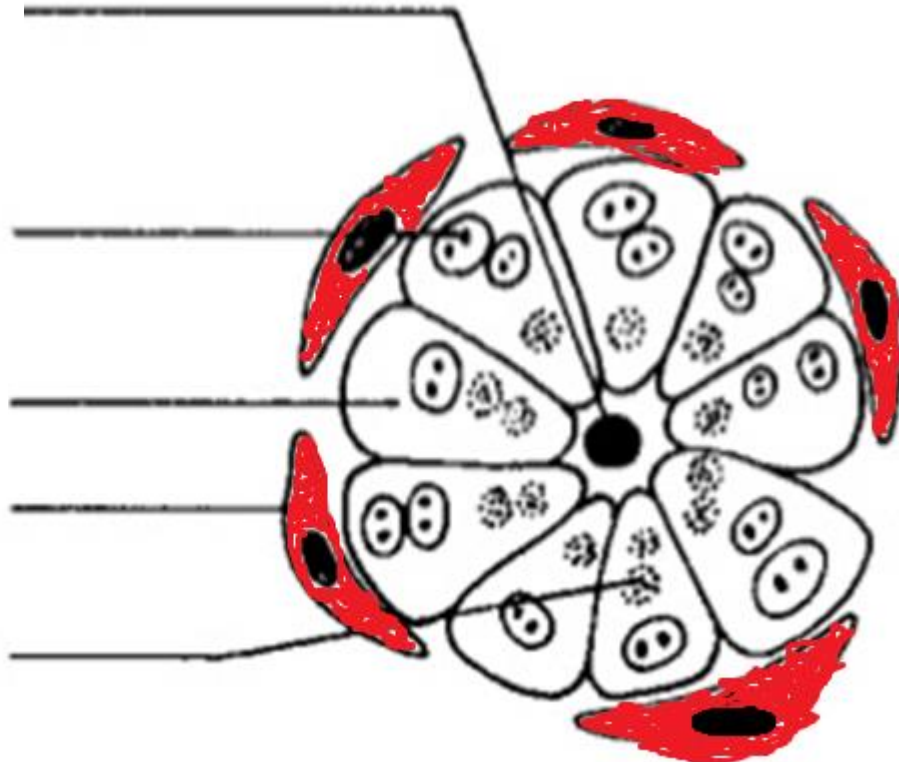
Luz del alvéolo
(vaciado de la leche)

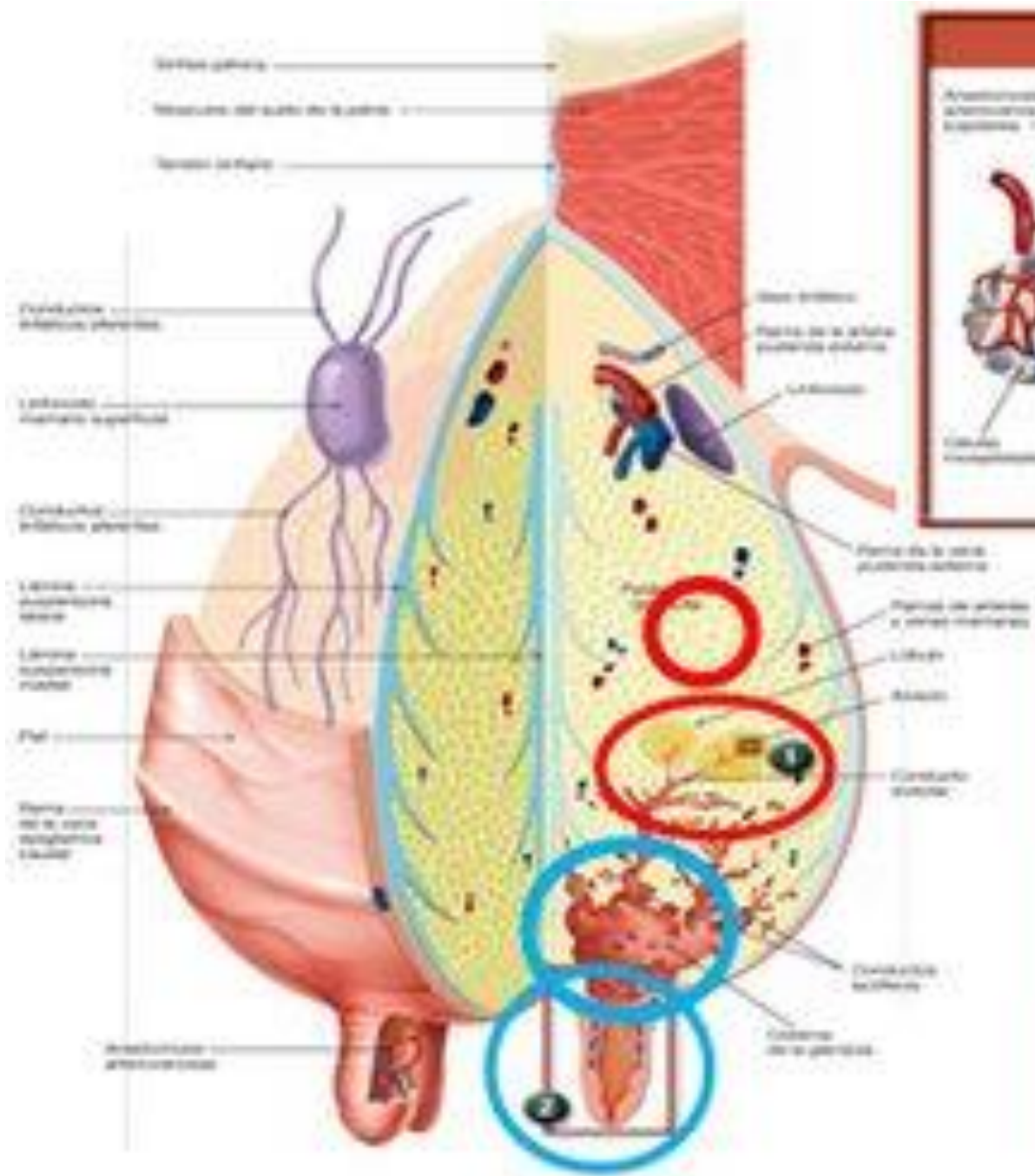
Núcleos activos

Lactocito o
célula secretora

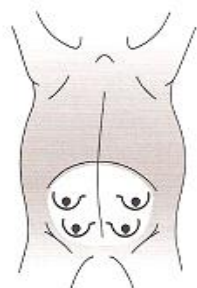
Célula contráctil

Vacuolas lácteas





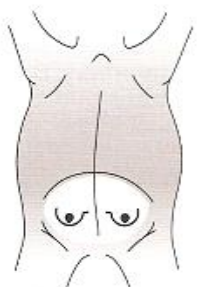
Inguinal
(4)



Camella

Vaca

Inguinal
(2)



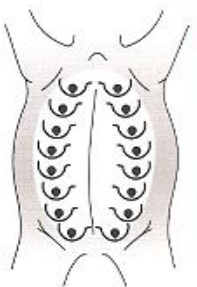
Oveja

Cabra



Yegua

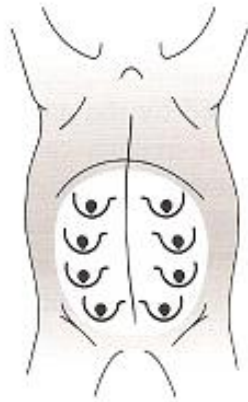
Tórax
abdominal
Inguinal



Cerda

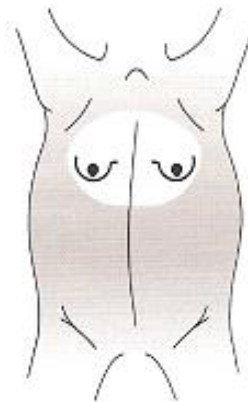
**Ubicación,
numero de
glándulas en
las diferentes
especies**

Torácica
Abdominal
Inguinal



Perra

Torácica



Primates



Elefanta

**Ubicación,
numero de
glándulas en
las diferentes
especies**

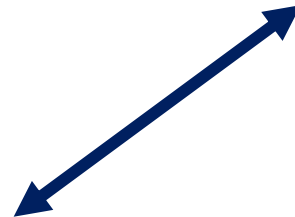
Fisiología de la Lactancia

Síntesis

Eyección

Lactogénesis

Galactopoyesis



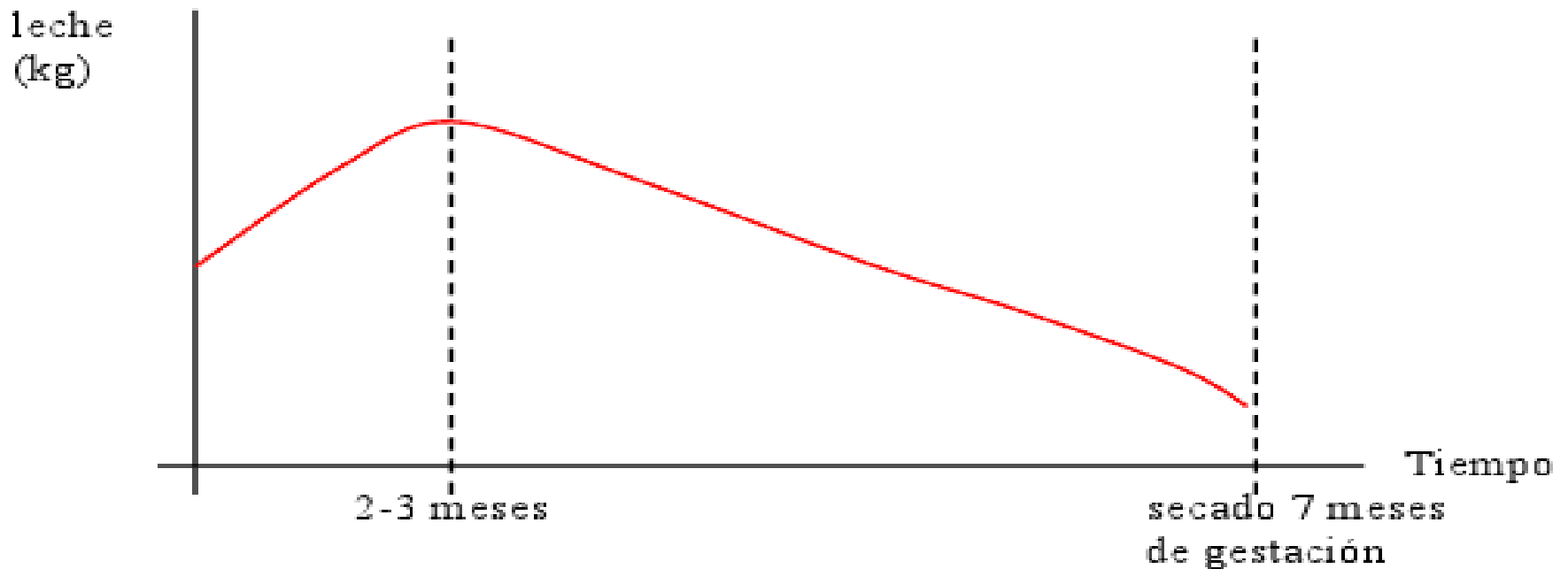
Alvéolo y otros tejidos y estructuras vinculadas a la fabricación de la leche

Conductos vinculados a la salida de la leche de la glándula mamaria

Curva de lactación

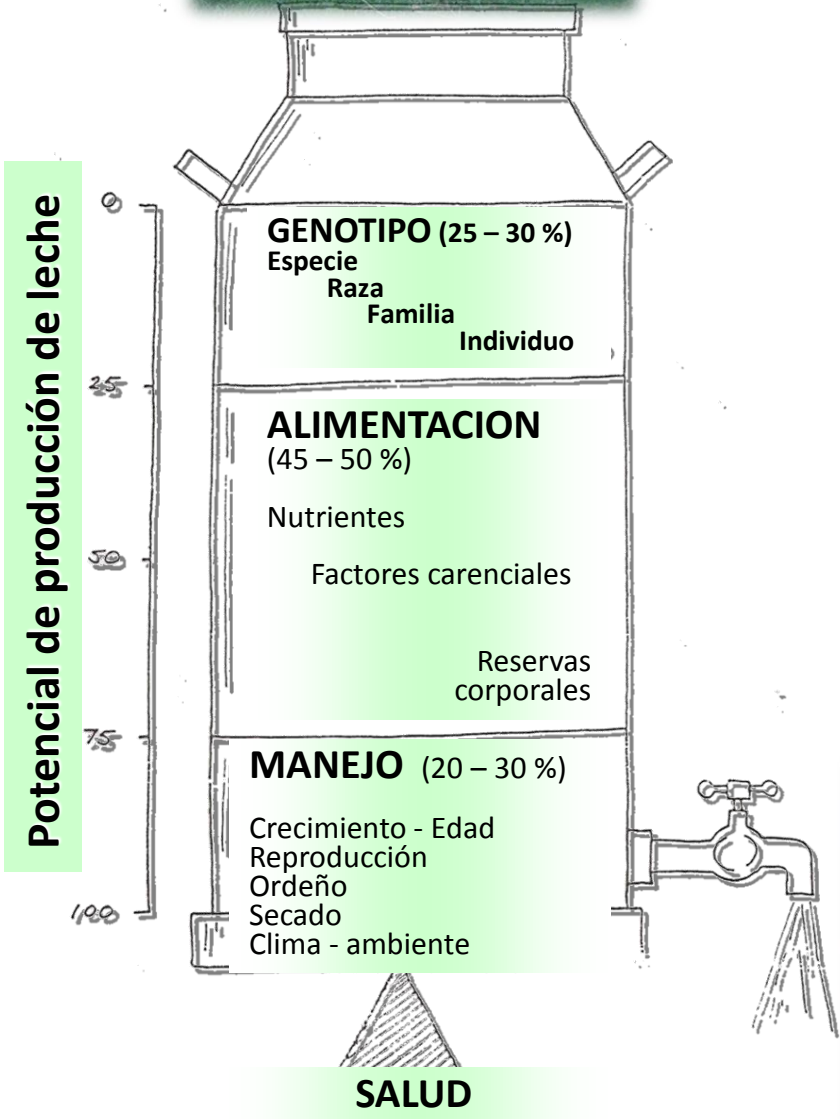
- **Etapas o Fases**

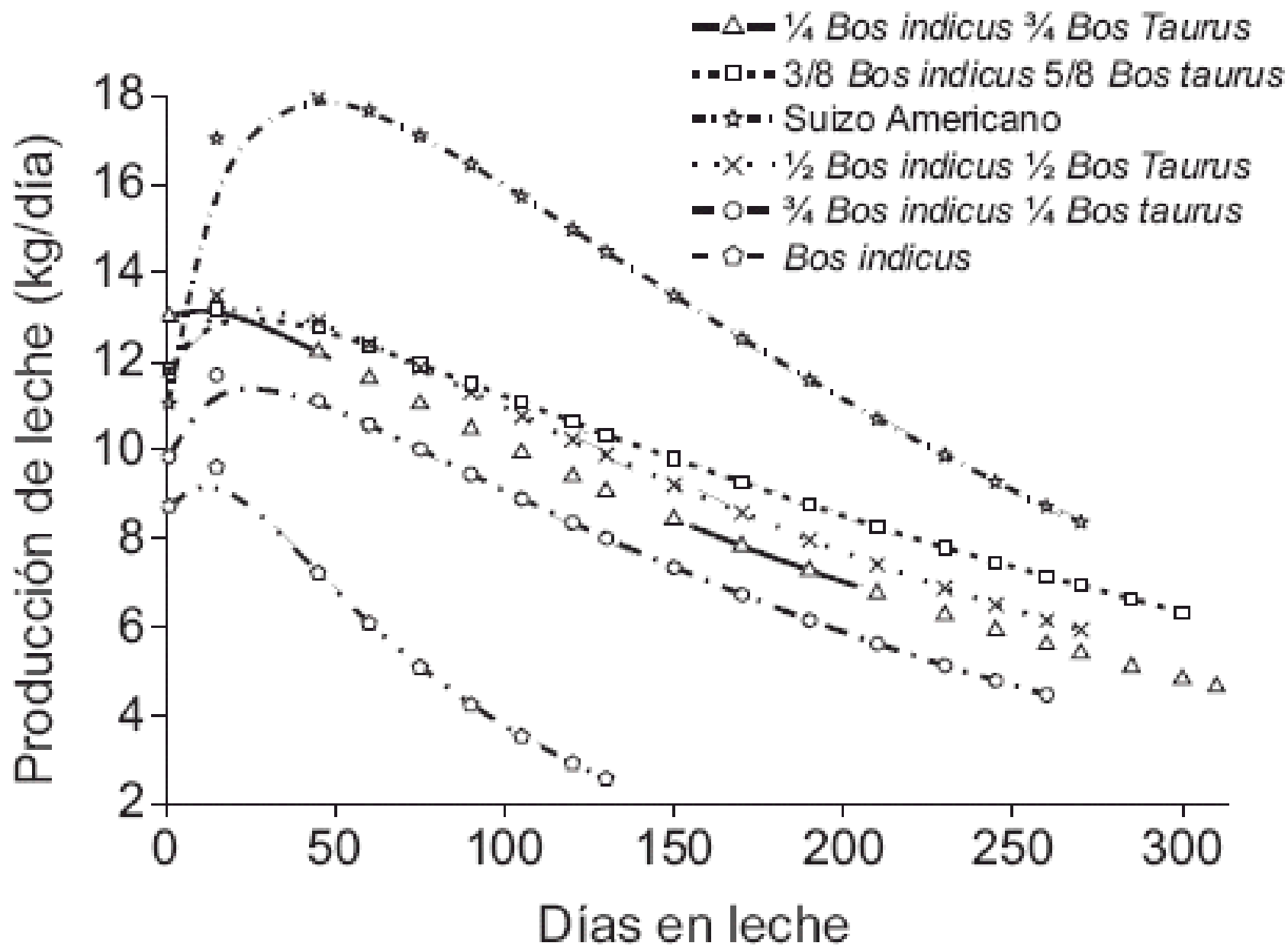
- Ascenso
- Cúspide (máximo punto)
- Descenso



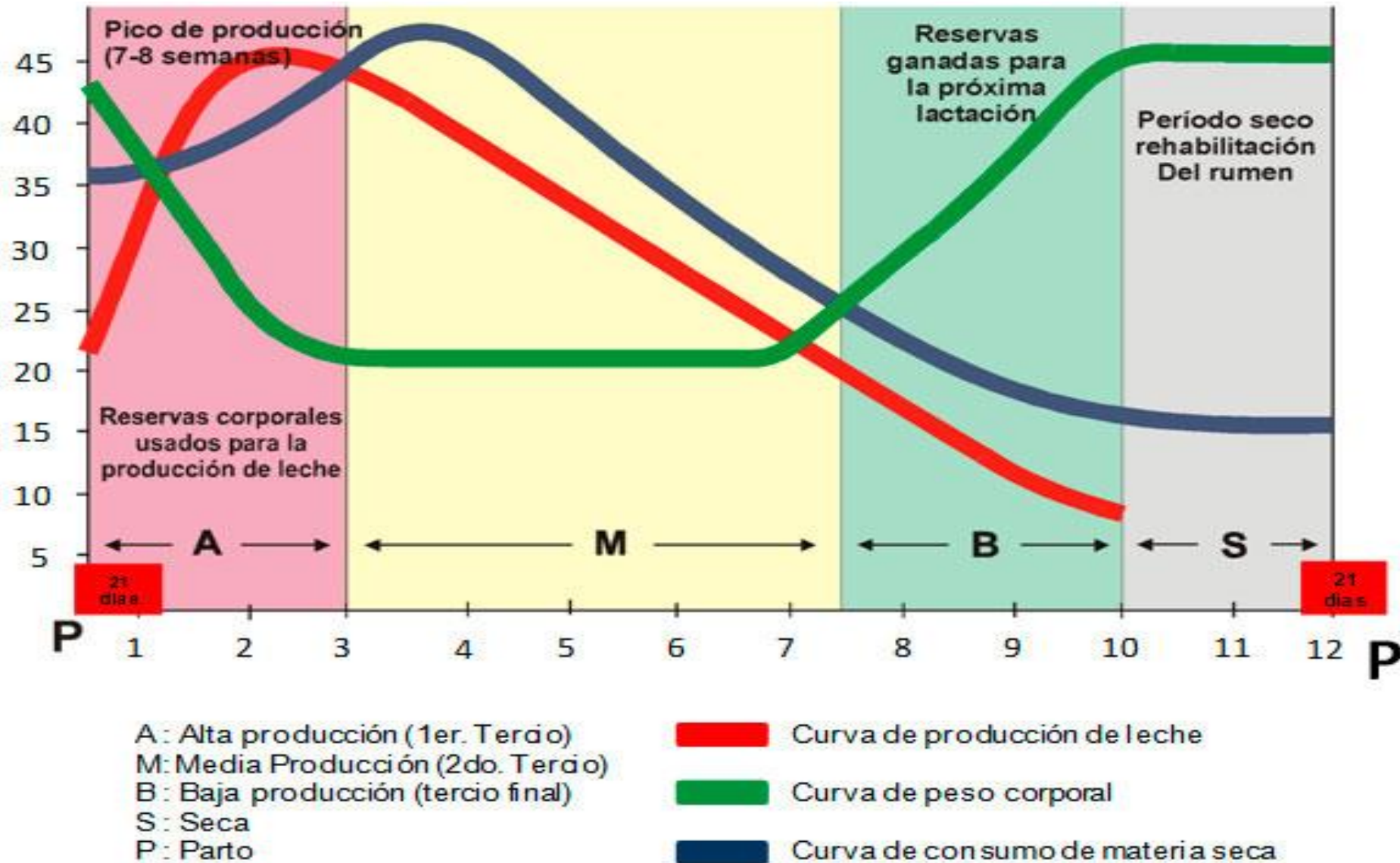
- **Longitud (duración) o Persistencia**

Factores
intrínsecos
y extrínsecos
que afectan la
producción de
leche

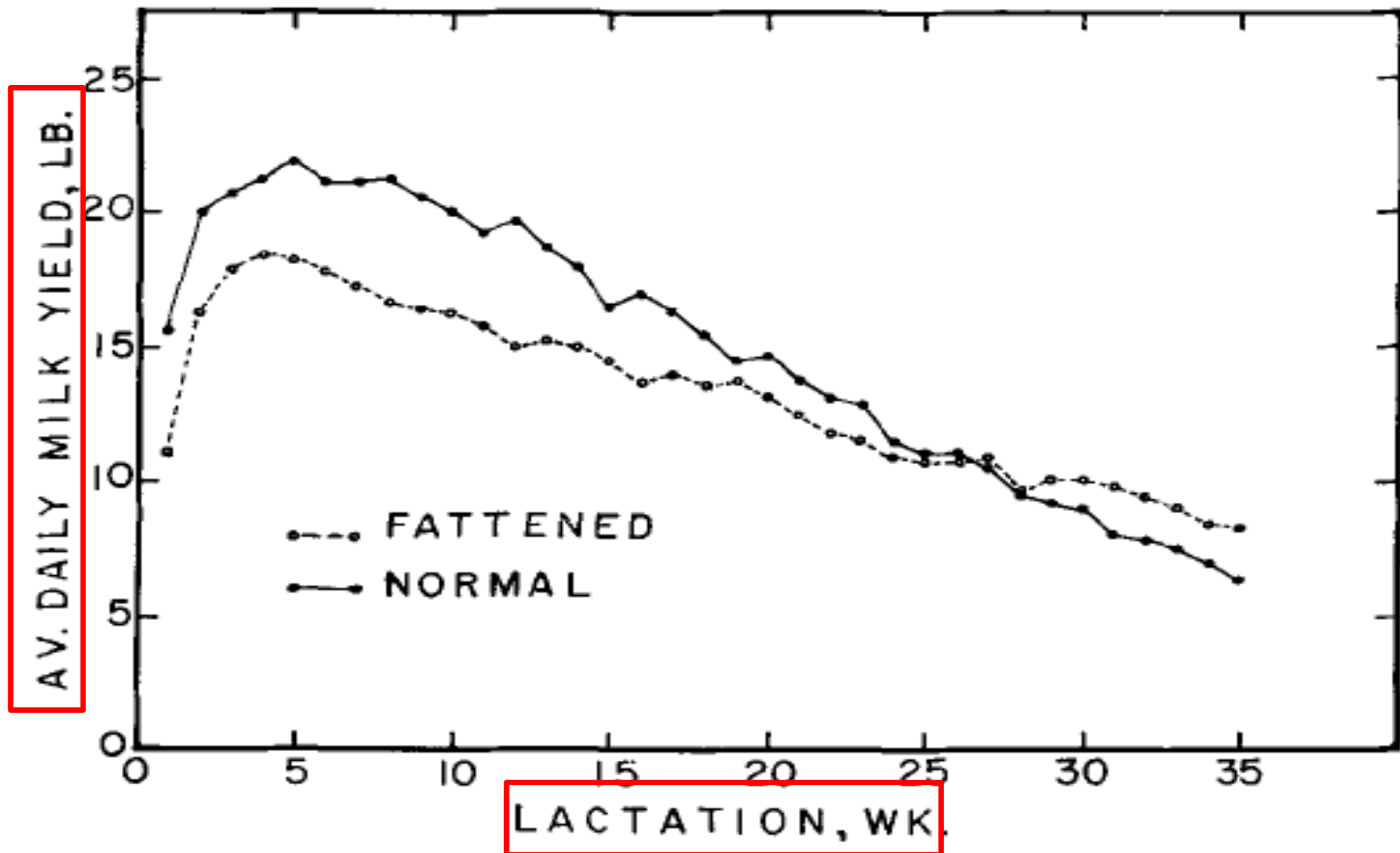




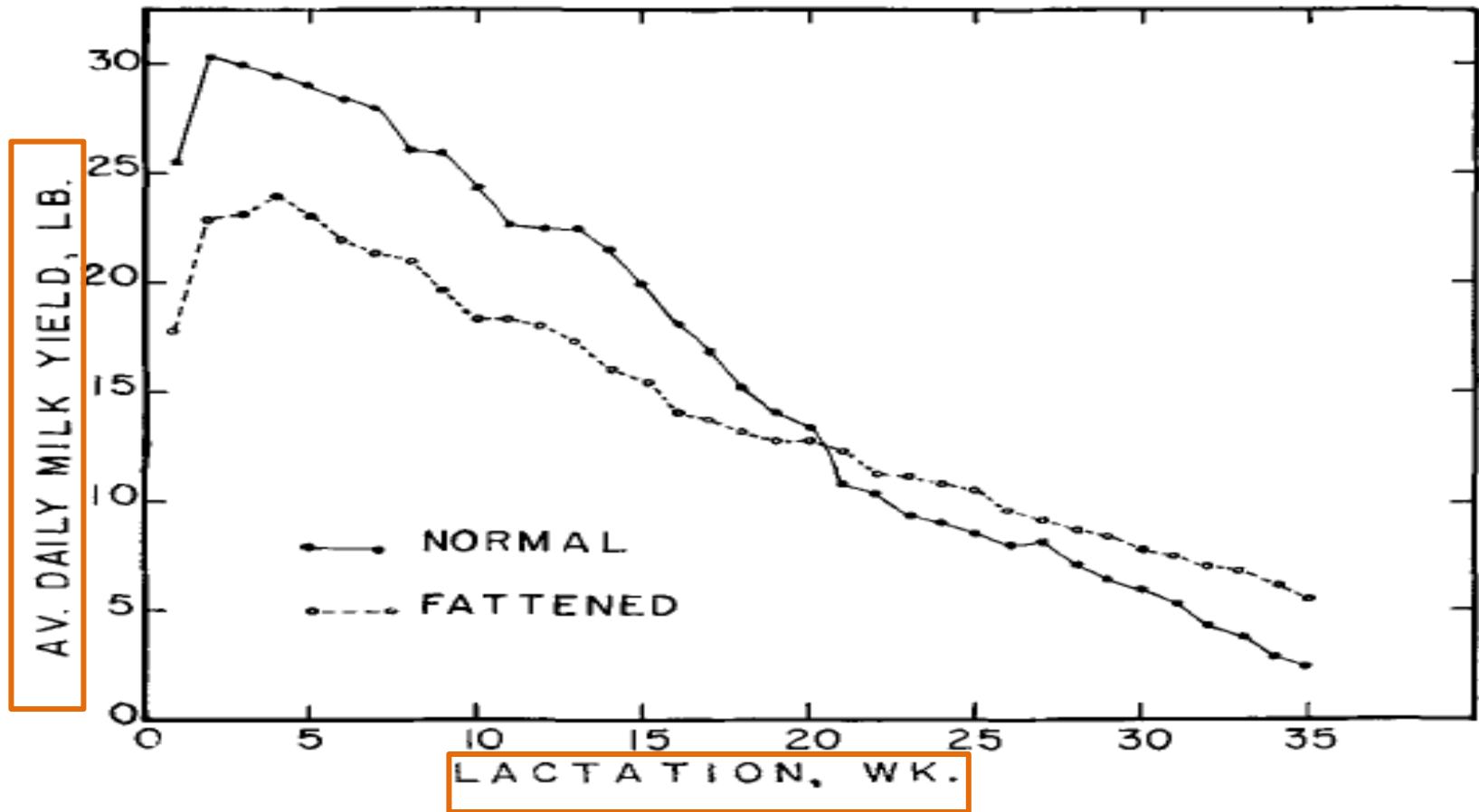
Relación alimentación/reservas corporales – expresión de la producción de leche



Curva de lactación promedio de 7 pares de gemelas idénticas, comparando fuerte alimentación vs. alimentación normal antes del primer parto



Producción de leche en segunda lactación, mismos animales



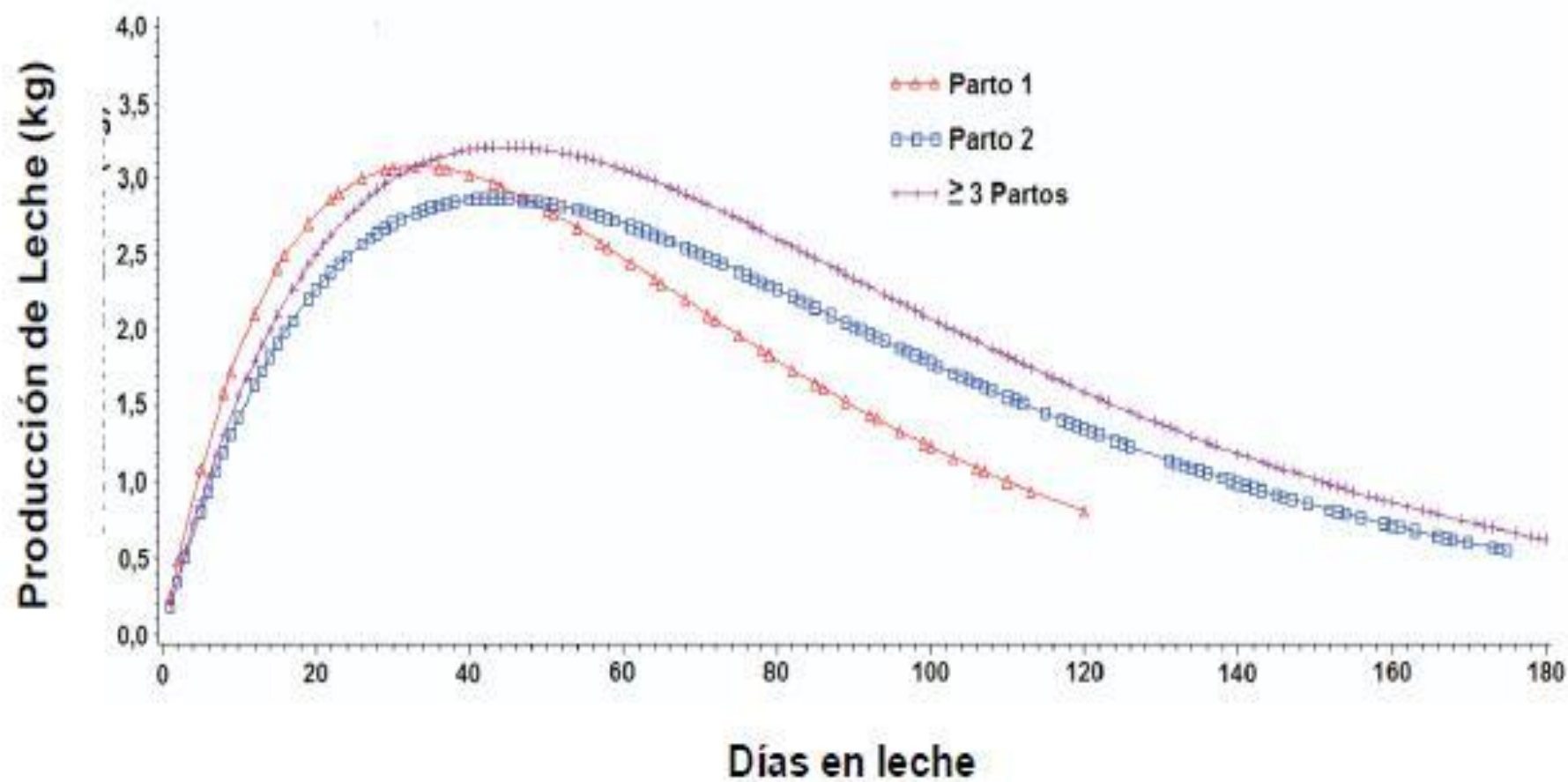
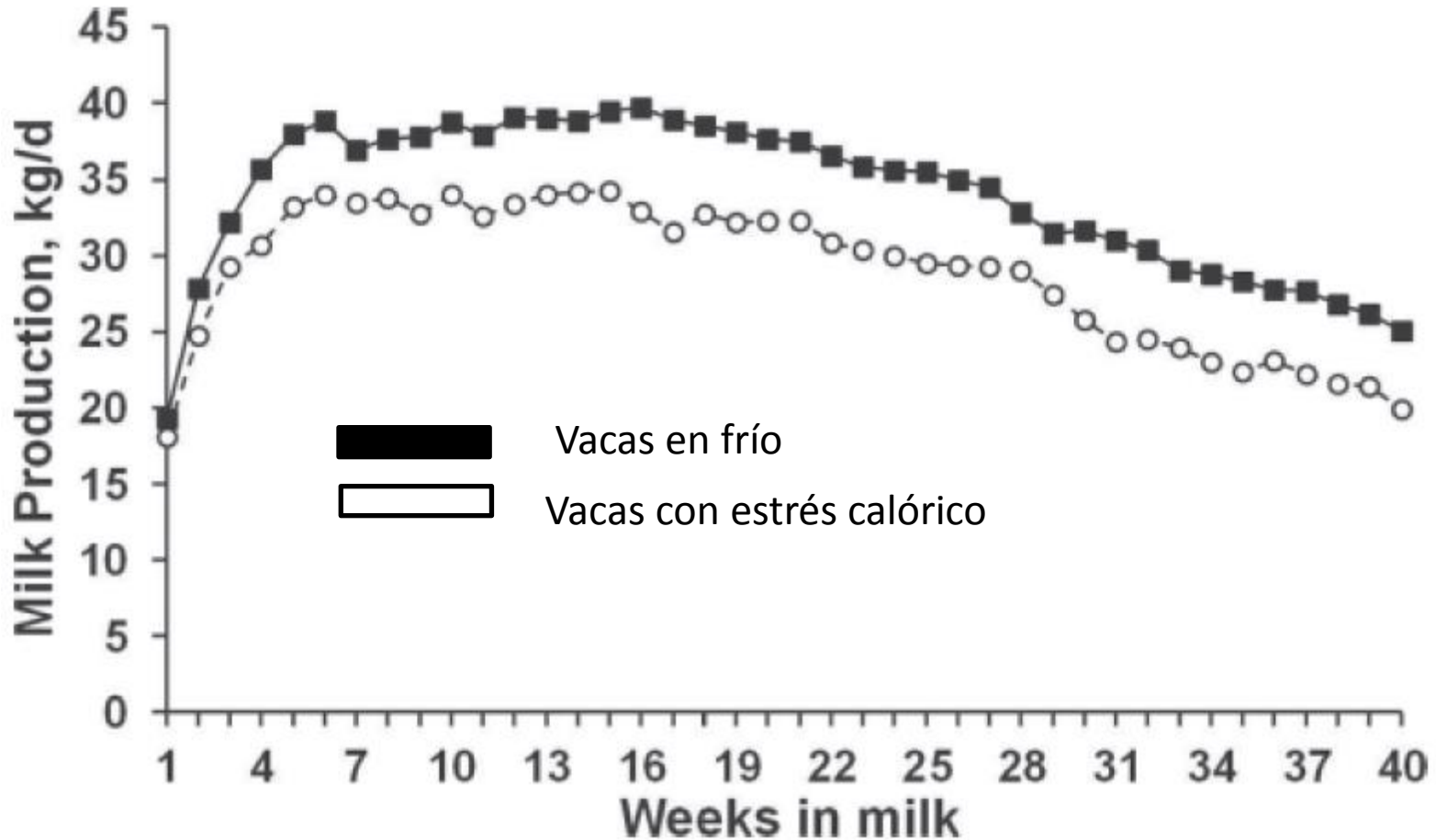
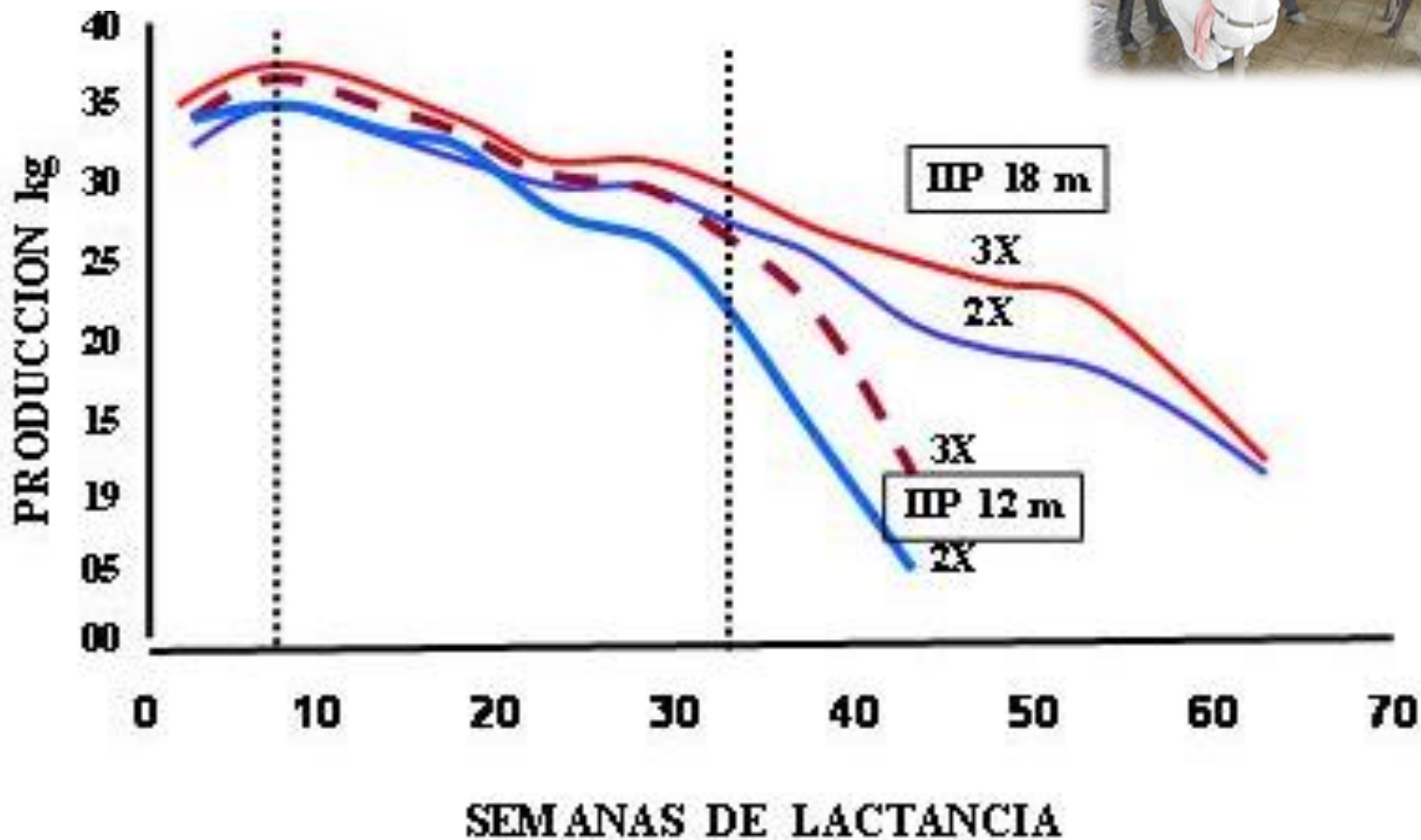


Figura 1. Curvas de lactancia de cabras de 1, 2 y 3 o más partos ajustadas al modelo de Papajcsik y Bordero (1988)

Estrés al calor durante periodo seco reduce la siguiente lactancia

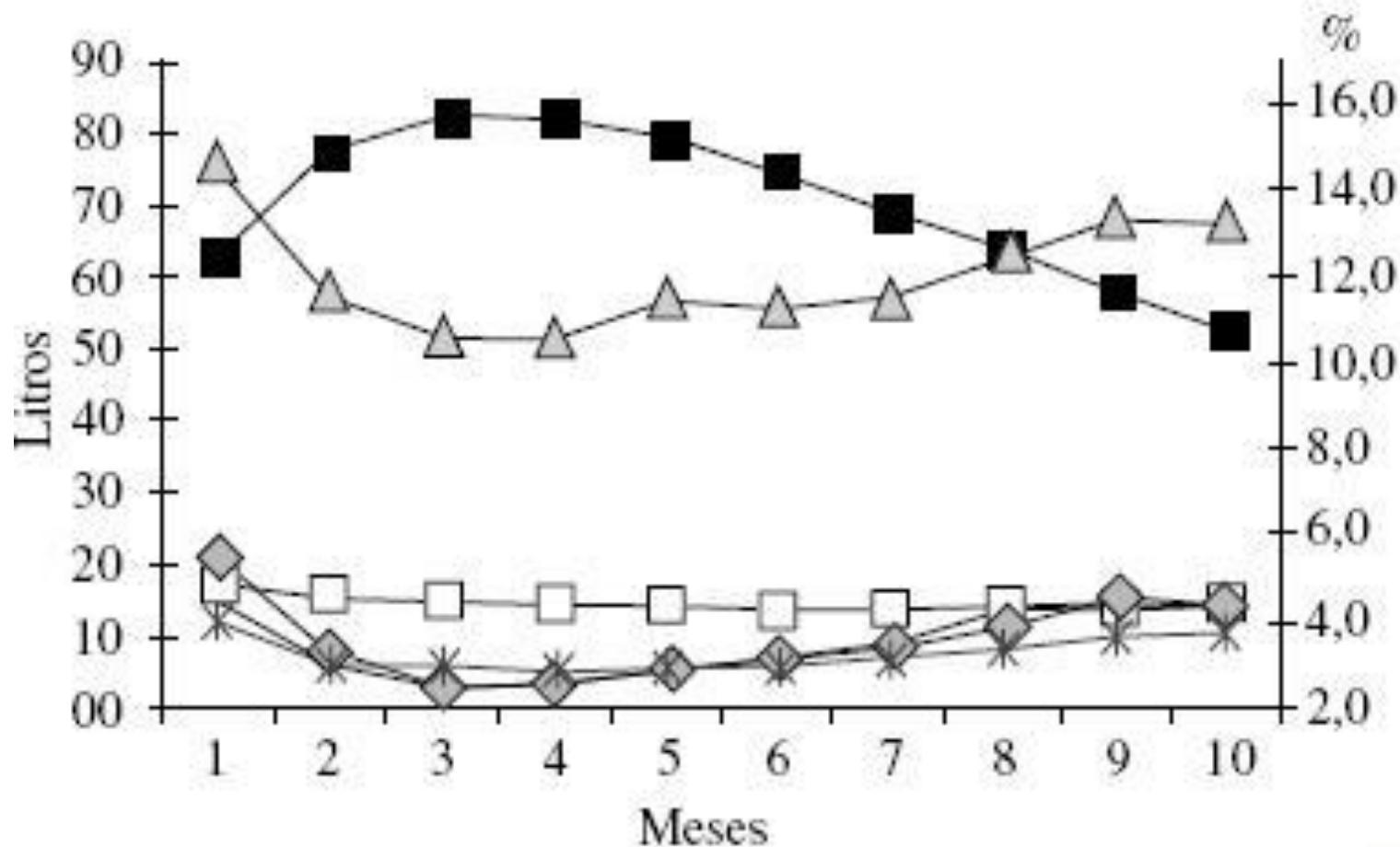


Curva de lactancia, nro. ordeños, intervalo entre partos





Curva de producción y composición de leche en cabras de alto nivel de producción



■ Producción de leche * Proteína □ Lactosa
◆ Materia grasa ▲ Sólidos totales



NORMA DE MANEJO ALIMENTICIO PARA HEMBRAS RUMIANTES	% GRASA	% PROTEÍNA
Incremento consumo materia seca	A	A
Incremento frecuencia alimentación	A	A ligeramente
Sub-alimentación energética	D	D
Alto nivel COH no estructurales ($\geq 45\%$)	D	A
Nivel COH no estructurales (35 - 40%)	A	Invariable
Exceso de fibra en la dieta	A ligeramente	D
Bajo nivel de fibra en la dieta ($\leq 25\%$ FND)	D	A
Pequeño tamaño de las partículas de la ración	D	A
Alto nivel de proteína	Invariable	A
Bajo nivel de proteína	Invariable	D
Suministro de proteína sobrepasante (36 %)	Invariable	A

INVESTIGAR

Parámetros de calidad e inocuidad exigidos por la industria para la LECHE CRUDA (todas) en Venezuela y MERCOSUR y relación con las potencialidades de productos

Comisión Venezolana de Normas Industriales

http://www.mercosur.int/msweb/Normas/normas_web/Resoluciones/PT/9480.PDF

<http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/65000-69999/65974/norma.htm>



Agentes contaminantes en la leche cruda



AGENTE CONTAMINANTE	ORIGEN	CORRECTIVO
Físico: trapo, animal, pasto, tierra, insectos, excretas	Falta de cuidado higiénico de la unidad de producción y transportistas	Optimizar condiciones de ordeño y transporte
Microbiológicos: ambientales, enfermedades de origen animal especialmente zoonóticas	Falta de cuidados sanitarios en el rebaño y proceso de extracción de la leche del animal y transporte	Baja de la temperatura de la leche en la unidad de producción y transporte, estrictos controles sanitarios, pasteurización
Químicos: soda cáustica, cloro, medicamentos (antibióticos, insecticidas), herbicidas, detergentes, cal, peróxido de hidrógeno	Adulteraciones, falta de tiempo de retiro de tratamientos médicos, aplicación incorrecta del lavado y enjuague de equipos usados en el ordeño	NO adulterar, NO hacer fraude, cumplir protocolos de tiempo de retiro y utilizar productos de rápida biodegradabilidad para evitar residuos en leche, descartar leche de vacas bajo tratamiento, aplicar correctamente rutina de higiene de equipos



Receptoría – Empresa Láctea

Inspección de la leche:

- ✓ Si es apta o no para el/los tipos de productos
- ✓ Para realizar pruebas de plataforma.



Receptoría – Empresa Láctea

Pruebas de Plataforma: Inspección de la leche

- *Temperatura.*
- *Pruebas Organolépticas.*
 - *Olor*
 - *Sabor*
 - *Color*
- *Pruebas Físico – Químicas.*
 - *Sedimentos*
 - *Crioscopia*
 - *Cloruros*
 - *Reductasa*
 - *pH*
 - *Acidez*
 - *Alcohol*
 - *Grasa*



SciStatix

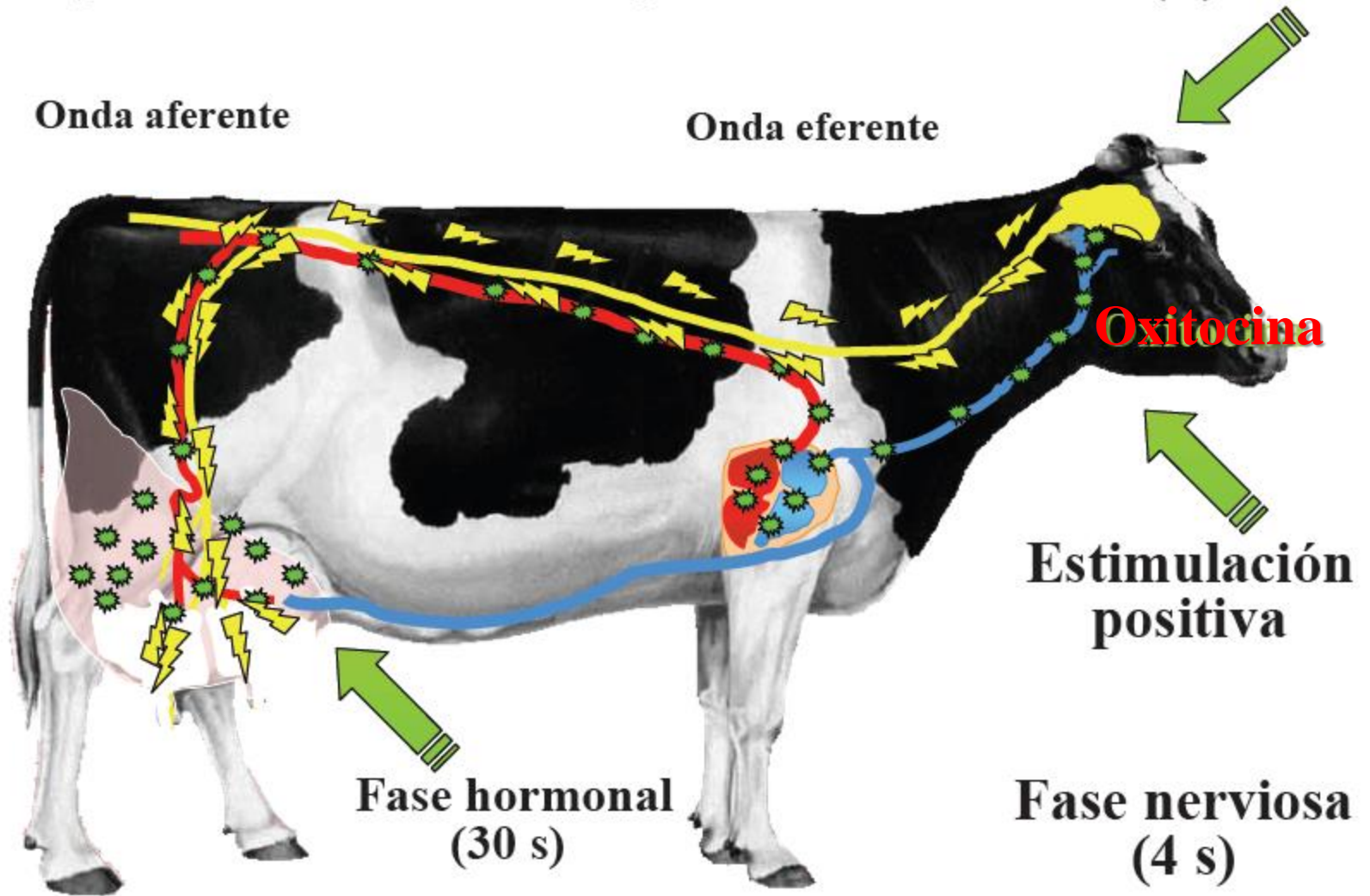




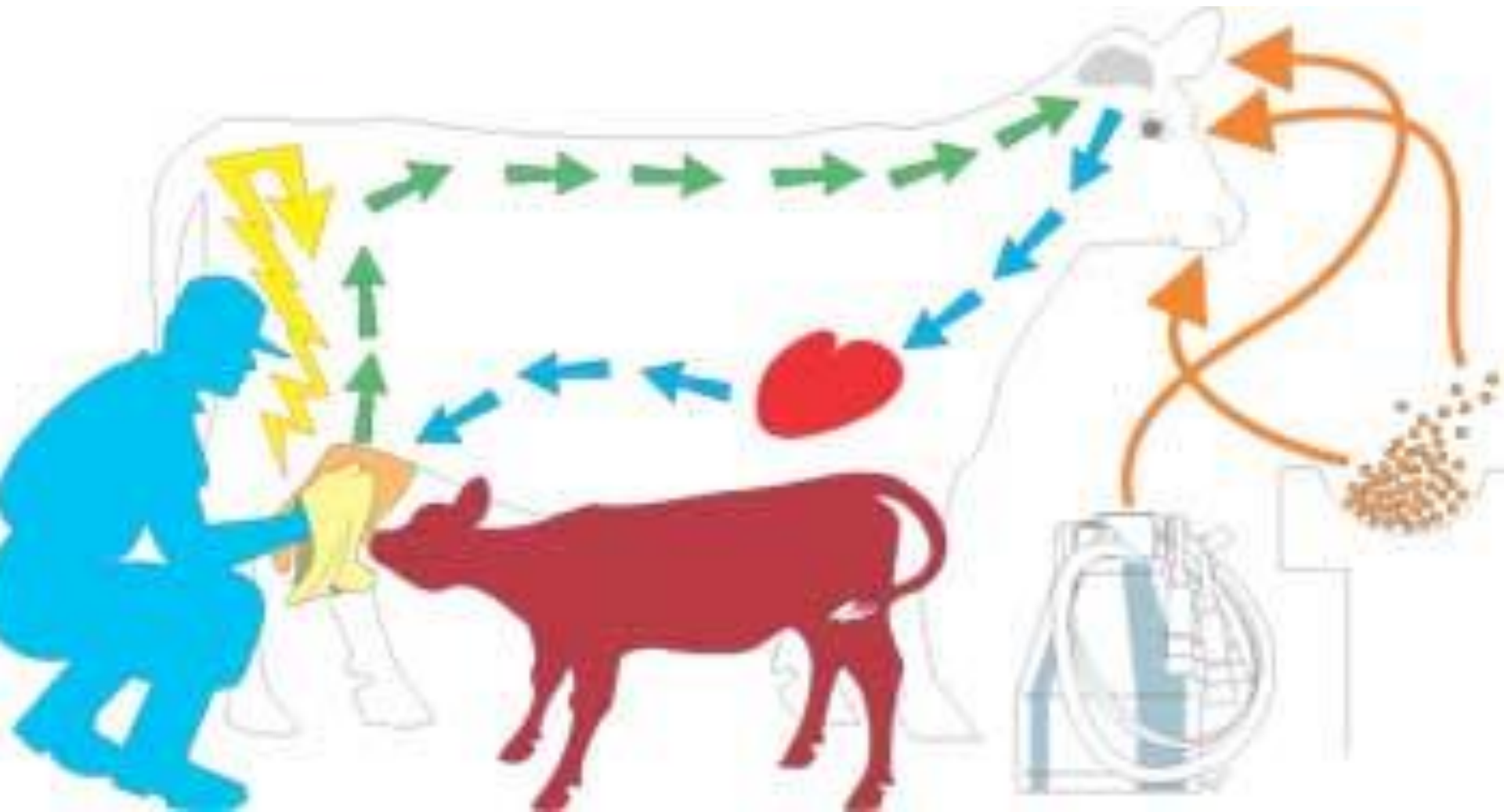
SESION PRACTICA

- Mecanismo neuroendocrino de la eyección láctea
- Sistemas y Modalidades de Ordeño. Principios
- Secado. Definición. Métodos
- Mastitis: definición, efectos sobre cantidad y composición de la leche

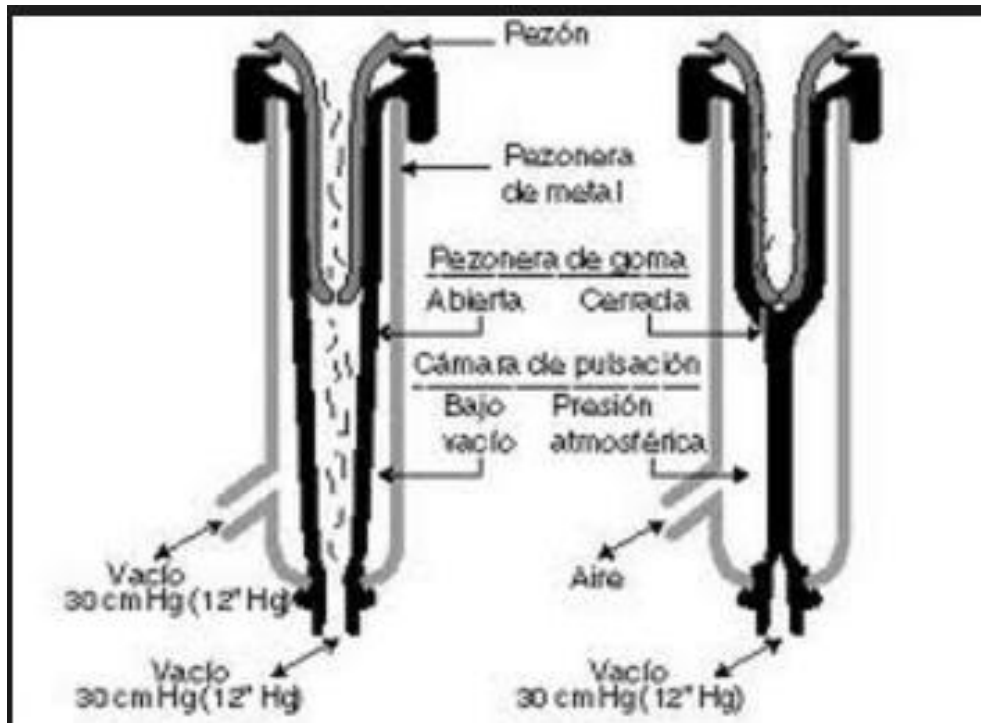
Eyección de leche: Reflejo Neuro-endocrino (+)



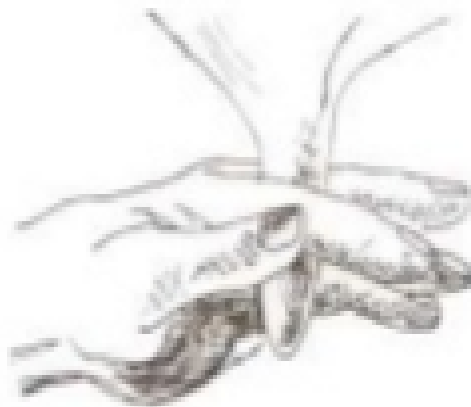
EYECCION Y EXPULSION DE LA LECHE



SISTEMAS	PRESIÓN (mm Hg)	TIPO
Mecánico	350	Negativa (Vacío – Succión)
Manual	310	Positiva (Compresión)
Cría	540 (410 + 130)	Negativa + Positiva (al tragar)



Colocación de mano y dedos en ordeño manual



Modalidades

- Mecanizado con o sin la cría presente

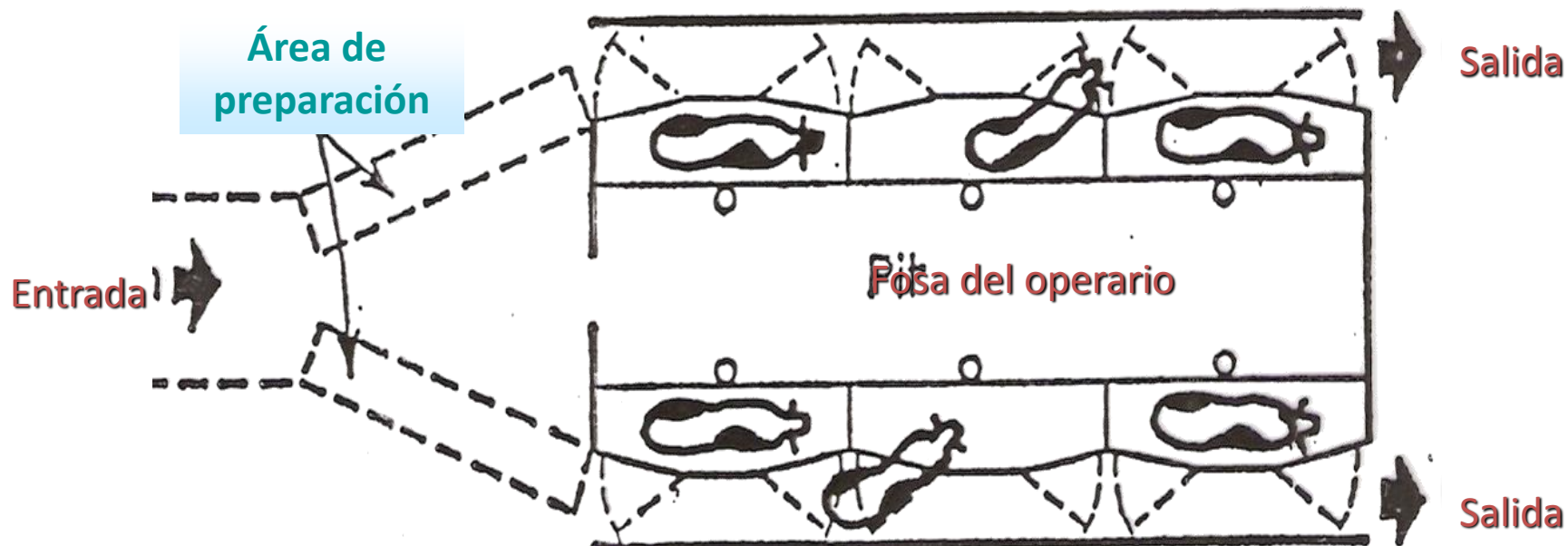


Modalidades

- Manual con o sin la cría presente

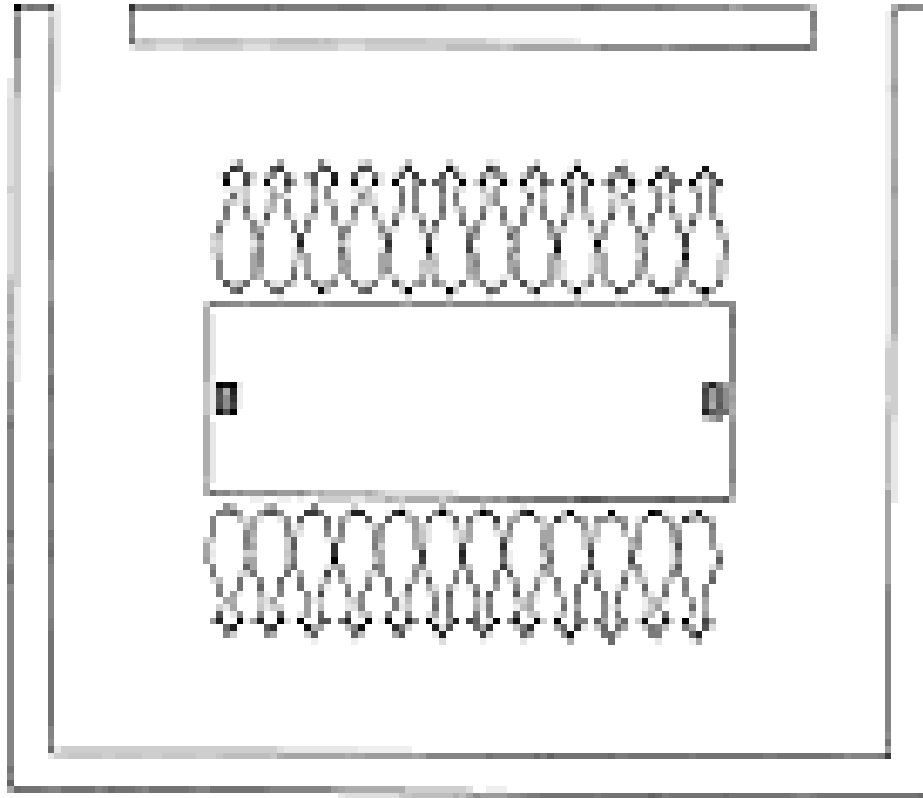


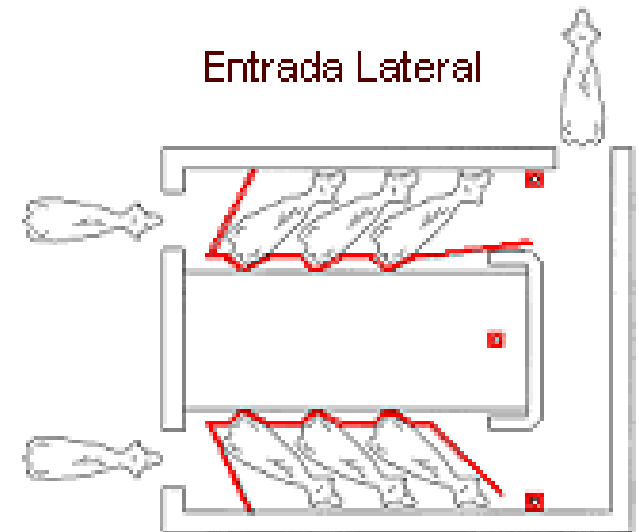
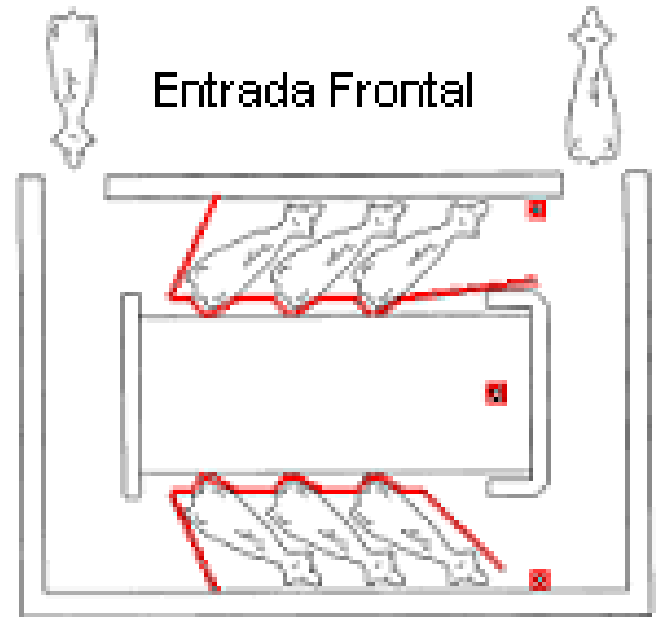
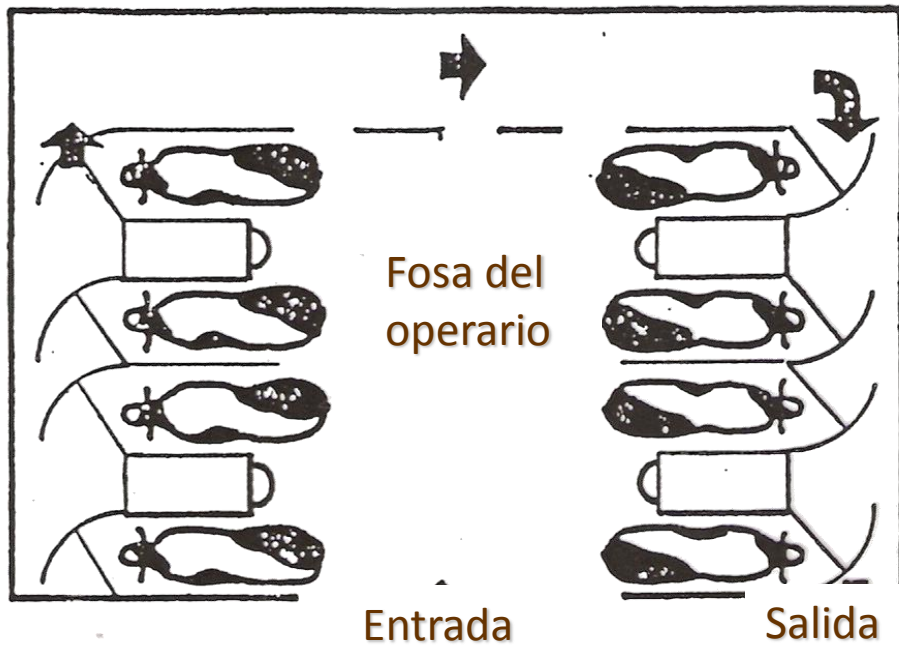
SALAS DE ORDEÑO

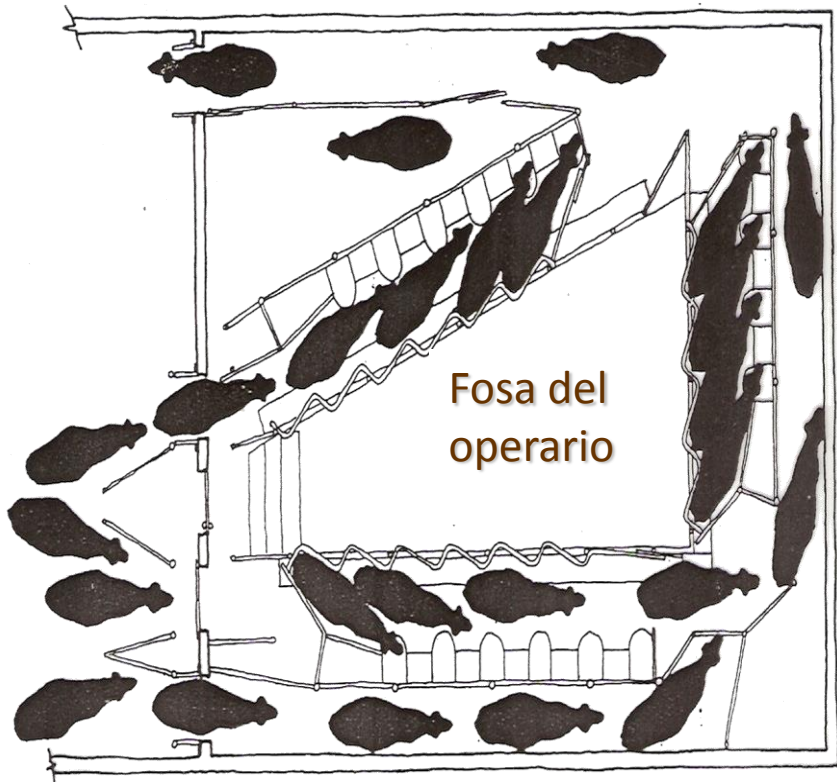




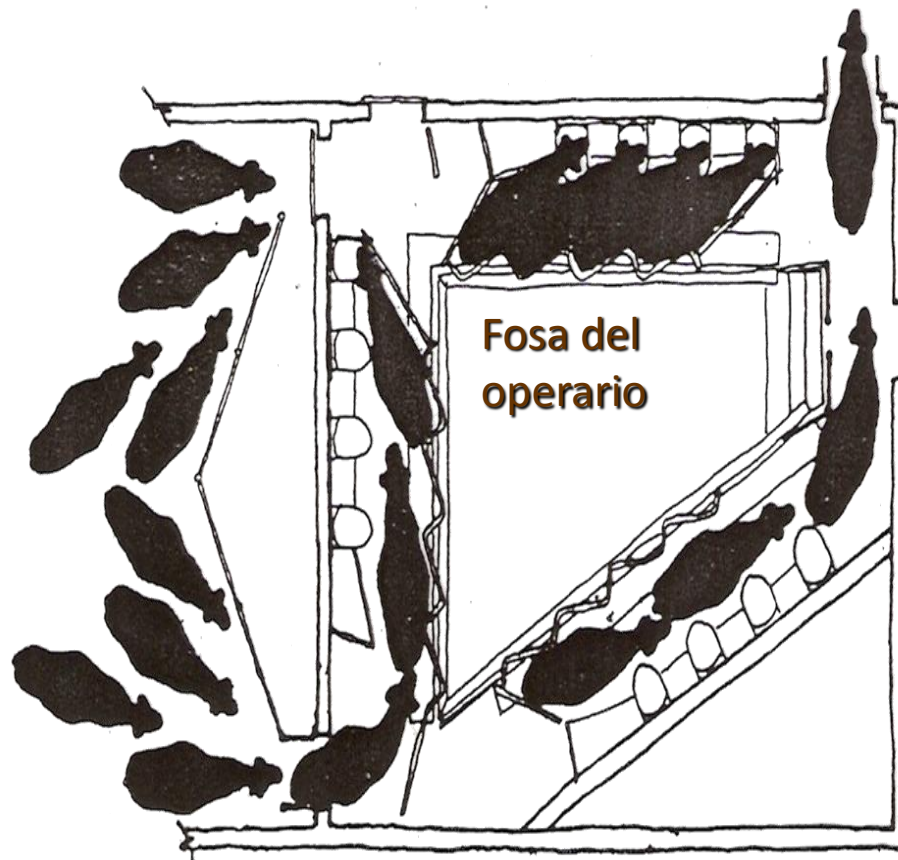
Plataforma



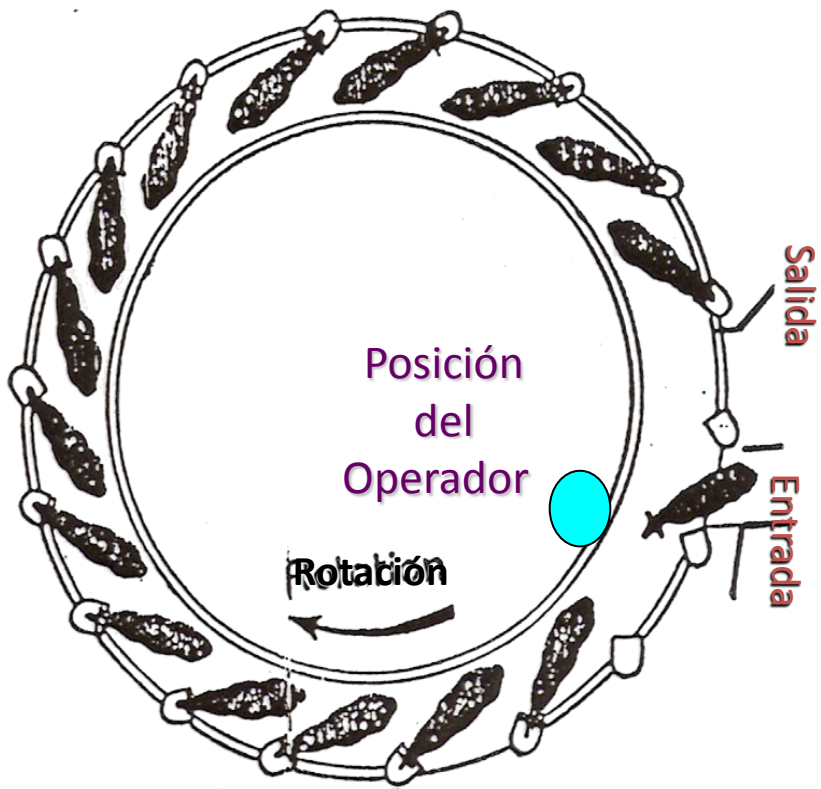




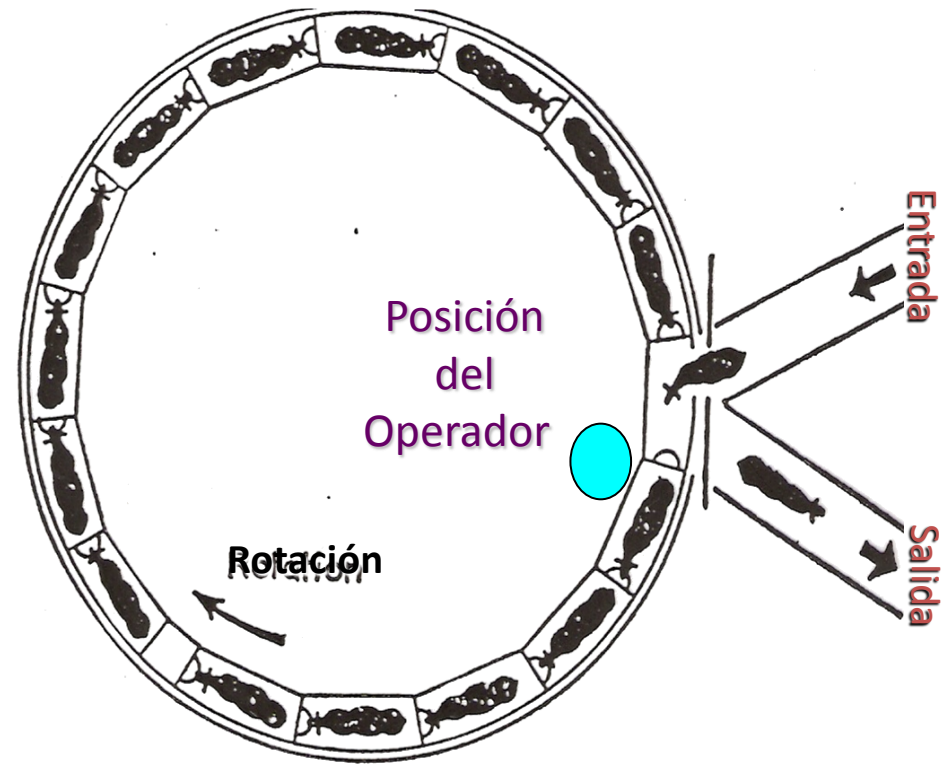
Trígono 2x6 + 4 puestos



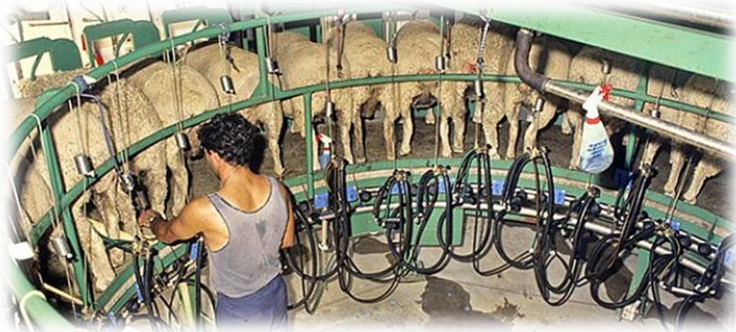
Trígono 3x4



Espina de Pescado



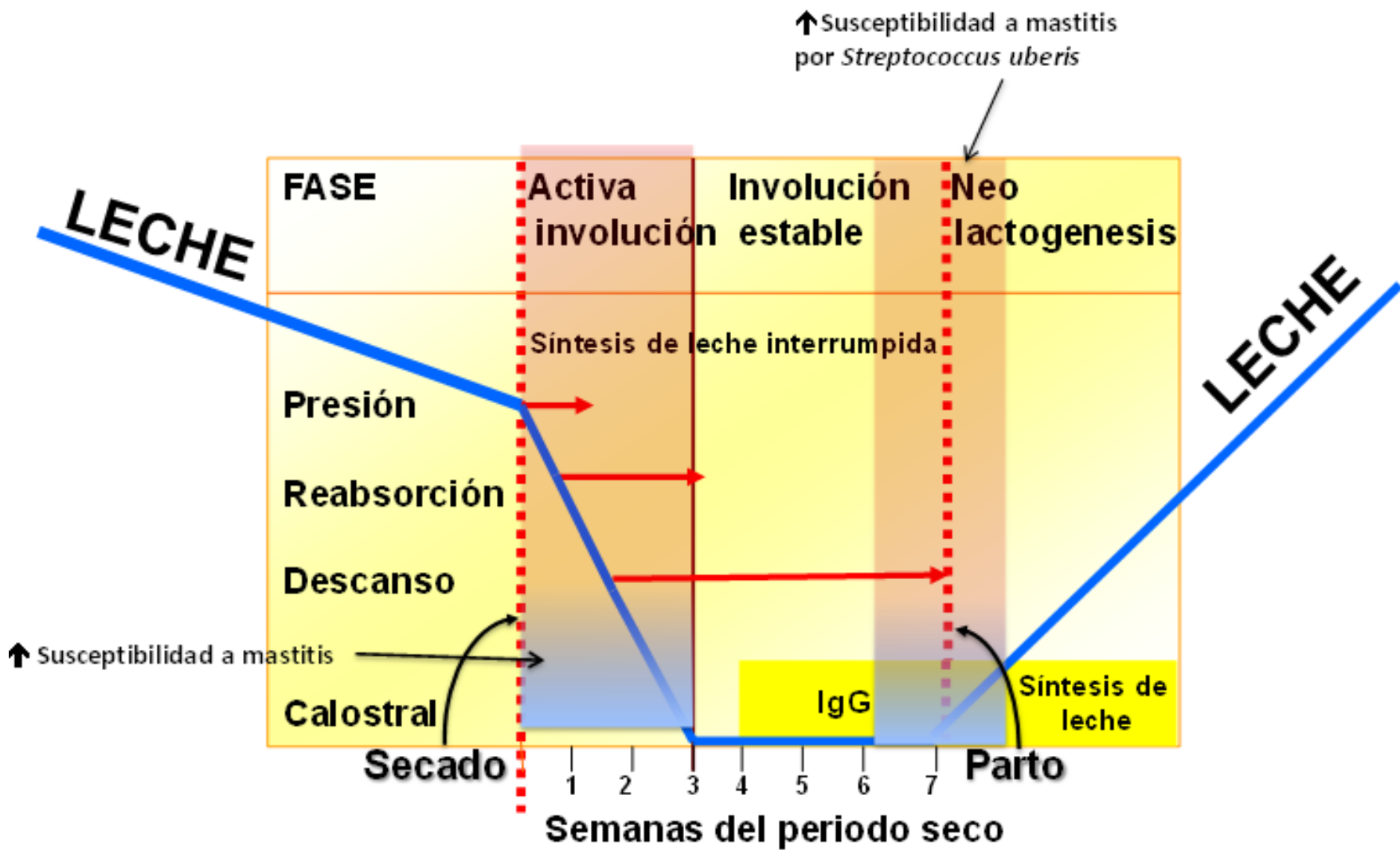
Tandem



Comparación de la eficiencia del sistema mecánico y el manual con y sin becerro

Ordeño Mecánico		Ordeño Manual		
Sin apoyo	Con Apoyo	Sin apoyo	Con apoyo	
9.0	7.0	4.5	3.5	Vacas por hora/por puesto
6.7	8.6	13.3	17.1	Minutos/vaca/puesto
4	3	1	1	min. Puestos/ordeñador
16	4	1	1	Máx. puestos/ordeñador
36	21	5	4	min./vacas/hora/ordeñador
144	28	5	4	Máx. vacas/hora/ordeñador

Secado



- **Métodos de secado**
 - Interrupción o cese repentino del ordeño
 - Ordeños intermitentes
 - Ordeños incompletos
- **Aplicación de productos veterinarios**



MASTITIS

- Enfermedad de la glándula mamaria
- Inflamación causada por causas varias

Clasificación

- Clínica
- Subclínica
- Perdidas económicas: Producción y Calidad de producto
- Prevención
- Tratamiento

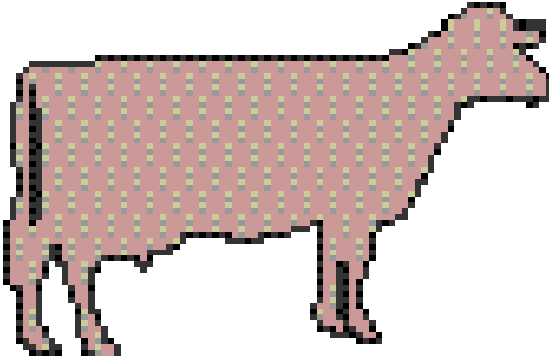


CAUSAS

Organismos infecciosos

Máquina de ordeño

Características de la vaca



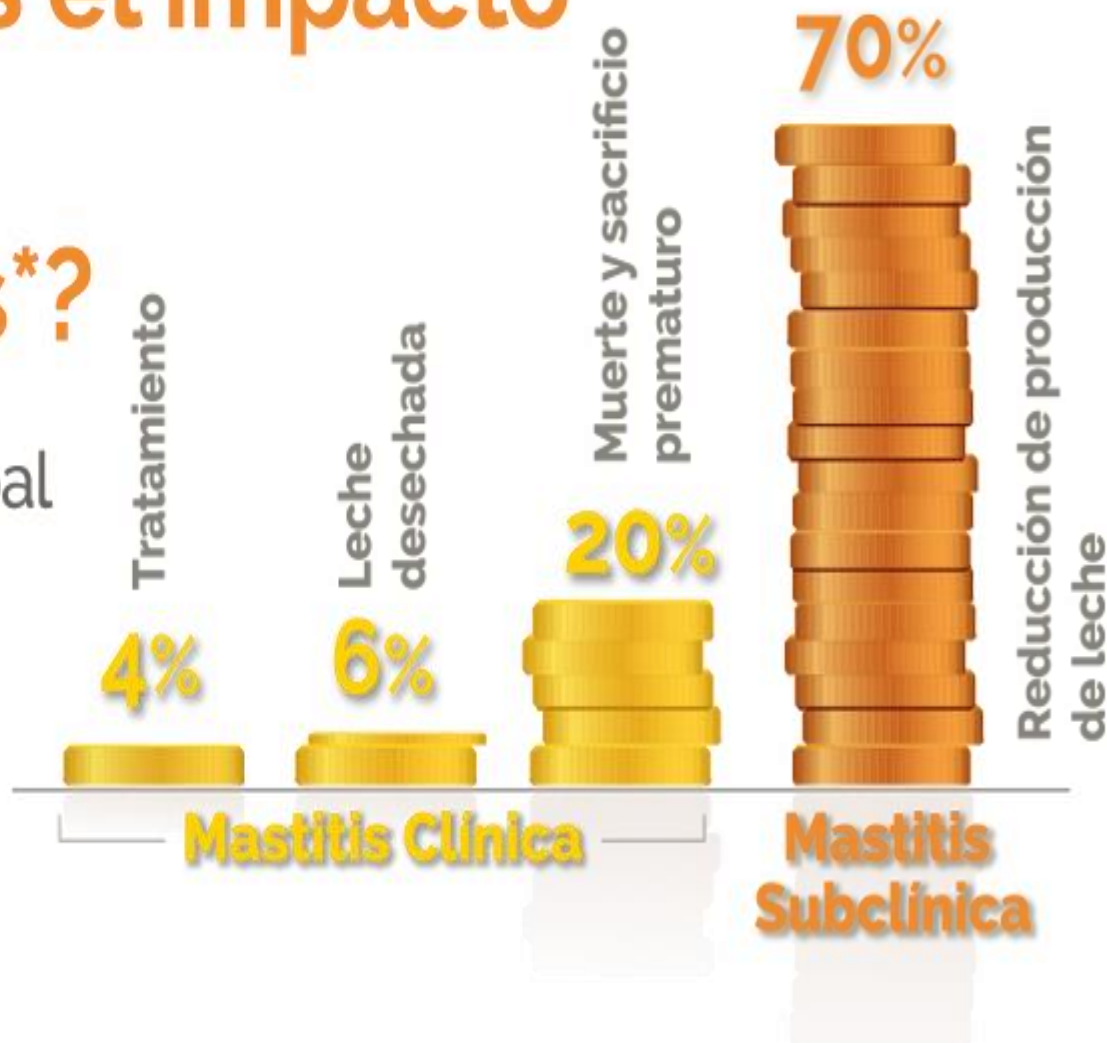
Manejo del ordeño

Medio ambiente

¿Sabe cuál es el impacto económico de la mastitis*?

La mastitis es el principal reto a vencer en los establos lecheros.

Haga cuentas.



Conteo de células somáticas	Cuartos infectados	Pérdida de producción (%)	Mastitis subclínica
< 200,000	6%	0-5	Cerca de cero
200,000 - 500,000	16%	6-9	Unos pocos casos
500,000 - 1,000,000	32%	10-18	Diseminada
> 1,000,000	48%	19-29	Epidémica

PERDIDAS EN PRODUCCION DE LECHE		Pérdida/vaca/año (Kg. Leche)
Conteo de células somáticas por tanque (cel/ml)		
100,000		160
200,000		320
400,000		480
800,000		640
1'200,000		800
2'400,000		960



Efecto de la Mastitis sobre los componentes lácteos

PARÁMETRO	CAMBIO	CAUSA
Lactosa	D	Disminuye la síntesis láctea
Grasa	D	
Caseína	D	
Proteínas del suero sanguíneo	A	Pasan directamente de la sangre
Cloruros	A	
Sodio	A	
pH	A	Paso de sustancias alcalinas de la sangre



Comparación de PortaSCC[®], valores de laboratorio y CMT

CMT	N. De muestras	Porta scc (Cel/ml)	Laboratorio Cel/ml
Negativo	147	107,844	104,687
Traza	12	486,583	386,500
Uno	13	406,462	481,462
Dos	13	1'705,000	1'633,000
Tres	16	1'988,000	2'328,000



TRATAMIENTO

- Minimizar riesgos de los efectos causales



HASTA LA VISTA!!

