

PRODUCCIÓN DE BOVINOS DE CARNE

## Salud Reproductiva en Bovinos de Carne



Mario Duchens, MV, MS, PhD  
Universidad de Chile  
Facultad de Ciencias Veterinarias

### Características de los sistemas-productores

- Emprendimiento
- Claridad en objetivos de producción
- Experiencia en negocios agropecuarios
- Capacidad de inversión
- Uso de tecnología
- Asesoría técnica-profesional
- Capacidad de organización
- Comercialización de los productos

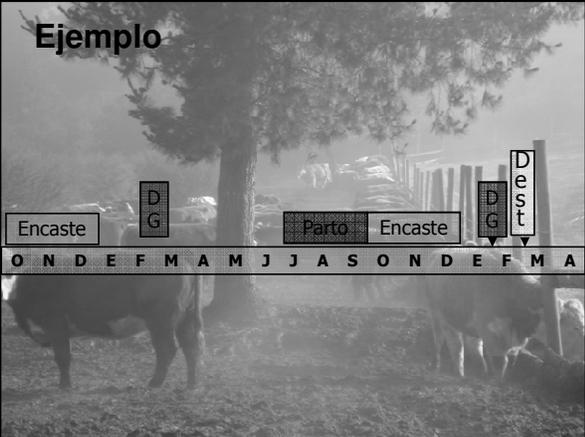
### Implicancias

- Cambio hacia ayudar al productor a tomar decisiones sobre el sistema completo
- Incorporar metas de producción y rentabilidad
- Jerarquizar problemas
- Integrar nutrición, manejo, reproducción, economía

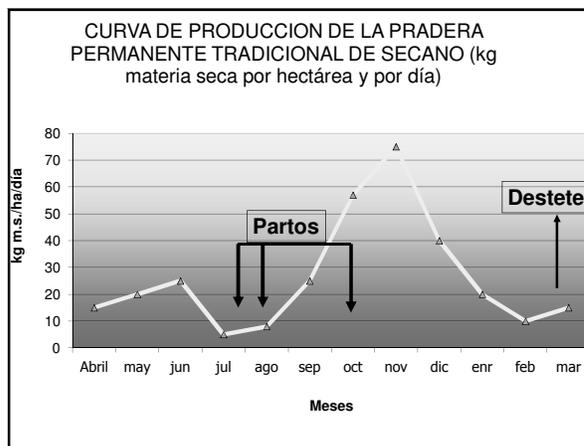
### Generalidades: rebaños de carne

- Encaste vaquillas: 15 meses
- Encaste: aprox. 90 ds
- Parto: invierno-primavera
- Destete: 6-8 meses
- Terneros:
  - Feedlot intensivo
  - Pradera: engorda – feedlot
  - Reemplazos: ♂ ♀

### Ejemplo



The calendar shows the following stages: Encaste (Oct-Nov), D G (Dec), Parto (Jan-Feb), Encaste (Mar-Apr), D G (May), and Destete (Jun-Jul).



Ingreso anual en un rebaño de producción de carne

Número de animales vendidos  
X  
Peso de los animales  
X  
Precio por unidad de peso



Evaluación de la eficiencia reproductiva

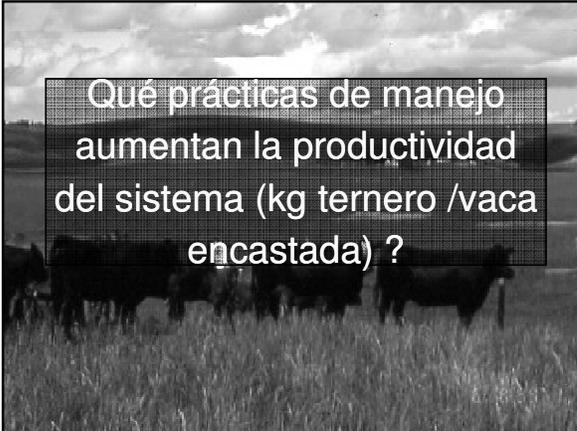
	Rebaño 1	Rebaño 2	Rebaño 3
Nº hembras	29	29	30
Terneros destetados	17	26	29
% destete	59	90	97
Peso al destete, kg	230	195	188
Kg ternero/vaca	135	174	181
Total kg ternero	3910	5070	5452

De Dziuk y Bellows, 1983.J Anim Sci 57:355

Efecto de una mejoría en un 10% sobre la rentabilidad

Factor	↑ en retorno (USD/vaca)
% Terneros destetados	37
Peso al destete	31
Precio del ternero	31
Costo alimentación	19
Peso vaca eliminada	7
Precio vaca eliminada	7

LR Corah, KSU, 1995, Cattle Fax



Qué prácticas de manejo aumentan la productividad del sistema (kg ternero /vaca encastada) ?

Más importantes

- Temporada de encaste restringida
- Distribución de partos
- Evaluación del encaste
- Manejo vaquillas de reemplazo
- Nutrición
- Salud del rebaño
- Evaluación de toros antes del encaste
- Crossbreeding
- Registros

Fuente: Engelken, 1997; Radostits, 2001; otros

- Muestra de 2713 productores  
23 estados
- 85,7% de las vacas
- 77,6% de las operaciones





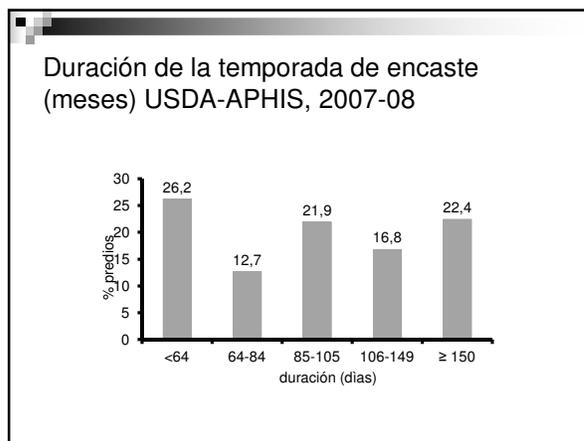
**Part III: Reference of 1997 Beef Cow-Calf Production Management and Disease Control**

National Animal Health Monitoring System January 1999

### Estación de encaste/parto

	92-93	97	07-08
■ No tiene	52,7	53,6%	54,5
■ Una	NA	36,6	34,0
■ Dos	NA	9,8	11,5
<b>■ Criterios de selección</b>			
□ Tradición		29,7%	43,4
□ Clima		39,4%	27,9
□ Disponibilidad forraje		9,3%	8,6

USDA, NAHMS



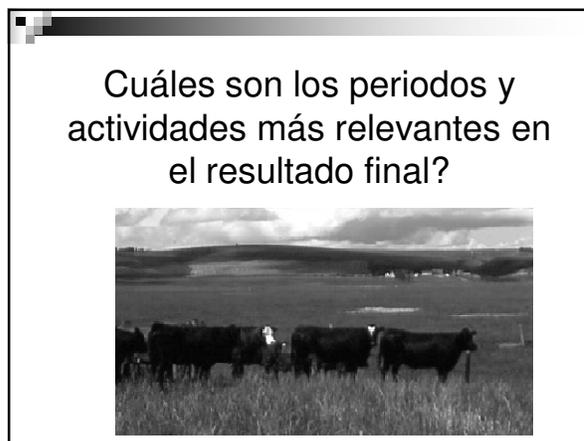
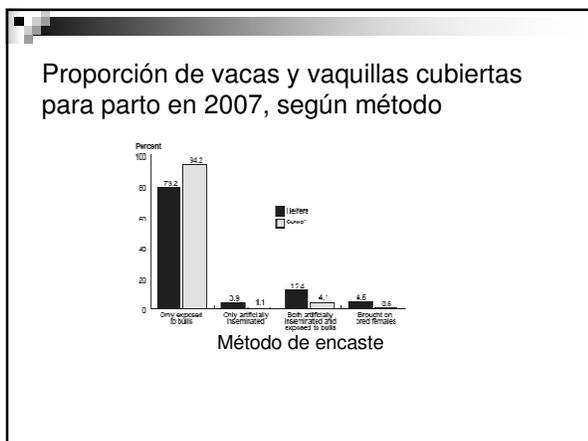
### Proporción de rebaños que utiliza algunas tecnologías reproductivas (1997)

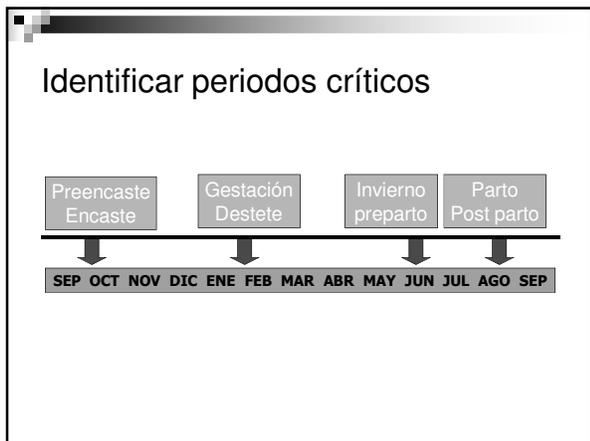
	Todos	<50	>299
■ Palpación para Preñez	34,5	26,2	85,2
■ Pelvimetría	6,1	4,0	32,9
■ Inseminación Artificial	13,3	11,8	37,1
■ Evaluación de Semen	39,9	32,6	83,5
■ Sincronización de celos	11,9	10,3	31,8

### Proporción de rebaños que utiliza algunas tecnologías reproductivas (2007-8)

	Todos	<50	≥200
■ Palpación para Preñez	18,0	10,8	58,3
■ Pelvimetría	3,9	1,5	15,9
■ Inseminación Artificial	7,6	5,6	19,8
■ Evaluación de Semen	19,5	10,9	56,8
■ Sincronización de celos	7,9	5,7	19,3
■ Ultrasonido	2,2	0,5	13,4
■ Transf. de embriones	1,6	0,7	5,0
■ Medición de Cond. Corp.	14,3	10,5	34,4

Principal razón (30-40%): Trabajo/tiempo

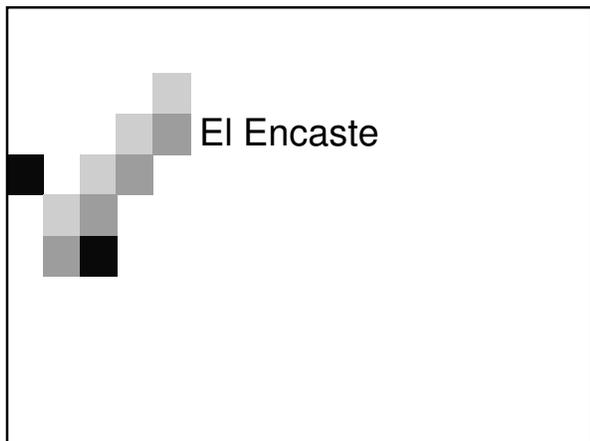




### Pérdidas reproductivas hasta el destete (n=12827)

No preñadas al final del encaste	17,4%
Abortos	2,3
Mortalidad perinatal	6,4
Mortalidad nacimiento - destete	2,9

Fuente: Bellows, et al., 1979. Research areas in beef cattle reproduction. In: H. Hawk (Ed.) Beltsville Syrup. Agr. Res. 3, Animal Reproduction. pp. 3-18. Allanheld, Osmun and Co. Publishers, Inc., New York



### Peso corporal necesario para entrar a encaste

RAZA	PESO (Kg)
Hereford	272 - 300
Angus	260 - 300
Shorthorn	260 - 300
Hereford x Angus	272 - 285
Cruza Charolais	310 - 325
Cruza Simmental	300 - 320
Cruza South Devon	285 - 310
Cruza Brahman	320 - 350



- ### Factores más importantes en el reinicio de la actividad ovárica post parto
- Días desde el parto
  - Edad de la vaca
  - Condición corporal al parto
  - Amamantamiento / Producción de leche
  - Presencia de toros
  - Hormonas exógenas

### Reinicio actividad ovárica cíclica

#### Anestro post parto

- ✓ Efecto de amamantamiento *per se* (poco intenso en bovino)
- ✓ Efecto de balance energético negativo (pérdida de peso o CC)

### Efecto del destete sobre intervalos reproductivos

	1	2
Parto – 1 <sup>er</sup> celo, ds	61,5	14,0
Parto – 1 <sup>a</sup> ovulación, ds	34,7	10,2
Parto – concepción. ds	95,3	52,0 (NS)

- 1. Amamantando
- 2. Destetado

Carter et al., 1980. JAS 51:903

### Efecto del destete sobre el intervalo a la ovulación y estro (días)

	Ovulación	Estro
Amamantando	38,7 <sup>a</sup>	50,2 <sup>a</sup>
Ordeña (2 v/d)	23,0 <sup>b</sup>	39,0 <sup>b</sup>
Ordeña (4 v/d)	19,4 <sup>b</sup>	44,8 <sup>ab</sup>

Carruthers y Hafs, 1980. JAS 50:919

### Efecto de la exposición a toros sobre el intervalo postparto

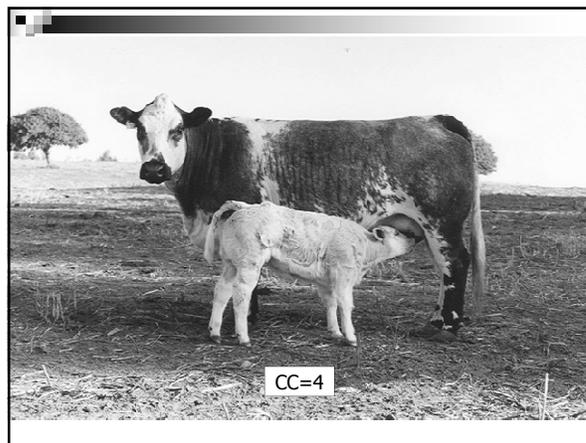
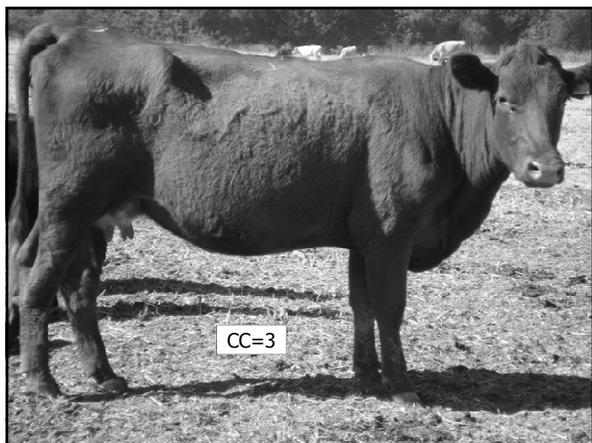
Tratamiento	días*
Control: no expuestas a toro	72,6
Expuestas a toros adultos	59,5
Expuestas a toros jóvenes	61,8

\*Días desde el parto a la preñez  
Cupp et al. Clay Center, Nebraska, 1991

### Pauta para la evaluación de condición corporal en ganado de carne (EEUU)

Puntaje	Condición	Apariencia
1	1 Emaciada	Hombro, costillas y espalda visible
2	2 Muy flaca	Algo de músculo, sin depósito grasa
3	3 Flaca	Algún depósito grasa, costilla visible
4	4 En el borde	Costillas no visibles
5	5 Moderada	12° y 13° costillas no visibles
6	6 Buena	Costillas cubiertas, base de la cola esponjosa
7	7 Muy buena	Abundante grasa en base de la cola
8	8 Gorda	Cubierta grasa gruesa y esponjosa
9	9 Obesa	Mucha grasa en todo el cuerpo

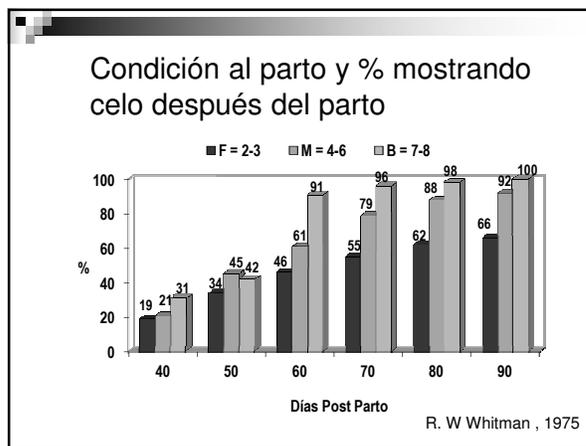


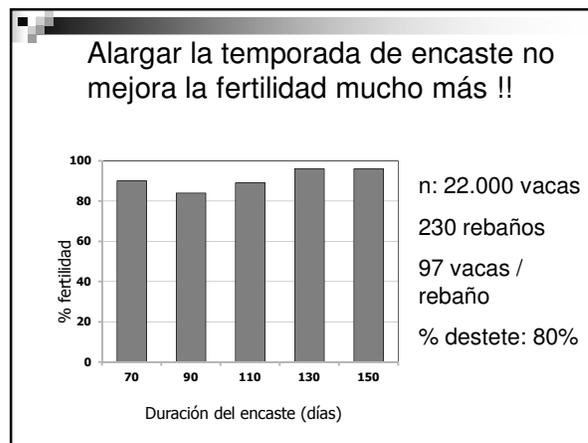
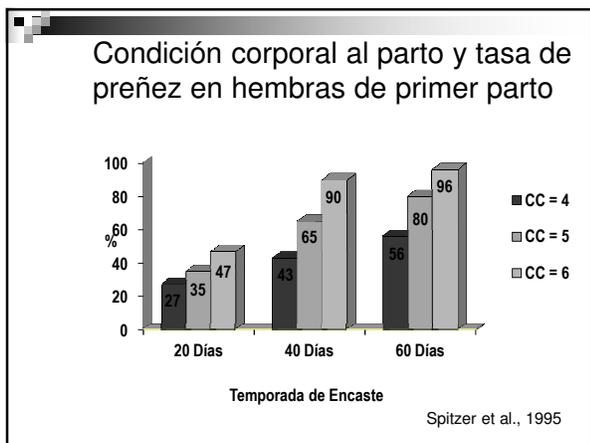
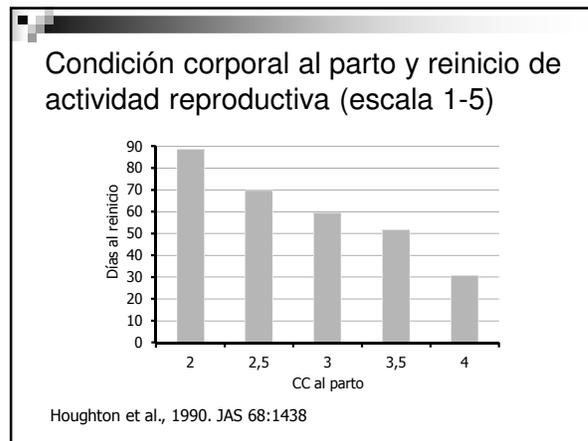
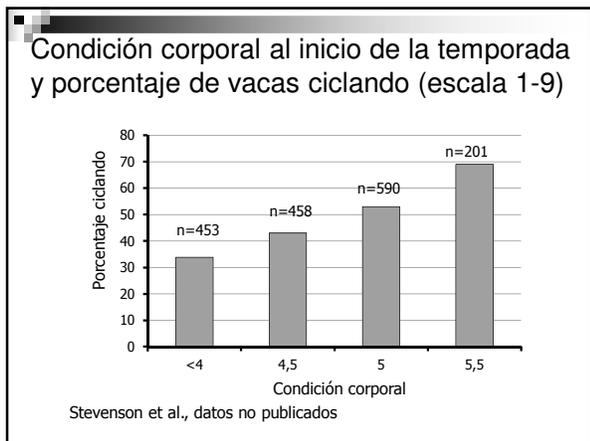


**Relación entre condición corporal y rendimiento e ingreso**

CONDICION CORPORAL	3	4	5	6
TASA PREÑEZ, %	43	61	86	93
INTERVALO ENTRE PARTOS, ds	414	381	364	364
EDAD AL DESTETE, ds	190	223	240	240
GDP TERNERO, Kg	0,72	0,79	0,84	0,84
PESO DESTETE, Kg	170	209	233	233
PRECIO TERNERO, USD/Kg	2,1	1,9	1,8	1,8
INGRESO, USD/TERNERO	357	397	419	419
INGRESO ANUAL POR VACA, USD	142	222	329	356

Kunkle et al., 1998. Document SP-144 Florida Coop Ext Serv



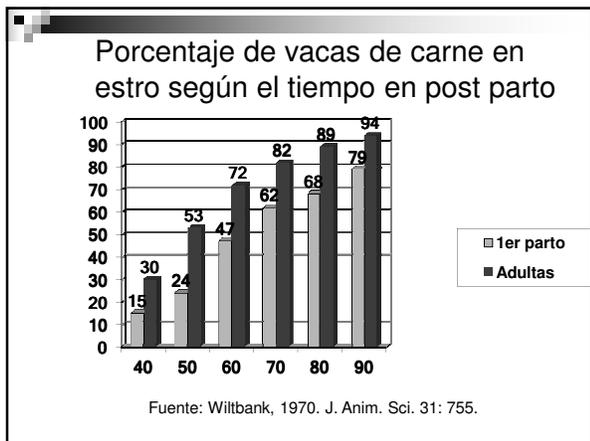


Efecto de la condición corporal (CC) durante el encaste sobre la preñez

	CC durante encaste	
	≤4	≥5
Preñadas % después de 150 días	58	85

Adaptado de Sprott, 1985, Texas Agr. Ext Service; B-1526

- Estrategia de encaste: vaquillas
- Seleccionar vaquillas y manejarlas para alcanzar el peso de encaste adecuado
  - Encaste corto
  - Toro que dé facilidad de parto
  - Encastar antes (2-3 sem) que las vacas



- Estrategia de encaste
- Hembras en moderada a buena condición al encaste y parto
  - Hembras ganando peso durante el encaste
  - Usar toros de buena libido, circunferencia escrotal y calidad seminal
  - Retiro de terneros por 48 h al inicio del encaste
  - Hembras en muy baja CC: Destete permanente

Efecto del destete precoz sobre fertilidad en vacas de primer parto (en baja CC al parto)

	1	2
Preñadas/expuestas	19/32	30/31
Tasa de preñez	59,4	96,8
LPP	90,5	73
Día inicio activ. ovárica	83	73

1: Amamantando  
2: D. Precoz a las 6-9 sem de edad

Fuente: Lusby et al. 1981, JAS 53:1193

Efecto del destete precoz en vacas de primer parto sobre su peso y condición corporal (CC)

	Inicio de encaste	Fin de encaste	Destete
D. Normal, peso	427	417	446
D. Precoz, peso	412	433	488
D. Normal, CC	3,88	4,27	4,50
D. Precoz, CC	3,90	5,11	6,25

Arthington, 2002. Florida Coop. Ext. Serv. AN131

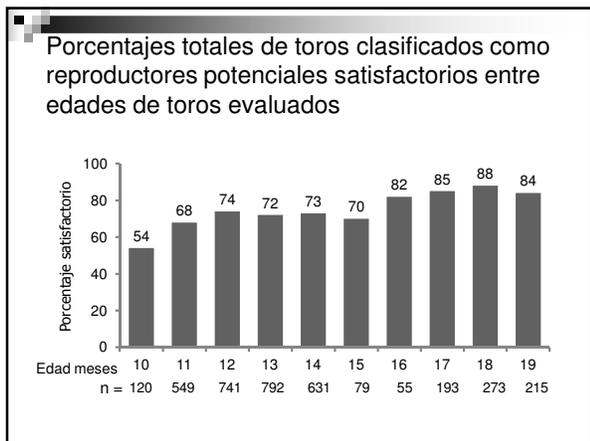
Efecto del destete precoz en vacas de primer parto sobre el peso de los terneros

	Destete Precoz*	Destete Normal
Peso inicial, kg	91	87
Peso final, kg	223	231
Ganancia kg/d	0,68	0,76

\*Terneros en pradera de ballica (10/Há) más concentrado 16% PC, 1% PV

Arthington, 2002. Florida Coop. Ext. Serv. AN131





**Examen y evaluación de la función reproductiva de toros**

Examen debe incluir:

1. Antecedentes
2. Examen Físico General
3. Examen de los Órganos Reproductivos
4. Prueba de Libido
5. Colección y Examen de Semen

**1. Antecedentes**

- Análisis de registros, Antepasados, rendimiento propio, datos de los hijos
- Historia reproductiva (temperamento, libido)

**2. Examen físico general**

- Condición
- Conformación
- Temperamento
- Estado de salud

**Examen físico**

- Estado de salud (incluye muestreos)
- Sistema locomotor
- Boca, ojos

**3. Examen de órganos reproductivos**

- Internos
- Externos:
  - Testículos
  - Pene

**Palpación de escroto y testículos**



**Perímetro testicular**

- Muy relacionado a fertilidad
- Muy heredable: 0,52 (0,26 a 0,69)
- Relacionado a fertilidad de las hijas (r= -0,71 - 0)



**Relaciones entre circunferencia escrotal, edad a la pubertad en vaquillas y tasa de destete**

- Heredabilidad
  - CE: 0,35±0,06 - 0,50±0,07
  - EP: 0,08±0,05 - 0,26±0,09
  - TD: 0,09±0,04 - 0,12±0,04
- Correlaciones
  - CE-EP: -0,41±0,22 - 0,19±0,14
  - CE-TD: -0,22±0,14 - 0,42±0,24

Martínez et al., 2004. Téc Pec Méx 42: 159  
 n= 5292 a 7580; Clay Center, EEUU

**Recomendación de circunferencia escrotal mínima**

≤ 15 meses	30 cm
16 a 18 meses	31 cm
19 a 21 meses	32 cm
22 a 24 meses	33 cm
> 24 meses	34 cm

Sociedad de Teriogenología, 1993

**Factores de ajuste por edad materna para toros <2 años**

Edad madre (años)	Factor (cm)
≥ 5	+0,0
4	+0,4
3	+0,8
2	+1,3

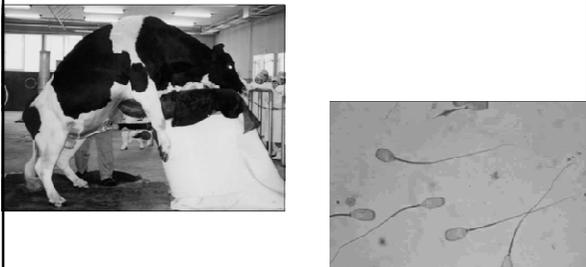
Lunstra et al., Theriogenology 30:127, 1988

**4. Prueba de libido (h<sup>2</sup>=0,59)**



### 5. Análisis de semen

- Más importantes: Motilidad y morfología



### Clasificación Sociedad de Teriogenología

**Criterios:**

- Circunferencia escrotal
- Motilidad espermática
- Anormalidades espermáticas: min 30%

**Clasificación**

- Satisfactorio
- Insatisfactorio
- Incierto o pendiente

### Relación entre fertilidad potencial y real

Clasificación	Tasa de preñez
Satisfactorio	75%
Cuestionable	52%
Insatisfactorio	12%

Wiltbank et al., 1965

### Relación entre fertilidad potencial y real

Exp 1: Vacas	
Motilidad >80%	93%
Control	87%

Exp 2: Vaquillas	
Motilidad >80%	90%
Motilidad >70%	91%
Control	85%

\*Wiltbank y Parish, 1986. Theriogenology 25:799  
 \*No se incluyeron toros con problemas físicos o baja circunferencia escrotal

### Resumen

El examen de toros debe incluir:

- Antecedentes.
- Examen físico.
- Líbido o capacidad de servicio, y/o observación del toro durante el encaste.
- Circunferencia escrotal
- Colección y examen de una muestra de semen

### Encaste. Número de toros

- USDA97: Adulto 1:25; De año 1:17
- Recomendación 1: 25-35
- Toro buena fertilidad 1:50
- Variable según fertilidad de toros
- Ojo con dominancia

### Y la Inseminación Artificial?

- Ventajas conocidas
- Pero debe haber condiciones
- Detección de celo

### Problemas en la incorporación de IA

- Personal entrenado
- Labor de una vez al año
- Necesita infraestructura (corrales, manga)
- Requiere llevar registros (?)
- Requiere identificación (?)

### Problemas en la incorporación de IA

- Detección de celos en condiciones extensivas:
  - Rebaños grandes
  - Baja densidad de animales
  - Topografía
  - Infraestructura (corrales, iluminación)

### Para incorporar inseminación:

- En los animales que sea posible
- Generalmente vaquillas
- Al inicio de la temporada
- Con buena detección de celos
- Se puede sincronizar celos



### Sincronización de celos

- Facilita la incorporación de IA (y ET)
- Concentra detección de celos
- Gestación (y partos) más temprano en la temporada
- Facilita manejos

### Requerimientos

- Planificación e Implementación
- Personal
- Detección
- Infraestructura
- Semen de buena calidad
- Elegibles: buena nutrición y CC





**Catálogos de toros**

**POWER DESIGN** 25AN1520  
Powerful NEW DESIGN Curve Bender Genetics

■ New male as the only proven NEW DESIGN 32E sire that combines a BW EPD less than +15 with a +60 or greater PW EPD

■ Excellent carcass EPDs ranking in the top 3% for MARB and the top 11% for REA

■ The #2 proven NEW DESIGN son for MARB EPD, and the only New Design 32E

■ Initial progeny shear force data indicates excellent tenderness potential

**2009 US Data**

Country	USA
Bred length	76
Weight	785
Non-pale	75
Rock & Pounce	75
Finish	75
Johns Birthwt	75
Johns Birth	75
Breeding	75
Non-pale	75

Callings: \*\*\*  
Carcass Merit: \*\*\*

Estimaciones de heredabilidad (%) para algunas características de importancia económica en ganado de carne

Intervalo entre partos	10
Peso al nacimiento	40
Peso al destete	30
Habilidad materna vaca	40
Ganancia en feedlot	45
Eficiencia de ganancia	40
Peso final en feedlot	60
Clasificación de la canal	30
Área del ojo del lomo	70
Terneza	60

Fuente: USDA-ARS. Agr. Information Bulletin N° 286

Heredabilidad y heterosis en características de importancia económica en ganado de carne

Carácter	Heredabilidad,%	Heterosis,%
Reproducción	Baja (5-12)	20
Materna	Baja-moderada (>20)	15
Crecimiento	Moderada (20-40)	5-12
Canal	Alta (40-50)	~0

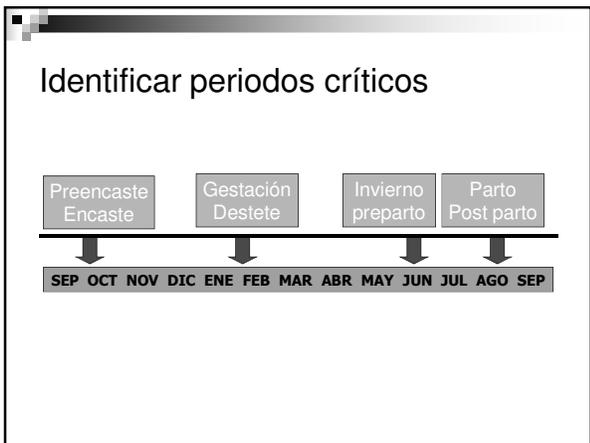
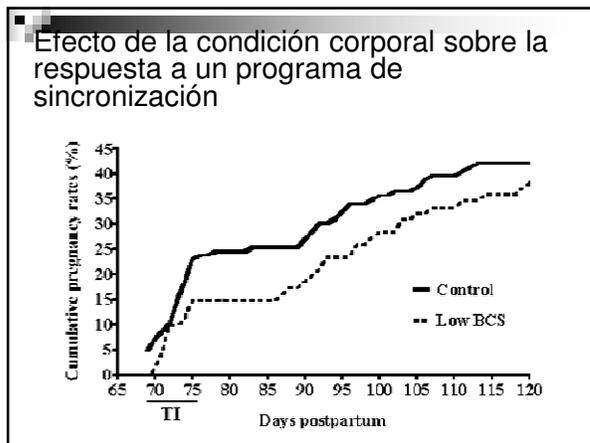
Hansen, 2006. Bol. AN165, Anim. Sci. Dep., Florida Coop. Ext. Serv., Inst. Food Agr. Sci., U of Florida

Hay varios protocolos de sincronización  
Elegir el más adecuado

Vacas/vaquillas ?  
 Prostaglandina: Una/dos inyecciones ?  
 Con/sin progesterona ?  
 Con/sin palpación ?  
 Con/sin detección de celo ?

**Beneficios de los protocolos de sincronización e IA**

- Facilidad y concentración de partos (Menos mortalidad de terneros)
- Terneros nacen 5-8 días antes
- Mejor peso destete (17 Kg)
- Mejores vaquillas de reemplazo
- Se necesitan menos toros
- Mejor uso del personal



**Actividades**

- Evaluación de la condición corporal
- Suplementación?
- Vacunación

**Manejo importante**

- 100 días antes del parto es la última oportunidad para ganar condición corporal
- Más tarde la respuesta es muy baja
- Es muy caro mejorar condición después del parto
- Aquí se pueden separar las más flacas y suplementarlas

Cambio de peso necesario para modificar BCS

CAMBIO DE	A	Aumento de peso necesario (kg)		TOTAL	GDP necesaria para el cambio (kg)			
		Grasa y músculo	Ternero y membranas <sup>a</sup>		70 ds	100 ds	150 ds	200 ds
2	5							
	Seca preñada	110	45	155	2,2	1,5	1,0	0,8
	Vacia	110	0	110	1,5	1,1	0,7	0,5
3	5							
	Seca preñada	73	45	118	1,7	1,2	0,8	0,6
	Vacia	73	0	73	1,0	0,7	0,5	0,4
4	5							
	Seca preñada	37	45	82	1,2	0,8	0,5	0,4
	Vacia	37	0	37	0,5	0,4	0,2	0,2
5	5							
	Seca preñada	0	45	45	0,6	0,4	0,3	0,2
	Vacia	0	0	0	0	0	0	0

<sup>a</sup> Últimos 100 ds de preñez.

Adaptado de: Siemens y VanDerVelde. Body Condition, Nutrition and Reproduction of Beef Cows

Preparto - Parto



Actividades

- Infraestructura
- Potreros (parto – ahijamiento)
- Protocolos, observación
- Condición corporal (predictor)



Actividades

- Manejo del parto y recién nacidos
- Tratamiento de problemas del post parto
- Evaluación e identificación
- Cuidado con predadores

Inspección u observación de los animales en la época de parto

	Vaquillas	Vacas
Observan	93%	63,9%
Promedio	3,6 v/d	2,5 v/d
1-49	2,8 v/d	2,2 v/d
>300	6,5 v/d	3,7 v/d

Dargatz et al., 2004

Lugar de parto

	Vaquillas	Vacas
Se agrupan	21%	7,3
Potrero especial	26	24,2
Potrero cualquiera	36,4	62,9

Dargatz et al., 2004

### Mortalidad entre nacimiento y destete en bovinos de carne, EEUU

■ Nace muerto	2,1% <sup>1</sup>
■ Hasta 24 h del nacimiento	1,1
■ >24 y <3 semanas	1,1
■ >3 semanas hasta destete	1,2
■ TOTAL	5,5

<sup>1</sup>Como porcentaje del total de nacidos

Fuente: USDA, NAHMS, 1997

### Pérdidas de terneros en EEUU y Argentina

	EEUU	Argentina
Partos, n	6409	6411
Pérdida al nacer,%	4,4	3,4
Pérdida nacim-dest.,%	1,5	2,9
Total pérdida	5,9	6,4

Recopilación de C. Campero, 1998. Therios 27: 130

### Mortalidad neonatal en terneros de carne (Azzam et al., 1993)

- Sin distocia 4%
- Con distocia: 23%

Mes	enero	junio
■ 1er parto (24 m)	12,6	4,3
■ 2º parto (36 m)	8,3	2,8
■ >2º parto	6,1	2,1

(Nebraska, 83.281 partos)

### Asegurar consumo de calostro

- Ig G <1000 mg/dL → aumento morbilidad, mortalidad, rendimiento
- Causa más común: Retraso en la ingestión (distocia)
- Distocia: OR=2,4 para enfermedad
- CAUSAS DE DISTOCIA: ternero grande (r=0,47) y área pélvica (pequeña) (r=-0,07)

### Incidencia de distocias y CC

- Excesiva alimentación de vaquillas durante la gestación tardía
- Mucha grasa pélvica y perivaginal, lo que dificulta el parto
- Vaquillas débiles presentarán dificultades al parto y tendrán problemas para reiniciar la actividad sexual post parto

### Prevención de distocias

- Considerar EPD (directa y materna) para peso al nacimiento
- (EPD es para la raza)
- No usar razas grandes como padres
- Medición de pelvis (ej. 12 meses)  
h<sup>2</sup>=0,44-0,61
- Alimentación: 65-70% del peso maduro al encaste; 85-90% al parto

### Prevención y control de la diarrea en terneros

- Reducción de la presión de infección sobre el ternero (ej. temporada de partos corta)
- Retirar el ternero del ambiente contaminado
- Establecer un nivel alto de inmunidad calostrual en el ternero
- Aumentar la inmunidad específica del ternero
- Reducir el stress

### Enteropatógenos asociados con diarrea aguda en terneros de carne

Enteropatógeno	Edad (días)
E. coli enterotoxigénico	< 3
Rotavirus	5 - 15
Coronavirus	5 - 21
Eimeria sp.	> 21
Cryptosporidium sp.	5 - 35
Salmonella sp.	5 - 42
Clostridium perfringens B y C	5 - 15

### Para limitar contaminación y exposición del ternero a patógenos

- Adelantar y acortar encaste/parto de vaquillas
- Acortar temporada de partos en vacas (concentrar partos al inicio temporada)
- Estrategias de agrupamiento: potrero de gestación, parto, ahijamiento
- Seleccionar lugar de partos (atención vs contaminación)

### Algunas metas

	Meta	Monitorear	Acción
■ % destete	>90	85-90	<85
■ Tasa de preñez 60 ds	>95	90-95	<90
■ Tasa preñez 1 os 20 ds	>65	55-60	<50
■ Distocia adultas	<5	6-7	>25
■ Distocia vaquillas	<15	20-35	>25
■ Pérdida preñez (aborto)	<2	2-3	>3
■ Mortalidad perinatal	<5	5-9	>9
■ Muerte de vacas	<2	3-4	>5
■ Eliminación	15-20	20-25	>25
		10-14	<10

M.F. Spire, Proc AABP, 1990

### Conclusiones

- Muy diferentes sistemas de producción. Adaptarse
- Ayudar al productor a tomar decisiones
- Pubertad e inicio ciclicidad: Alimentación
- Importante medir y manejar la condición corporal de las vacas
- Hay momentos críticos durante el año: invierno – partos. Tomar precauciones. Cuidar terneros

### Conclusiones

- Eficiencia reproductiva influye fuertemente en la producción y la rentabilidad
- Mejor indicador: Kg de ternero destetado por hembra encastada
- Generalmente hay problemas reproductivos, no observados

## Conclusiones

- Encaste: acortar temporada
- Elegir buenos reproductores, métodos
- Inseminación artificial: mejoramiento genético
- Sincronización de celo: facilita uso de IA
- Método de sincronización: Facilidad de implementación

