

Evaluación de la Capacidad Reproductiva de los Sementales

Héctor Jiménez Severiano, Ph.D.
CENID Fisiología Animal, INIFAP
Posgrado en Producción y Salud Animal, UNAM



Eficiencia Reproductiva



Problemas Reproductivos

- Bajos índices de fertilidad
- Anestro post-parto
- 30 % de las vacas ciclando no quedan gestantes



1 Hembra infértil
= 1 Cría menos

1 Semental infértil
= ??????



Empadre con un solo semental

VS

Empadre con varios sementales

- Fertilidad
- Libido y capacidad de monta
- Dominancia social
- Sementales aptos y no aptos

Criterios de Selección

- Sementales “bonitos” de feria
- Razas de “moda”
- Características productivas
- +
- Capacidad reproductiva

- Evaluación de la capacidad reproductiva (ECR)
- Examen de la capacidad reproductiva
- Breeding Soundness Evaluation (BSE)

QUE NO ES

- Evaluación del semen
- Prueba de fertilidad

Definición

Examen completo y sistemático de los factores que contribuyen para una función reproductiva normal en los machos, de tal forma que sean seleccionados como sementales sólo aquellos ejemplares que tienen las características seminales y físicas asociadas con una fertilidad alta

¿Porqué Realizar la Evaluación?

- Poca difusión de la inseminación artificial
- Tiempo y recursos económicos para una verdadera prueba de fertilidad



\$\$\$	ALIMENTACIÓN	\$\$\$
\$\$\$	INSTALACIONES	\$\$\$
\$\$\$	MANO DE OBRA	\$\$\$

Resultados de Evaluación de la Capacidad Reproductiva en Toros

Condiciones	No. de toros	Satisfactorios, %	No Satisf %	Referencia
Diversas (Son)	692	85	15	<i>Sánchez et al., 1982</i>
Tróp húmedo (Oax)	103	75	25	<i>Flores et al., 1984</i>
Seco estep (Mich)	386	83	17	<i>Pulido et al., 1987</i>
Trópico seco (Tam)	601	71	29	<i>Jiménez et al., 1989</i>
Sierra (Son)	300	83	17	<i>Pedroza, 1992</i>
Tróp húmedo (Ver)	148	78	22	<i>Gudiño et al., 2003</i>
Total	2,230	79.6	20.4	
Trópico (Venezuela)	838	<2 a = 52 >2 a = 83	<2 a = 48 >2 a = 17	<i>Bastidas et al., 1997</i>
Varias (Costa Rica)	898	67	33	<i>Chacón et al., 1999</i>
(TN y SC, USA)	2,898	65-79	21-35	<i>Higdon et al., 2000</i>
(TN y SC, USA)	3,648	76	24	<i>Kennedy et al., 2002</i>

Cuando Hacer la Evaluación

- Antes de la operación de compra-venta de un semental
- Antes de cada empadre (30 a 60 d)
- Después de detectar problemas reproductivos
 - Muchas hembras que repiten celo
 - Después del diagnóstico de gestación
 - Después de la época de partos

Aspectos Incluidos en la Evaluación

- Examen físico general
- Examen de los genitales externos
- Medición de la circunferencia escrotal
- Examen de los genitales internos
- Evaluación de una muestra de semen

Instalaciones Necesarias



Examen Físico

- Condición corporal
- Sistema músculo-esquelético
- Aplomos
- Patas (artritis, fibromas)
- Vista
- Boca
- Salud en general

Examen de los Genitales Externos

- Prepucio
- Pene
- Escroto
- Testículos

Examen del Prepucio

Lesiones

Abscesos

Neoplasias

Problemas en *B. indicus*



El Prepucio en toros *B. indicus*



Examen del Pene

Desarrollo

Deslizamiento

Hematomas

Abscesos

Neoplasias

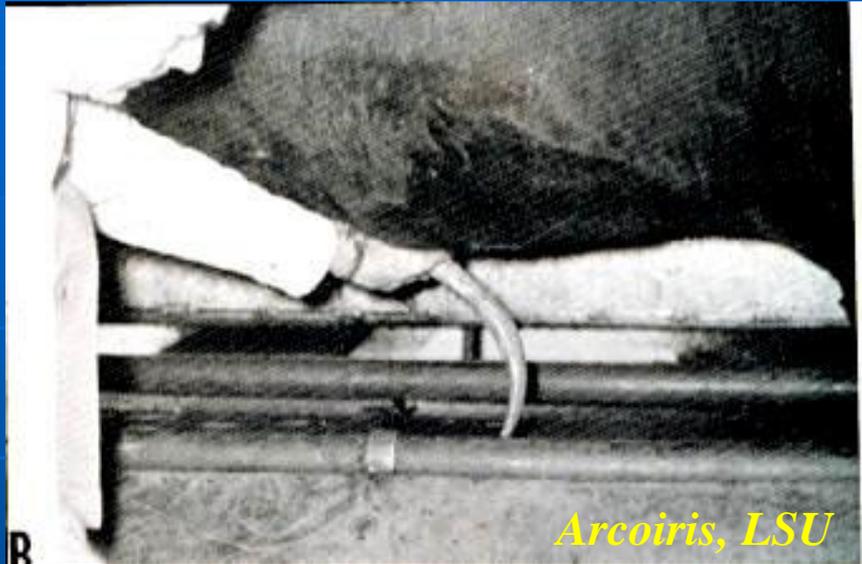
Anillos de pelo

Formas anormales

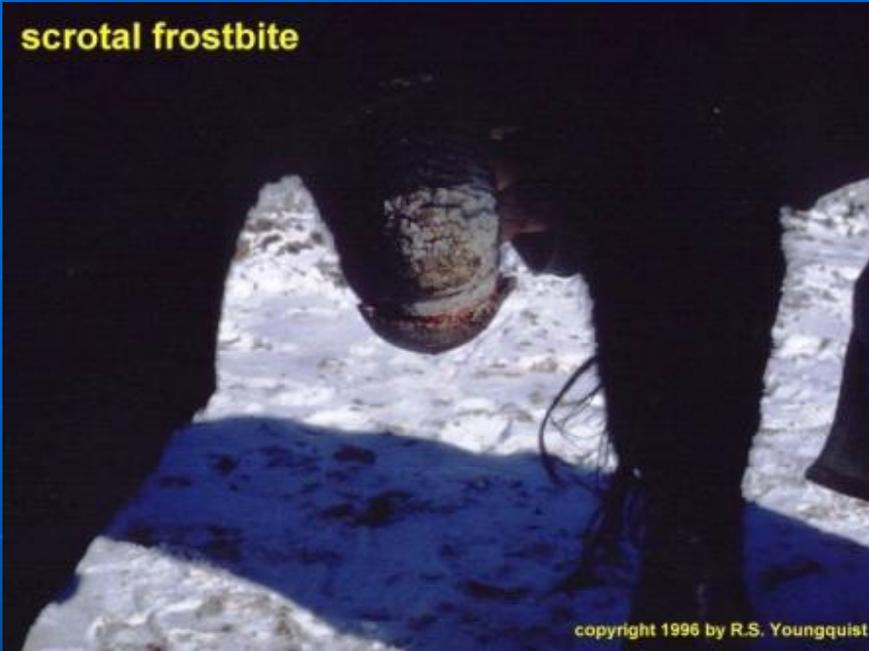
Frenillo del pene



Anormalidades del Pene

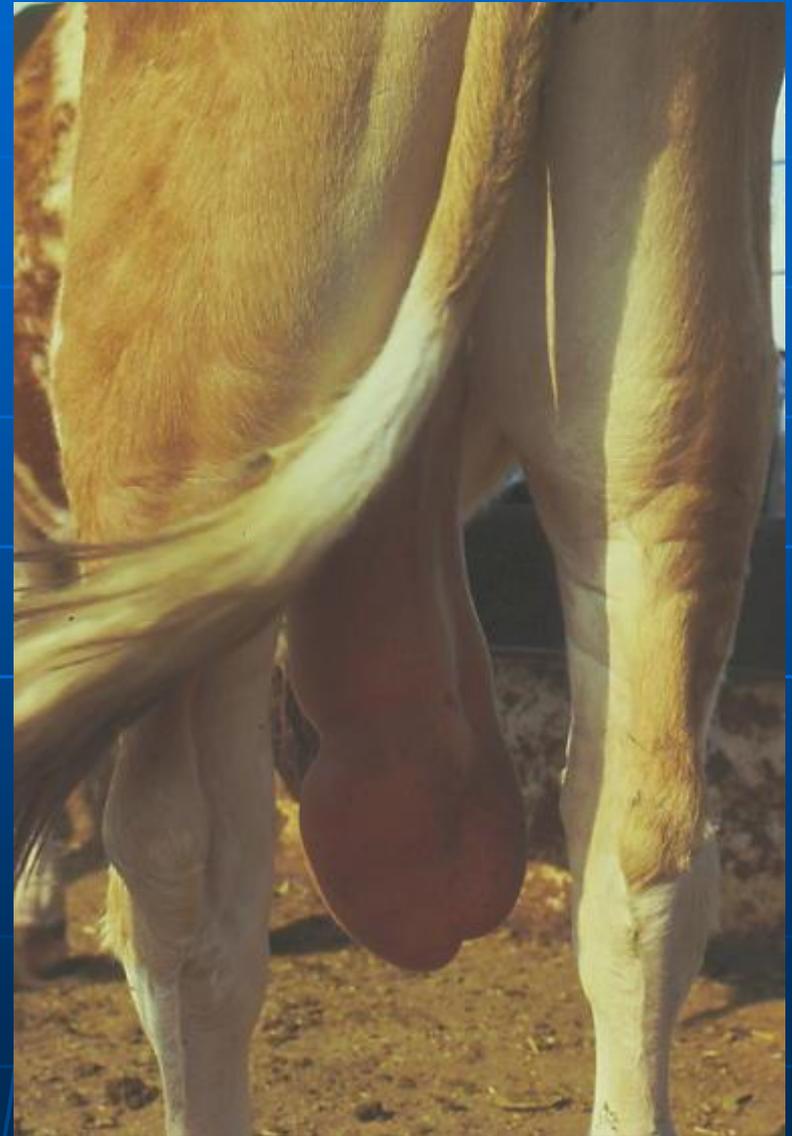
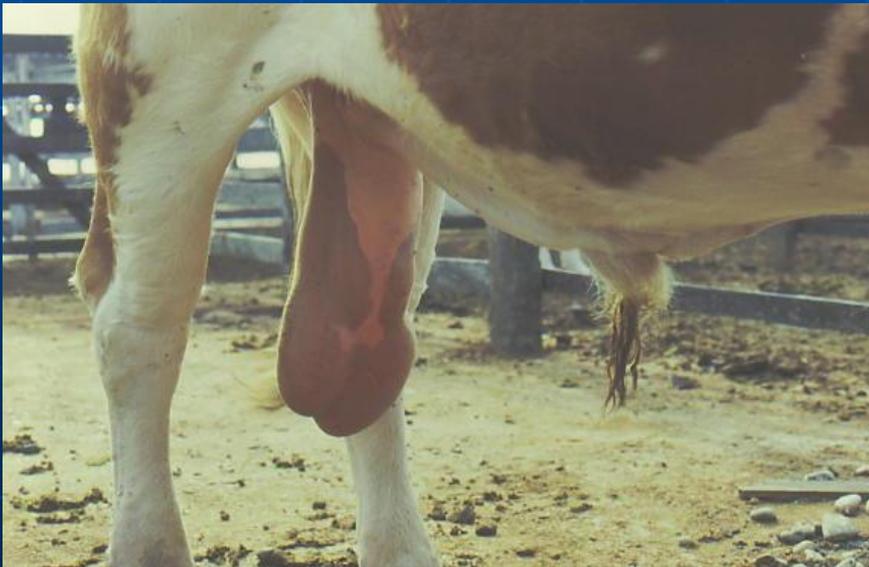


scrotal frostbite



copyright 1996 by R.S. Youngquist

Examen del Escroto



Examen de los Testículos

Descenso de ambos

Contenido

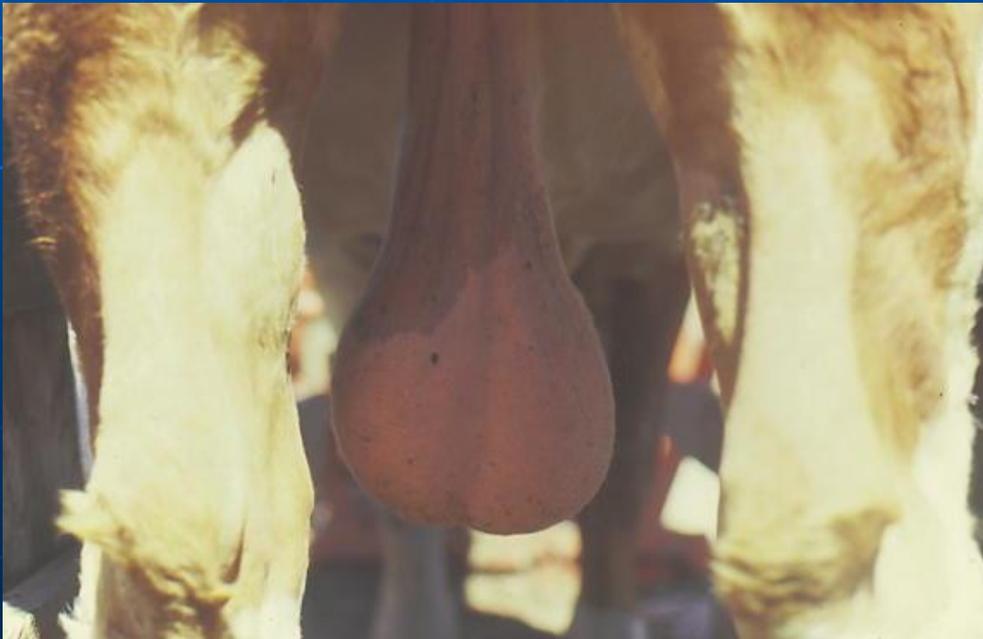
Tamaño

Simétricos

Forma

Tamaño

Posición



Palpación de los Testículos

Consistencia firme

Buen deslizamiento





Palpación de los Epidídimos

Bien delimitados

Consistencia firme

Simétricos



Anormalidades de los Testículos

- Simetría
- Tamaño
- Falta de desarrollo
- No descenso o muy pegados al cuerpo
- Consistencia
- Adherencias

Medición de la Circunferencia Escrotal



1. Bajar al mismo tiempo ambos testículos

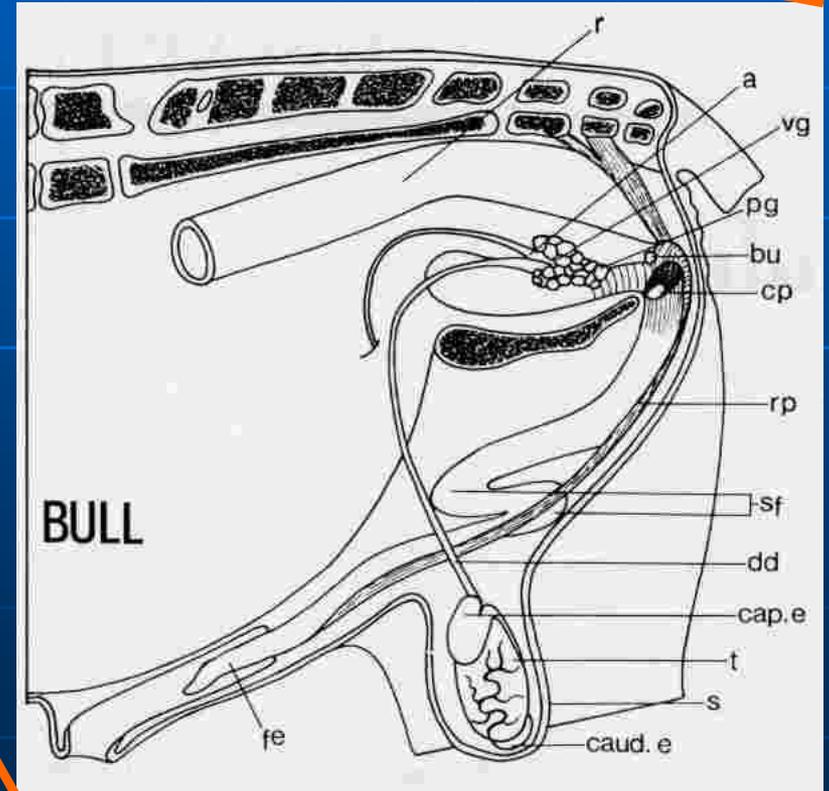
2. Medir en la parte más ancha



Importancia de la Circunferencia Escrotal

- Correlación alta con el peso testicular
- Correlación alta con la producción espermática
- Medición muy fácil y altamente repetible
- Correlación con los porcentajes de gestación
- Heredabilidad media a alta [*B. taurus* 0.41 - 0.46 (*Lunstra et al., 1988; Keeton et al., 1996*). *B indicus*: 0.28 - 0.77 (*Vargas et al., 1998; Quirino et al., 1999*)]
- Relación con la reproducción de las hijas o hermanas

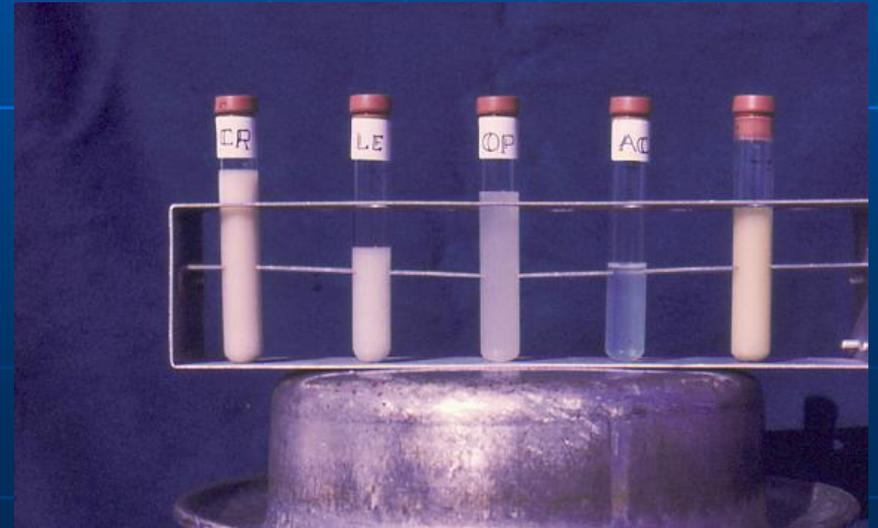
Examen de los Genitales Internos



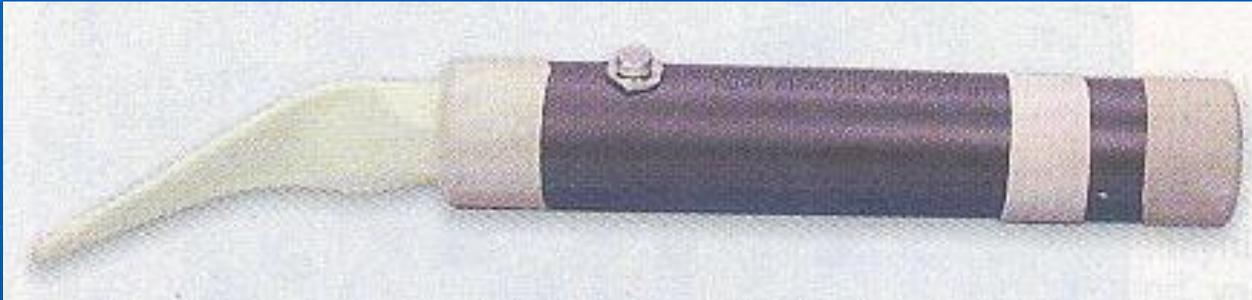
Evaluación del Semen

Métodos de Obtención

- Vagina artificial
- Electroeyaculador
- Masaje rectal



Vagina Artificial



- Características del eyaculado similar a la normal
- Evaluación de la libido y capacidad de monta
- Necesita entrenamiento previo

Electroeyaculador



- No se necesita entrenamiento previo del semental
- Eyaculado muy diluido
- Puede no haber erección del pene
- El eyaculado puede ser contaminado con orina o descamaciones prepuciales

Masaje Rectal

- No necesita entrenamiento previo del semental
- Buena alternativa cuando fallan los otros métodos
- Pocos sementales responden
- Eyaculado muy diluido
- Puede no haber erección del pene
- El eyaculado puede contaminarse

Material para Evaluar el Semen



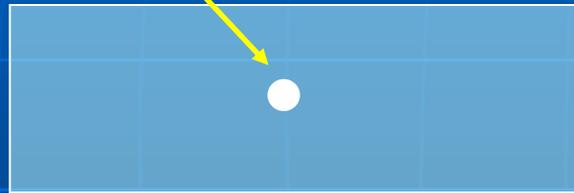
Evaluación del Semen

- Motilidad seminal
 - Masal
 - Progresiva
- Morfología espermática
 - Anormalidades primarias
 - Anormalidades secundarias
- Presencia de otras células
 - Células sanguíneas
 - Células del epitelio germinal

Evaluación de la Motilidad

Masal

Semen



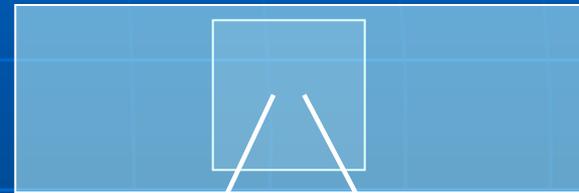
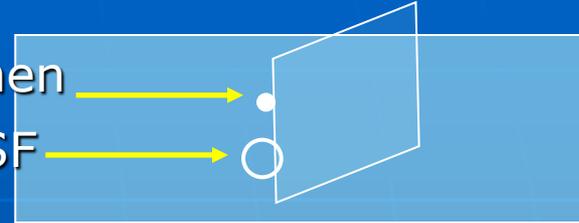
100x



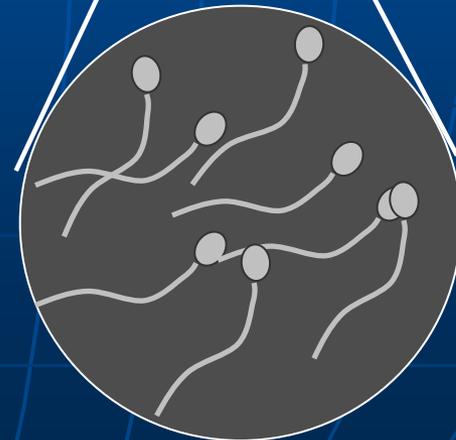
Individual

Semen

SSF



400x



Calificación de la Motilidad

Motilidad mínima recomendada: 30 % o Regular

Motilidad masal	Calificación	Motilidad individual
Ondas muy rápidas y oscuras	Muy buena	≥ 70 %
Ondas más lentas	Buena	50 a 69 %
Oscilación generalizada	Regular	30 a 49 %
Oscilación esporádica	Pobre	< 30 %

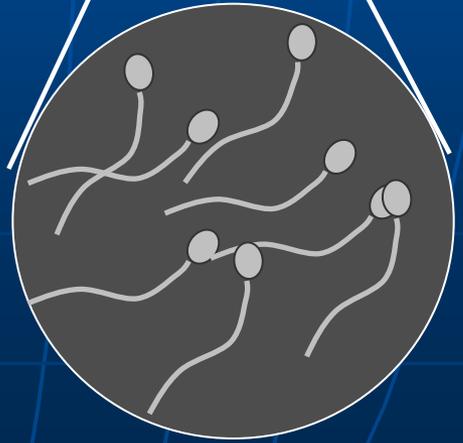
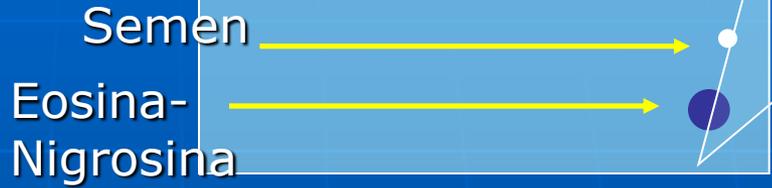
Consideraciones al Evaluar la Motilidad

- Método de obtención del semen
- Temperatura ambiente
- Temperatura de la muestra de semen
- Temperatura del material de recolección
- Presencia de agua en la cristalería
- Presencia de tóxicos en la cristalería
- Posible contaminación con orina

Morfología Espermática

- Característica más importante de la evaluación del semen
- Correlación con la fertilidad [≥ 80 % células normales = 5 a 6 % más gestaciones (*Wiltbank & Parish, 1986*)]
- Aumento de anomalías = Cambios degenerativos de los testículos y/o epidídimos
- Tomar en cuenta la duración de la espermatogénesis (Toros: 61 d; Borregos 48 d)
- Considerar el tránsito por los epidídimos (12 d)

Frotis para Morfología Espermática



1,000x



Morfología Espermática

La morfología espermática mínima recomendada es: 70 % de espermatozoides normales

Anormalidades primarias:

Espermatozoides no desarrollados
Cabezas dobles
Defectos del acrosoma
Cabezas alargadas
Defecto “cráter” o “diadema”
Cabezas piriformes
Contorno anormal de la cabeza
Cabezas anormales pequeñas
Cabezas anormales sueltas
Pieza media anormal
Gota citoplásmica proximal
Colas fuertemente dobladas o enrolladas
Colas dobles

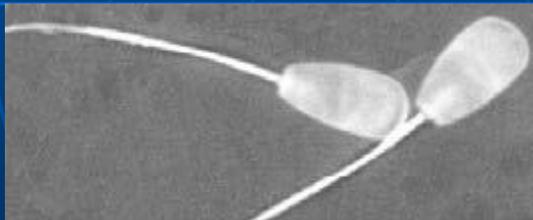
Anormalidades secundarias:

Cabezas normales pequeñas
Cabezas muy grandes
Cabezas normales sueltas
Acrosoma suelto, doblado o separado
Implantación abaxial de la cola
Gota citoplásmica distal
Colas arqueadas
Colas enrolladas en su región distal

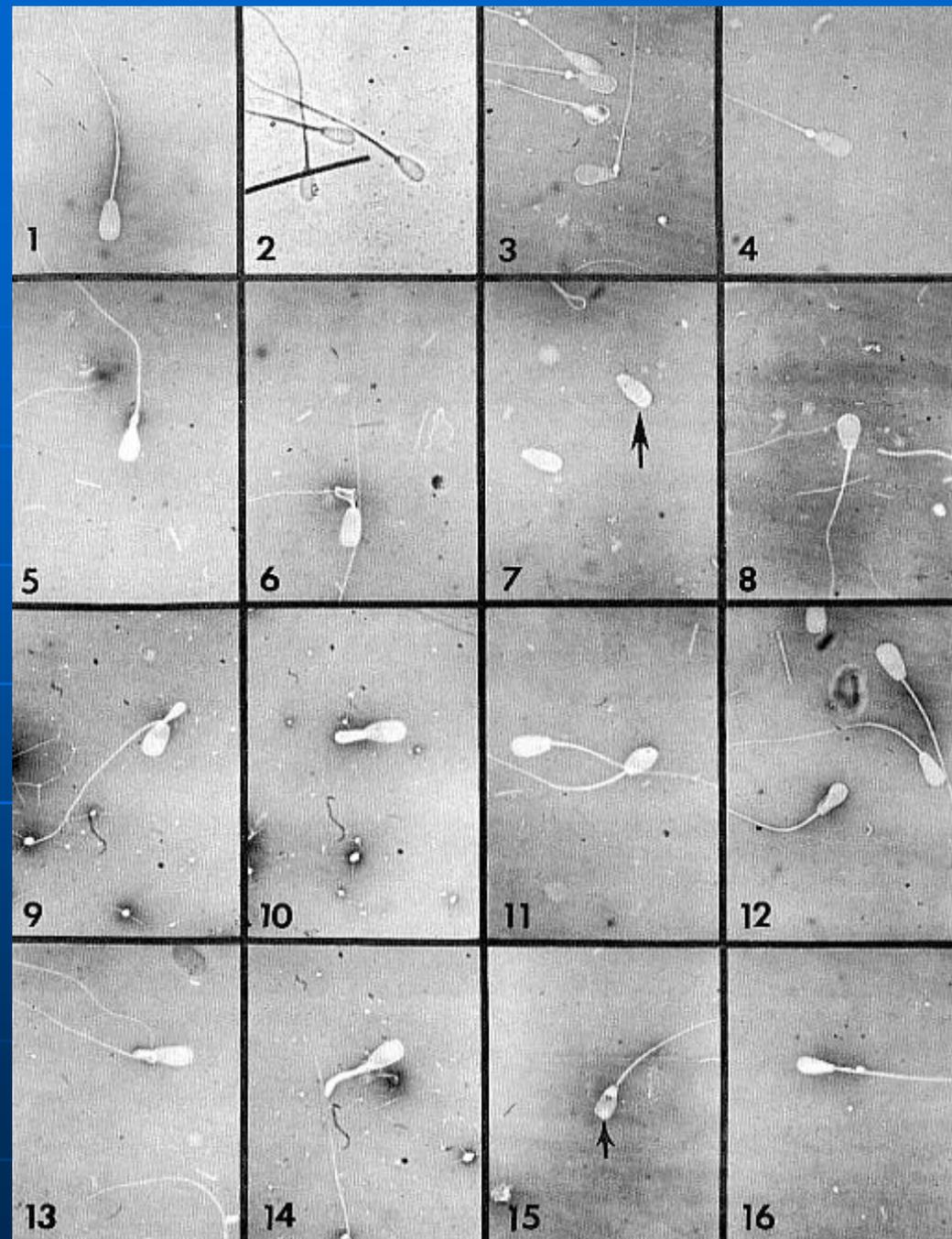
Otros tipos de células:

Células epiteliales
Eritrocitos
Formaciones tipo “medusa”
Células germinales
Leucocitos

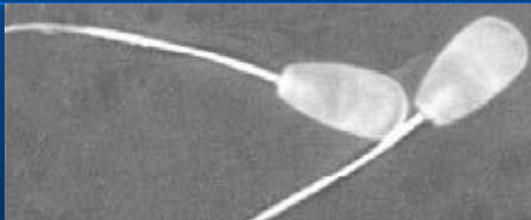
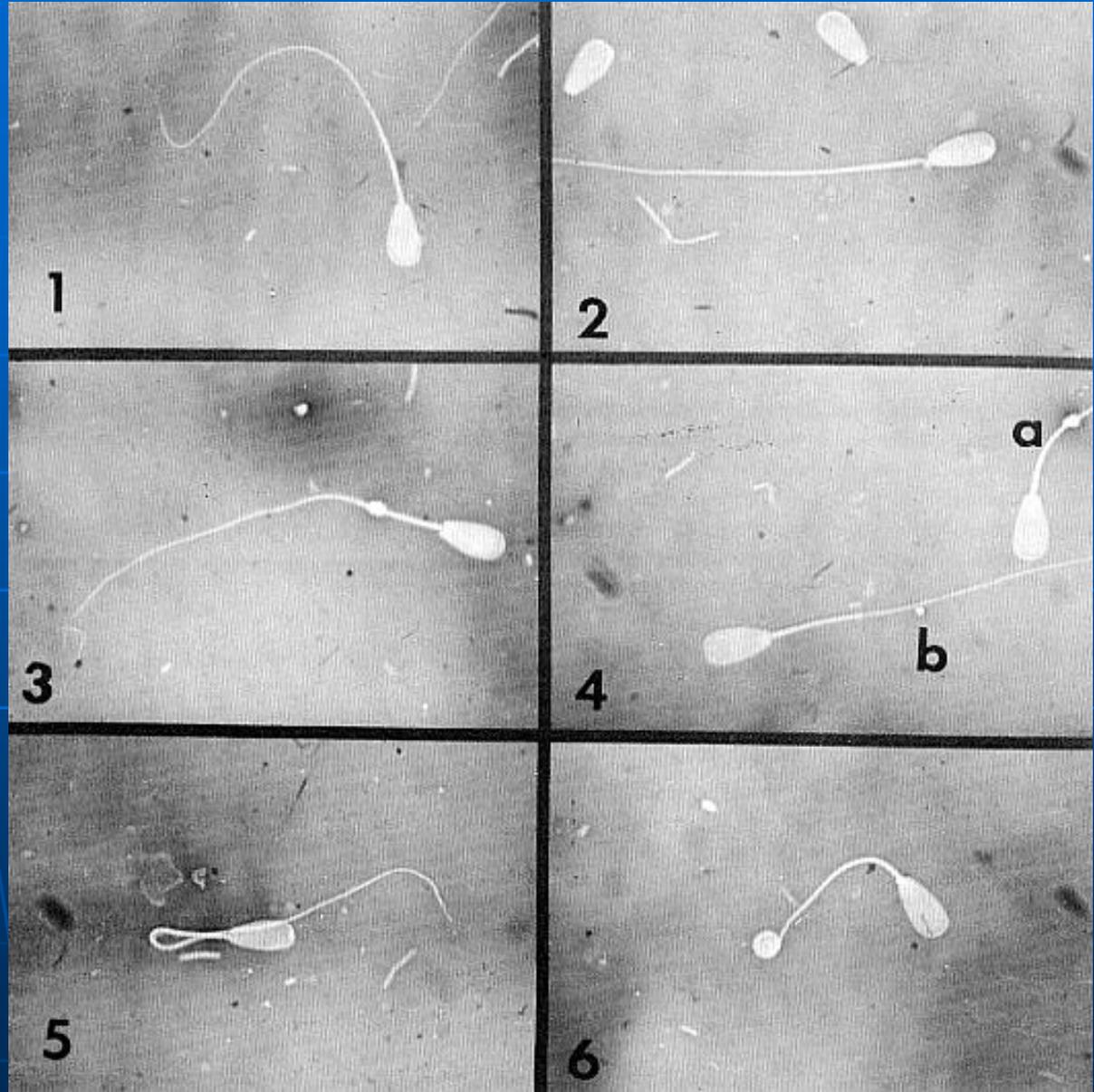
Anormalidades Primarias



Espermatozoides normales



Anormalidades Secundarias



Espermatozoides
normales

Calificación Final

- Satisfactorio
- Insatisfactorio
- Diferida o aplazada

La calificación se basa en los resultados de la **circunferencia escrotal, la morfología espermática y la motilidad seminal**. Los sementales deben rebasar un **umbral mínimo en cada uno de estos criterios** para ser considerados satisfactorios, si en alguno de estos criterios no se alcanza el mínimo requerido, entonces la calificación del toro es la que corresponde a ese criterio, ya sea insatisfactorio o diferida

Criterios de Calificación

Motilidad mínima recomendada: **30 % (Regular)**

La **morfología espermática** mínima recomendada es: **70 %** de espermatozoides normales

Circunferencia escrotal mínima recomendada, de acuerdo a la edad del toro (cm).

Edad	CE
≤ 15 meses	30
> 15 ≤ 18 meses	31
> 18 ≤ 21 meses	32
> 21 ≤ 24 meses	33
> 24 meses	34

Consideraciones

- Esta evaluación no hace un pronóstico de la fertilidad individual de cada semental
- Permite detectar a los machos con problemas que pueden afectar su desempeño reproductivo
- Reflejo del potencial reproductivo del semental sólo en la fecha en que se hace la evaluación
- La ayuda que da el encargado o dueño del rancho es de gran valor

Otros Aspectos

- Conducta sexual y jerarquías sociales
- Diagnostico de enfermedades reproductivas
 - Brucelosis
 - IBR
 - Campilobacteriosis
 - Tricomoniasis
 - Leptospirosis

Marcadores Moleculares

Proteínas Ligadoras de Heparina

- Las glándulas accesorias producen 5 tipos de proteínas que unen heparina (HBP's)
- HBP's se integran a la membrana plasmática en el eyaculado
- La afinidad de unión HBP-Heparina se relaciona con la fertilidad de los toros
- Detección de 3 proteínas de 21 a 31 kDa
- (**PAF**) Proteína Asociada a la Fertilidad: 31 KDa

PAF: Pruebas de Campo

- De 6,000 toros, 85% fueron PAF(+)
- 0 a 50% de Incidencia de PAF(-) dentro de hato
- 17% mayor fertilidad en vacas apareadas con toros PAF(+), comparado con PAF(-)
- Vacas apareadas con toros PAF(+), de alta libido quedan gestantes más temprano
- Con inseminación artificial, 16% más gestaciones en PAF(+) comparado con PAF(-)

Conclusiones

- Herramienta valiosa para detectar y desechar machos con problemas reproductivos
- Mejora los porcentajes de gestación y el desempeño reproductivo futuro
- Su validez depende de los conocimientos y experiencia del MVZ que la realiza
- Inclusión como practica de rutina

Conclusiones (...cont)

- Esta evaluación debe ser complementada con pruebas de adicionales (libido y diagnóstico)
- Actualmente, la detección de PAF puede usarse como prueba complementaria
- Búsqueda de nuevos marcadores moleculares en diferentes especies
- Tecnologías “Omicas”

Héctor Jiménez Severiano

jimenez.hector@inifap.gob.mx

hjimenez_01@comunidad.unam.mx

CENID Fisiología Animal, INIFAP

Posgrado en Producción y Salud Animal FES Cuautitlán, UNAM