



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

Facultad de Ciencia Animal

Departamento de Medicina Veterinaria



ANDROLOGIA E INSEMINACION ARTIFICIAL



Autor
Ing. Luis Toribio Sequeira MSc.
Docente Investigador



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
VETERINARIA



**ANDROLOGIA E INSEMINACION
ARTIFICIAL**



Autor
Ing. Luis Toribio Sequeira MSc.
Docente Investigador

Managua, Nicaragua
Marzo, 2015

N

636.082 45

S479 Sequeira, Luis Toribio

Andrología e inseminación
artificial / Luis Toribio Sequeira. --

1a ed. -- Managua : UNA, 2015

89 p. : il. col.

ISBN 978-99924-1-032-5

1. GANADO 2. REPRODUCCION
3. SEMEN-ANALISIS 4.SEMEN-CALIDAD
5. EDUCACION SUPERIOR-NICARAGUA

® Todos los derechos reservados

2015

© Universidad Nacional Agraria

Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria

Km. 12½ Carretera Norte, Managua, Nicaragua

Teléfonos: 2233-1501, 2233-1899, 2233-1871

Fax: 22331619

Ing. Luis Toribio Sequeira MSc.

Docente Investigador

La UNA propicia la amplia disseminación de sus publicaciones impresas y electrónicas para que el público y la sociedad en general obtenga el máximo beneficio. Por tanto en la mayoría de los casos, los colegas que trabajan en docencia, investigación y desarrollo no deben sentirse limitados en el uso de los materiales de la UNA para fines académicos y no comerciales. Sin embargo, la UNA prohíbe la modificación parcial o total de este material y espera recibir los créditos merecidos por ellos.

INTRODUCCIÓN

Nicaragua es un país en donde la ganadería bovina todavía no alcanza los mejores niveles de producción de leche y carne por ende los principales índices reproductivos y productivos todavía se encuentran muy deficientes en las explotaciones pecuarias.

La Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria ha venido implementando muchas actividades con los productores de los diferentes sectores del campo para poder resolver la problemática nacional y uno de los avances a sido la implementación de la carrera de medicina veterinaria en el año 2001.

Una de las áreas mas fuertes de la facultad es el área de reproducción animal en donde desde su inicio comenzó a recibir ayuda de países como Japón y Chile. Recibiendo directamente a expertos de la Universidad Austral de Chile del Instituto de Reproducción Animal de Valdivia, fue cuando por primera vez en nuestro país se recibía el curso de Andrología e Inseminación Artificial por parte de un experto de esa Universidad.

ANDROLOGIA: estudio científico de la constitución del sexo masculino y sus enfermedades.

ANDRO: elemento procedente del griego aner, andros, hombre, que aparece como prefijo y sufijo en voces compuestas. **LOGIA:** elemento compositivo procedente del griego que significa tratado, estudio, ciencia. El conocido experto Raymond Zemjanis (Universidad de Minesota, USA) decía que la fertilidad era prácticamente el único motivo para valorar la capacidad reproductiva del macho.

El desarrollo de la Inseminación Artificial así como el aumento de la calidad y el valor de los animales han dado como resultado el reconocimiento generalizado del valor del examen profiláctico antes que el macho sea puesto en servicio. El examen de toros con respecto a su capacidad sexual es actualmente parte importante de la medicina veterinaria preventiva, ya que el 30 % de las repeticiones de celos y problemas de concepción es por su infertilidad u otros problemas patológicos.

Este texto está dedicado a la memoria del Dr. Otilio González Ocampo, MSc. gran investigador y profesor de esta asignatura en el área de reproducción animal del departamento de Medicina Veterinaria. (Q.E.P.D.).

CONTENIDO

I. CALIFICACIÓN DE LA APTITUD REPRODUCTIVA DEL TORO.....	5
II. PUBERTAD DEL MACHO BOVINO.....	7
III. ÓRGANOS REPRODUCTIVOS DEL TORO.....	9
3.1 Examen Morfológico de los órganos genitales.....	10
3.2 Perímetro escrotal.....	11
IV. EXAMEN BIOLÓGICO DEL SEMEN.....	13
V. PATOLOGÍAS TESTICULARES HEREDITARIAS.....	16
VI. PATOLOGÍAS ADQUIRIDAS DE ORIGEN INFLAMATORIO.....	18
VII. DEGENERACIÓN TESTICULAR (BASADO EN ROBERTS).....	20
VIII. PATOLOGÍAS A NIVEL DE EPIDÍDIMO.....	24
IX. PATOLOGÍAS DE GLÁNDULAS VESICULARES.....	28
X. ALTERACIÓN DE LA PRÓSTATA.....	30
XI. PATOLOGÍAS DEL PREPUCIO.....	31
XII. PATOLOGÍAS PENIANAS.....	32
XIII. LUGAR DE DEPÓSITO DEL SEMEN SEGÚN ESPECIE.....	35
XIV. COMPORTAMIENTO SEXUAL DEL TORO.....	39
XV. PATOLOGÍAS HEREDITARIAS.....	42
XVI. FORMULACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO ANDROLÓGICO.....	46
XVII. BASES DE LA CONSERVACIÓN DE SEMEN BOVINO.....	48
XVIII. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE LA VACA CON SEMEN CONGELADO BOVINO.....	53
XIX. COMPARACIÓN DE LA FERTILIDAD DE SEMEN BOVINO CON Y SIN ADICIÓN DE ANTIBIÓTICOS.....	61
XX. TRASTORNOS DEL CICLO Y OVARIO EN LA VACA.....	64

XXI. CRITERIOS GENETICOS PARA LA SELECCIÓN DE TOROS PARA LECHERIA.....	67
XXII. CRITERIOS GENETICOS PARA LA SELECCIÓN DE VACAS Y VAQUILLAS DE LECHERIA.....	68
XXIII. BIOTECNOLOGIA EN REPRODUCCION ANIMAL.....	69
XXIV. MANEJO REPRODUCTIVO DEL REBAÑO BOVINO CON ÉNFASIS EN BRUCELOSIS BOVINA.....	76
XXV. CALIFICACION DE LA CONDICION CORPORAL EN EL GANADO LECHERO.....	84
XXXVI. ANÁLISIS DE UN PROGRAMA DE SALUD REPRODUCTIVA EN LA PRODUCCION DE VACAS LECHERAS EN LA PROVINCIAL DE LLANQUIHUE.....	85
CONCLUSIONES.....	88
BIBLIOGRAFIA.....	89

I. CALIFICACIÓN DE LA APTITUD REPRODUCTIVA DEL TORO

El desarrollo de la Inseminación Artificial ha sido un estímulo importante para el conocimiento de la fertilidad del macho y de los factores que pueden influir en la eficiencia reproductiva de un rebaño. Un examen de “fertilidad potencial” (examen andrológico) permite al profesional predecir un posible nivel de fertilidad del toro, en atención a su capacidad física y la evolución de su semen. El examen permite asegurar la expresión de máxima fertilidad del reproductor y prevenir posibles pérdidas por infertilidad o esterilidad de los toros.

El examen de fertilidad potencial consta de:

a. Examen general o de salud: Considera el estado general del toro, presencia de alteraciones del aparato locomotor, aplomos y/o limitantes zootécnicas de carácter hereditario.

b. Examen especial o de fertilidad: Su objetivo es el de determinar las perspectivas de fertilidad del toro. Para ello se ejecutarán los siguientes exámenes:

- 1) Morfológico de los órganos genitales (presencia y desarrollo según raza y edad).
- 2) Funcional y/o habilidad para efectuar la cópula.
- 3) Biológico del semen.
- 4) Microbiológico del semen, secreciones pre seminales y exámenes específicos, para la determinación de gérmenes y anticuerpos (sangre).

c. Diagnóstico: En calidad de pre-diagnóstico o diagnóstico definitivo, considerando los siguientes criterios, aún en animales sanos:

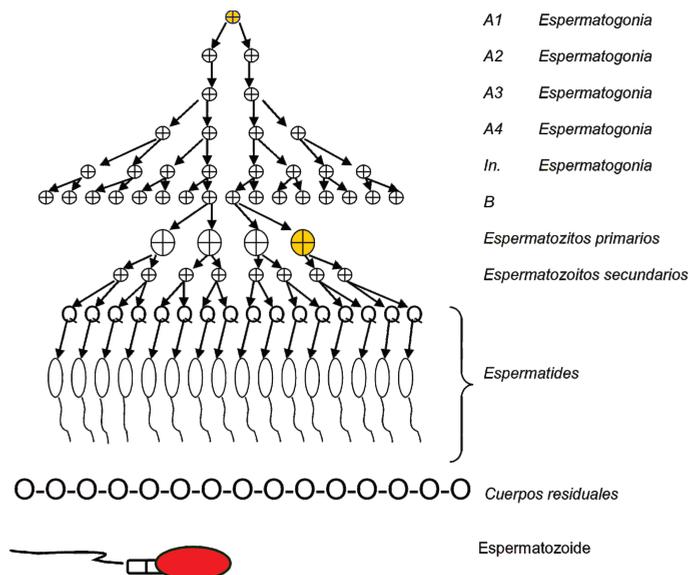
1. Enfermedades hereditarias (fenotípicas)
2. Salud general (clínica, si no se han completado los exámenes microbiológicos ó serológicos)
3. Potencia coeundi.

4. Potencia generandi (considerando los antecedentes reproductivos y/o de semen)

d. Calificación e informe: Debe aclarar los términos del diagnóstico, haciéndolos comprensibles al lego, indicar las conclusiones sobre la utilidad del semental, su pronóstico y/o posible tratamiento.

II. PUBERTAD DEL MACHO BOVINO

- A los dos meses de edad comienza los cambios hormonales del ternero macho y, dependiendo de la raza, se completan alrededor de los 10 meses. En caso de Holstein Friesian ello es más tardío. Los andrógenos testiculares son los responsables de un desarrollo testicular bifásico:
- De 2 a 4 meses: desarrollo acelerado, produciendo la división de los gametos y el origen de la Espermatogonia tipo A1.
- De 4 a 8 meses de edad se produce un crecimiento testicular rápido, desarrollándose los diferentes células de la espermatoogénesis, proceso que incluye las divisiones celulares desde espermatoogonia tipo A, hasta la formación de espermátides redondas.
- De 6 a 9 meses se extrema la diferenciación sexual, se inician las manifestaciones externas del macho y comienza la espermiogénesis, produciéndose la metamorfosis de las espermátides redondas, a células alargadas y la formación de los cuerpos residuales que, por puentes intercelulares, se mantienen interconectados incluso después de la liberación de los Espermatozoa (Hafez, 1980).



La **espermato genesis** incluye las divisiones celulares desde espermatogonia tipo A, hasta la formación de espermátides redondas. La metamorfosis de las espermátides redondas a células alargadas es la espermiogénesis. La naturaleza clonal de las células germinales queda ilustrada por los puentes intercelulares que conectan grandes grupos de células durante el proceso espermatogénico. Los cuerpos residuales se mantienen interconectados incluso después de la liberación de los espermatozoos.

TAMAÑO DE LOS TESTICULOS EN LOS MACHOS REPRODUCTORES

ESPECIE ANIMAL	LARGO, cm	GROSOR, cm	MASA, gr
Toro	12 - 15	6 - 7	300
Cordero	10 - 11	6	250
Verraco	11 - 12	5 - 6	450
Potro	10 - 12	5 - 6	200

FORMA TESTICULAR

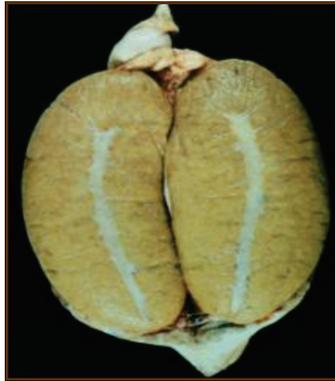
Toro y Cordero	Elipsoidal
Potro	Ovoide
Verraco	Ovalado

III. ÓRGANOS REPRODUCTIVOS DEL TORO

Los órganos genitales del toro se pueden dividir de la siguiente manera:

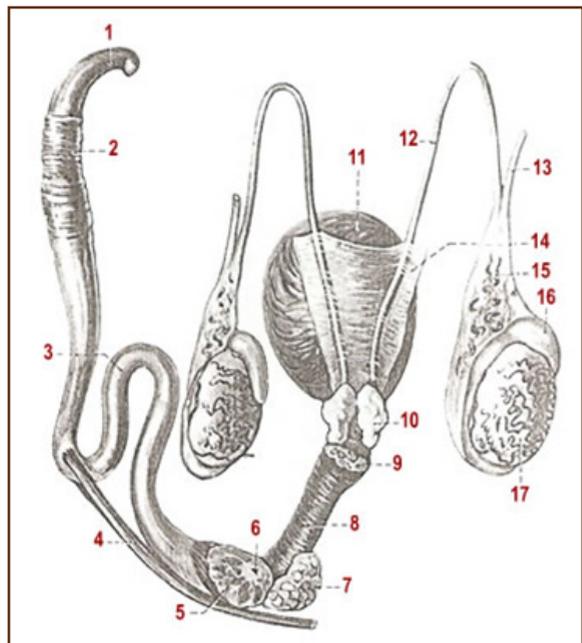
1.- Órganos primarios:

Testículos: responsables de la producción de Espermatozoos y hormonas. Epidídimo: íntimamente ligado al testis.

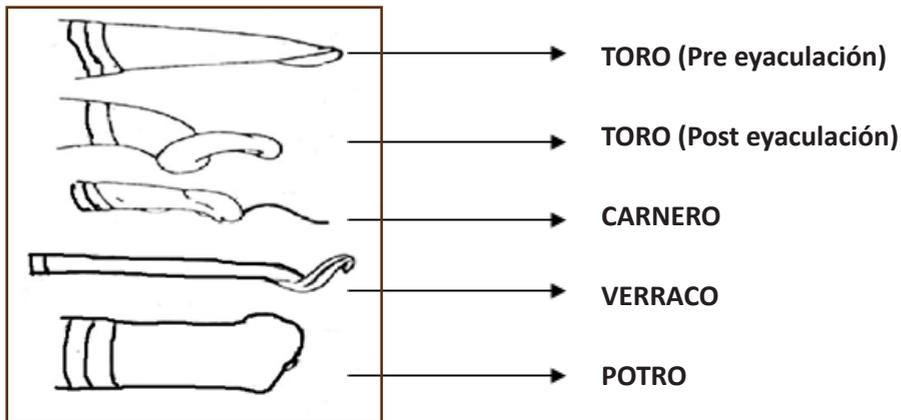


2.- Glándulas y conductos accesorios:

1. Glante
2. Prepucio
3. Flexura sigmoidea
4. Musculo retractor del pene
5. Musculo isquiocavernoso
6. Pilar del pene
7. Glándula bulbo uretral
8. Musculo uretral
9. Cuerpo de la próstata
10. Vesícula seminal
11. Vejiga urinaria
12. Conducto deferente
13. Arteria testicular
14. Pliegue urogenital
15. Cordón espermático
16. Epidídimo
17. Testículo



3.- Órganos copulatorios: Pene y prepucio.



3.1 Examen Morfológico de los órganos genitales

1. Escroto: presenta la siguiente conformación y estructura:

- Piel
- Músculo dartos
- Fascia perineal superficial
- Fascia espermática externa
- Fascia cremastérica
- Fascia espermática interna
- Túnica parietal de la vaginalis y cavidad de la túnica vaginalis.

Se debe palpar la deslizabilidad de las diferentes capas, presencia de procesos inflamatorios, observar posibles escaras en piel (parásitos, hemangiomas, etc)

2. Testículos: Se describe histológicamente una

- Cápsula testicular constituida por:
 - Túnica visceral de la vaginalis
 - Túnica albugínea
 - Túnica vasculosa
- Parénquima testicular:
 - Mediastinum testis (rete del testis)
 - Séptula testis (lóbulos)
 - Túbulos seminíferos (0,1-0,3 m x 50 –100 cm. 5 00 m. por testículo)

d. Membrana basal:

- Células de Sértoli
- Células germinativas
- Células intersticiales de Leydig (1 gr de tejidos testicular produce 9×10^6 Espermatozoa o sea 6,000 por minuto).

Se requiere examinar la presencia, tamaño (medidas), forma (ovoide, cilíndrico, esférico), simetría, situación, desplazabilidad, sensibilidad, temperatura, etc. La edad es el factor más importante en el desarrollo testicular, desde los 6 meses hasta los 4 años. Durante ese lapso el crecimiento testicular es muy acelerado y en la mayoría de los toros de raza de carne se detiene alrededor de los 3 años. Por ello es importante considerar la edad del toro, si se considera al perímetro escrotal como un factor de selección.

EDAD AÑOS	PERÍMETRO ESCROTAL, cm				
	5	4	3	2	1
	PUNTAJE				
- 1	32,5	32,5	30,5	28,5	27,0
1 - 1,5	34,5	34,5	32,5	30,5	39,0
1,5 - 2	36,0	3,0	34,0	32,0	30,0
2 - 3	37,5	37,5	35,0	34,0	32,0
+3	39,0	39,0	37,0	35,0	33,0
	CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA				
	1,000.00	800,000	600.00	500,000	500,000

(Aehnelt, E., J. Lies, J. Dittmar y D. Krause II., 1963)

La producción espermática del parénquima testicular se encuentra muy ligada al peso testicular y aparece como un importante indicador de fertilidad, no obstante no es un método muy práctico. Por suerte existe una alta correlación entre perímetro escrotal y peso testicular ($r = 0.95$).

3.2 Perímetro escrotal

A través del perímetro escrotal se puede predecir la cantidad de espermatozoa del tejido testicular, pues a mayor desarrollo testicular mayor producción de espermatozoa. Es por ello que diversos investigadores han señalado al perímetro escrotal como el indicador de fertilidad de toros de elección, en atención a que toros con bajos valores para perímetro son menos fértiles, a la facilidad para efectuar la medición y su alta repetibilidad.

A su vez, el perímetro testicular o tamaño testicular está positivamente relacionado con fertilidad ($r = 0.58$) y con volumen testicular, la cual se determina con ayuda de la siguiente fórmula:

$$V = l \times d \times g \times 0.52$$

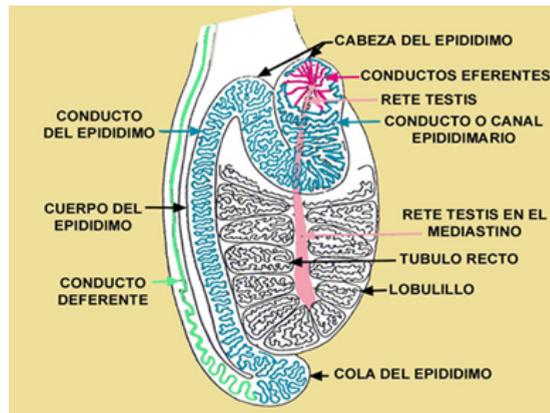
V = Volumen

l = Longitud del testículo,

d = Diámetro del testículo,

g = Grosor del testículo,

Std = 0.52



Corte transversal del testículo de toro con sus principales componentes

4. Epidídimo: Del griego = epi = sobre; didimo = testículo.

Presenta un conducto epididimario tortuoso y tejido correctivo adyacente., (35 mts) conformado por cabeza, (junto a 13 a 15 conductos eferentes), cuerpo y cola. A nivel de cabeza y cuerpo se palpa la presencia y posible formación de nódulos ó espermatoceles. A nivel de cola, junto a presencia, se palpa el tamaño, simetría, forma, situación y grado de repleción.

5. Cordón espermático: (ampula) se aprecia: presencia, grosor, simetría y deslizabilidad.

6. Ganglios escrotales: aumento de volumen, simetría.

7. Glándulas vesiculares: al tacto rectal se palpa: presencia, tamaño, simetría, lobulación, consistencia, deslizabilidad y sensibilidad.

8. Ampollas conductos deferentes: (ampulas) se palpa presencia, grosor, simetría, consistencia, sensibilidad.

9. Abertura prepucial: podemos visualizar procesos inflamatorios, secreciones, prolapso (Espejo del órgano copulatorio) y a lo largo de la cavidad prepucial efectuar la palpación del pene, su tamaño, deslizabilidad y posibles malformaciones y/o adherencias.

IV. EXAMEN BIOLÓGICO DEL SEMEN

1. Volumen:

ESPECIE	VOLUMEN	PROMEDIO
Hombre	2 - 6	3.5
Toro	2 - 10	4.0
Carnero	0.7 - 2	1.0
Potro	30 - 300	70
Verraco	150 - 500	250
Perro	2.0 - 15	6.0

2. Aspecto:

Consistencia: acuosa – lechosa desnatada – lechosa – cremosa – calostrál.
 Color : blanquecino – amarillento – marfil – verdoso – rosado – café.

3. Olor: dulzón – sui-géneris – orina – esmegma – fétido

4. ph:

ESPECIE	ph
Hombre	7.4
Toro	6.8
Carnero	6.9
Potro	7.4
Verraco	7.5
Perro	6.7

5. Concentración:

Hemocitómetrico – Cámara de Neubauer

Foto colorímetro

Contador de partículas

Fotográfico

Goetze: D1 = Acuoso, blanco grisáceo = 0.2
 D2 = Lechoso, blanco amarillento = 0.5
 D3 = Lechoso – cremoso = 0.6 – 1.0
 D4 = Cremoso – calostrál = > 1.0

6. Movimiento de masa : gota sin diluir – 100 aumentos

7. Método: gota 0.002 + cubre – ocular Nº 8, objetivo PH 16

8. Tipos de Movimiento: progresivo – oscilatorio – rotativo – regresivo

9. Tinciones: Supravital – Bloom (Eosina 2% - nigrosina 10 %)

10. Determinación de Anormalidades Espermáticas: Karras – Wels

COMPOSICIÓN DEL EYACULADO SEGÚN ESPECIE

	HOMBRE	TORO	CARNEIRO	POTRO	VERRACO	PERRO
Volumen	3.5 (2.0-6.0)	4.0 (2.0-10.0)	1.0 (07-2.0)	7.0 (30-300)	250 (150-500)	6.0 (2.0-15.0)
Concentración	100 (50-150)	1000 (300-2000)	3000 (2000-5000)	120 (30-800)	100 (25-300)	3000 ----
PH	7.4	6.8	6.9	7.4	7.5	6.7
H ₂ O/100ml	92	90	85	98	95	98
Sodio	270	260	110	70	660	---
Potasio	90	170	74	60	260	---
Calcio	24	34	10	20	6	---
Cloro	160	180	86	270	330	630
GPC	70	350	1650	40	110	280

NOMENCLATURA UTILIZADA EN EL DIAGNÓSTICO DE LOS HALLAZGOS EN EL EXAMEN BIOLÓGICO DE SEMEN

Calificación	Volumen (ml)	Concentración (x106/mm)	Motilidad (mov. Progresivo)	Morfología (% alteraciones)	Contaminaciones
Normospermia	>2 nuevos > 4 adultos	>0,6	>70 (72 h a 5°C): 20	<20% totales < 5% cabeza <10% acrosoma	Ninguna
Dispermia	Leves Desviaciones de la Normalidad				Ninguna
Patospermia	Oligospermia (<1,0/<0,5)	Oligozoospermia (<0,4/<0,2)	Astenozoospermia (< 40% / <20%)	(Teratozoospermia (>39% />50%))	Polutozoospermia (Hemospermia Piospermia)
Pérdida total del carácter	Aspermia (toros no da semen)	Azoospermia (eyaculado sin espermios)	Alcinozoospermia (esp. Sin mov.) Necrozoospermia (cap. Muertos)	Teratozoospermia Total: (100% malformados)	Polutozoospermia (id. sin espermatozoides)

- Aspermia : Ausencia de eyaculado en algunos toros.
- Astenozoospermia : Alteracion de la motilidad espermática.
- Alcinozoospermia : Espermatozoides sin moviendo alguno.
- Azoospermia : Eyaculado sin presencia de espermias.
- Dispermia : Leves desviaciones de la normalidad de los espermias.
- Hemospermia : Presencia de sangre en el eyaculado.
- Necrozoospermia : Presencia de espermias muertos en el eyaculado.
- Normospermia : Eyaculado con espermias normales.
- Oligospermia : Bajo volumen de semen, con pocos espermatozoides.

- Oligozoospermia : Baja cantidad de semen en cuanto a la calidad de es-
permas.
 Patospermia : Eyaculado con presencia de espermias anormales.
 Teratozoospermia : Malformación total de los espermias en un eyaculado.

11. Determinación total células espermáticas:

Volumen x Concentración x 1000 = Billones

Total células espermáticas vivas : total células = 100% muertas

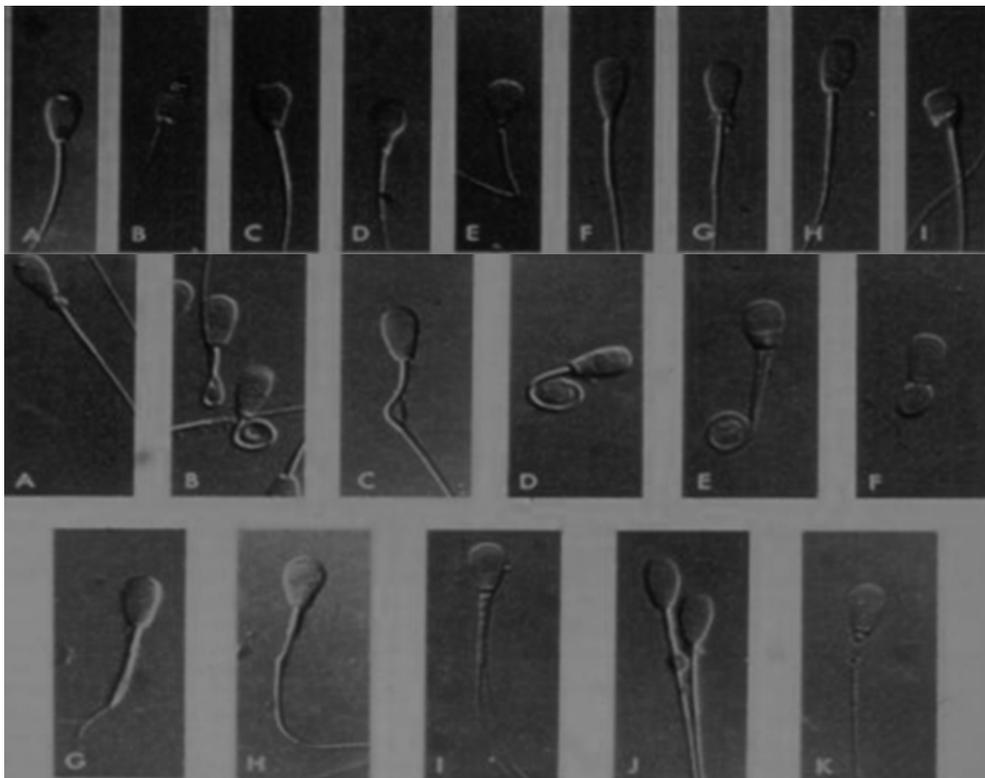
Total células mov. Progresivo : % calculado del total células vivas

12. Determinación resistencia espermática:

Diluido = 5 grados por 24 a 48 horas

Sin diluir = 37 grados determinación cada hora.

Morfología Espermática



V. PATOLOGÍAS TESTICULARES HEREDITARIAS

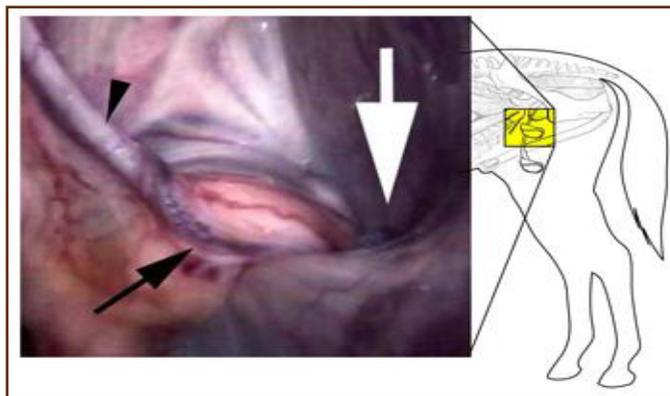
1. Criptorquidia

Se aprecia una falla en el descenso testicular hacia la bolsa escrotal, asociada a factores hormonales que controlan la función del gubernaculum testi. Se observa con mayor frecuencia en potro y verraco por acción de un gen dominante.

En el bovino puede presentarse un cuadro bilateral (sin presencia de testis en el saco escrotal), siendo más frecuente la presentación unilateral en que el testículo no descendido puede ubicarse retenido a nivel abdominal o bien en el canal inguinal. Puede encontrarse también en forma ectópica, bajo la piel a nivel del muslo ipsilateral, paralelo al conducto prepucial, a nivel del ijar e incluso a la altura del periné.

El testis descendido posee un desarrollo compensatorio, siendo hasta $1/3$ superior a un desarrollo normal, de funcionalidad normal y de hecho un reproductor fértil. En base a la condición hereditaria de la patología debe ser eliminado de la reproducción.

En caso de un verraco se recomienda la eliminación de toda la descendencia masculina que existiera a nivel de plantel.



Fotografía de un testículo no descendido (negro flecha)

2. Hipoplasia Testicular (Microorquia)

Equivale a un menor desarrollo testicular, originalmente reconocida como Swedish Highland Cattle Disease y afecta preferente al testículo izquierdo, no obstante puede ser bilateral. En caso unilateral se puede apreciar una asimetría evidente, en que a los dos

años de edad el largo y ancho testicular se encuentran disminuidos en alrededor de la cuarta parte. Investigaciones realizadas por Lagerloef y Settergren atribuyen el cuadro a un gen recesivo autosomal de penetración incompleta.

Histológicamente a nivel de túbulos seminíferos faltan las células germinales en forma total o parcial.

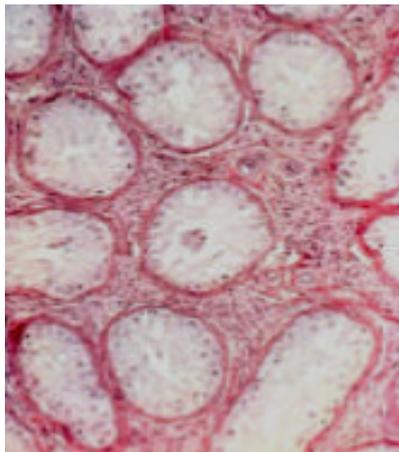
El perímetro testicular se encuentra bajo lo normal, para la raza y la edad, valores que al año debería ser de mínimo 32 cm y entre 34 a 35 cm a los dos años.

La patología se encuentra también en ovinos, porcinos y cerdos.

Por su origen estos animales deben de ser separador de la reproducción. Sin embargo, problemas de desnutrición y faltas en el desarrollo pueden inducir a error de modo que en animales de alto valor genético que hayan pasado por esta situación debería de tomarse una resolución final a los dos años de edad, una vez analizadas las características del eyaculado.

Se diagnostica la enfermedad por cariotipo indicando una alta incidencia de constricciones cromosomales secundarias.

Foto de una hipoplasia testicular



VI. PATOLOGÍAS ADQUIRIDAS DE ORIGEN INFLAMATORIO

Siguen un patrón común a nivel de los órganos primarios y glándulas y conductos accesorios.

Dependiendo del órgano su presentación difiere entre unilateral ó bilateral.

Los agentes causales pueden ser específicos, como Brucilla, IPV-IBR, o bien gérmenes inespecíficos, entre ellos Staphilococos, Streptococos, Corynebacterium, Escherichia coli, Proteus, Pseudomonas y otros.

Las vías de infección pueden ser variadas, destacando la vía hematógica y linfática, sin descartar la posibilidad de una vía ascendente (retrógrada) y/o descendente, además de la transmisión por vecindad de otro órgano. Tampoco se pueden descartar los traumas y/o trastornos circulatorios localizados. Por último estos cuadros inflamatorios pueden describirse como focales y/o generalizados.

1. Orquitis

La inflamación del testis puede ser producida por una acción traumática (lesión directa), por vía ascendente desde las glándulas vesiculares, epidídimo, o bien infecciosa por agentes como Brucella, Corynebacterium, IBR-IPV, y/o Salmonella abortus equi en el potro.

Se describe una presentación aguda, caracterizado por baja del apetito, alza de temperatura, dolor, calor, aumento de volumen del órgano afectado y asimetría marcada, en caso unilateral. Este cuadro puede perdurar por 7 a 14 días, acompañado de una reducción en la libido e indiferencia ante una vaca en celo.

De obtenerse un eyaculado se observará una baja en la motilidad y concentración espermática, junto a asteno-terato-necropermia, piopermia y observación de bacterias.

La observación histológica nos indica la presencia de hiperemia focal y presencia de exudado entre la túnica visceral y vaginal.

En la presentación crónica se observa adherencia a la túnica vaginal. A la palpación se aprecian nódulos y una disminución de la elasticidad del parénquima testicular, con signos de degeneración, fibrosis y atrofia final.

Al examen histopatológico se aprecian espacios intersticiales perivasculares y peritubulares, con presencia de focos necróticos, menor lumen tubular, fibrosis peritubular y vascular y focos purulentos. El diagnóstico es sintomático, recomendándose la aglutinación serológica para confirmar o descartar Brucelosis. Puede efectuarse cultivo de semen con antibiograma y tipificación del agente etiológico.

Se plantea la posibilidad de efectuar una biopsia en presentaciones agudas, no obstante ello puede complicar aún más la situación.

El pronóstico siempre es reservado, dependiendo del agente etiológico.

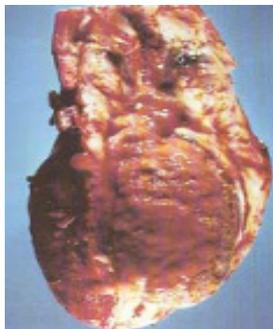
Tratamiento

La presentación aguda, en su fase inicial, puede reaccionar a desinflamatorios y Fenilbutazona, acompañada de antibióticos de amplio espectro, seguido de un tratamiento dirigido, según los resultados del antibiograma. Se puede intentar la remoción quirúrgica, en casos unilaterales, antes de los 10 días de antigüedad, contando con la posibilidad de una adherencia testis-túnica vaginal.

En el potro se puede presentar orquitis en forma secundaria a una estrangulación inguinal, posterior a un trauma localizado y más común por inflamación ascendente (uretral) producida por el Estreptococo beta-hemolítico, después de una monta de yeguas con endometritis del agente. También puede ocasionar el cuadro el Streptococo zooepidemicos, saprofito de la yegua durante el puerperio.

Se recomienda un tratamiento con ducha fría, un posible cultivo de semen o secreción uretral y antibiograma. Para la medicación dirigida no debe servirse una yegua antes del octavo día post-parto y en lo posible siempre después de la monta efectuar un lavado y desinfección con solución de acridina al 1% o de la mucosa peniana y prepucial. Ello protege a su vez al reproductor frente al posible contagio, por la cópula, en el caso de CEM77 (metritis contagiosa equina) causada por *Tailorella equigenitalis*.

Inflamación del testículo



VII. DEGENERACIÓN TESTICULAR (BASADO EN ROBERTS)

Las patologías testiculares debidas a causas adquiridas son mucho más común que aquellas congénitas o hereditarias, incluyendo orquitis, degeneración testicular, fibrosis y atrofia. (75% del total). Ello debido a que el epitelio de los túbulos seminíferos es muy sensible a cualquier influencia adversa y el resultado es una inmediata y notable repercusión sobre la espermatogénesis. El cuadro clínico puede ser uni- o bilateral y de intensidad leve o grave, de acuerdo a la intensidad de la noxa.

En casos leves puede comprometer un 20 a 30% de los túbulos seminíferos, mientras un caso grave abarca entre 35 y 60% de los túbulos. La degeneración puede desarrollarse muy rápida (horas-días) mientras que la regeneración es lenta, semanas a meses.

Si se destruyen los estratos basales del epitelio germinal, incluidas las espermatogonias y células de Sertoli, la regeneración del epitelio no es posible y el reproductor será estéril.

Se estima que la célula más sensible es el Espermatozoo primario y con ello afecta directamente al espermatozoo secundario, la espermátida y el espermatozoo (Ezoa).

Clínicamente se aprecia una disminución en la consistencia testicular a palpación. Una consistencia normal tenso-elástica, con buen grado de repleción, en lugar a una consistencia testicular reducida, blanda, fofa. El eyaculado colectado puede reducir su calidad espermática hasta un 30% de lo normal, al igual que la motilidad masal e individual. Al espermiograma se aprecia un elevado número de células espermáticas anormales, algunos espermatozoos con núcleos picnóticos y la presencia de células multinucleadas, ambos tipos de células patognomónicas para la enfermedad.

Las causas de degeneración testicular son variadas y detallaremos las más frecuentes reportadas por Roberts.

1. Testículos Hipoplásicos tienen predisposición a degeneración testicular y estas pueden ser las siguientes:

- Causas térmicas, asociadas a una elevación de la temperatura testicular en casos de presencia de testículos ectópicos, hernias inguinales, hemangiomas, sarna o miasis (ovino) a nivel escrotal, cuadros localizados y estados febriles en general.
- Infertilidad estival en toros de zonas templadas con deficiencia en el sistema de termorregulación escrotal, por deficiencias cremastérica y funcionalidad de la túnica dartos.

- Toros que soportan temperaturas de alrededor de 32° C por un período importante de tiempo ven reducido el volumen del eyaculado a un 10% del normal, con un 70% de anomalías espermáticas, no obstante a nivel de los túbulos seminíferos no son afectadas las células de Sertoli ni las espermatogonias tipo A, cuadros semejantes se pueden apreciar si están expuestas a temperaturas bajo 0° C, sumando a ello fuertes vientos.
- Trastornos vasculares en caso de testículos ectópicos (en perros) o bien por acción de estrógenos a nivel de la arteria testicular de potro, pueden llevar a una degeneración severa, presencia de varicocele, alteraciones a nivel del plexo pampiniforme de conejo y potro. Los exámenes poco cuidadosos del profesional a este nivel pueden llevar a un cuadro degenerativo.
- Irradiación con 100 a 400 Roentgen fue utilizada por tiempo como un método para analizar los cambios histológicos producidos. El efecto mayor se constató a la sexta semana posterior a la irradiación y la recuperación total comprendió 15 semanas a partir de esa fecha.
- Trastornos hormonales se aprecian en perro a causa de tumores de la hipófisis anterior o del hipotálamo. Se puede intentar un tratamiento en base al uso de gonadotropinas.
- Efectos de la edad en todas las especies, incluyendo el hombre, contemplan una degeneración testicular permanente y progresiva. En toros se constató una disminución de la fertilidad de 0,31 a 0,51% por año, indicando que toros entre 8 a 13 años eyaculan menos espermatozoa que aquellos de 2 a 6 años de edad (Hahn).
- El stress, en enfermedad general y/o trauma agudo local pueden causar una degeneración testicular rápida o progresiva. Destacan y se han asociado a declinación de la calidad de semen el transporte en condiciones adversas, frío, fatiga intensa, contusiones con fractura de costilla, por ejemplo.
- Las enfermedades sistémicas agudas o crónicas son ejemplos comunes de degeneración testicular. Entre ellas fiebre aftosa, inflamación del pie en toros (foot - rot), para tuberculosis crónica. Al igual que el efecto sobre el parénquima testicular en casos de pericarditis y pielonefritis, sin considerar aquellas enfermedades propias de la reproducción (Brucella, IPV-IBR).
- Factores nutricionales también se relacionan con degeneración testicular. Es destacable a este nivel que ambos extremos nutricionales son condicionantes de degeneración.

ción testicular, ya sea sub - nutrición u obesidad, al igual que deficiencias de vitamina A, como sobrealimentación con signos de engrasamiento. De allí el slogan válido que indica que “un reproductor activo debe de presentarse en condición atlética”.

- Los venenos o toxinas también pueden comprometer el epitelio germinal. En carneros las inmersiones prolongadas (baños) en soluciones arsenicales son causa de degeneración. El uso de naftalenos y productos clorados pueden ocasionar una situación semejante en el toro.
- Las neoplasias testiculares son poco frecuentes en los animales domésticos, con la excepción del perro. En este caso los tumores testiculares primarios se originan en células intersticiales, células de Sertoli, y del epitelio germinal. Por acción directa del desarrollo tumoral se va produciendo un mayor o menor grado de degeneración testicular.
- Existen condiciones genéticas ligadas a cierto grado de degeneración testicular, entre ellas ya mencionada, la hipoplasia testicular y una influencia genética o hereditaria en toros mellizos idénticos.

Los síntomas de degeneración testicular son similares en todas las especies, en especial la pérdida de elasticidad y grado de repleción (consistencia) del testículo, considerando que en forma normal el 80% del estroma testicular esta compuesto por los túbulos seminíferos y el fluido líquido, mantenido el órgano por una túnica albugínea firme que no le permite dilatación alguna.

La libido del reproductor no está influenciada por el grado de degeneración testicular, con al excepción de la orquitis aguda, puesto que las células de Leyding son mas resistentes a condiciones adversas , que el epitelio germinativo.

El pronóstico es variable dependiendo del factor causante y la intensidad, duración, grado de degeneración y la edad.

La degeneración ocurre en forma rápida, horas- días- semanas, mientras la recuperación es lenta y por lo general requiere de 3 a 6 meses, en casos moderados y es más lenta aun a mayor edad.

El pronóstico es malo en casos de degeneración testicular senil progresiva, orquitis aguda, abscesos. Ello tradicionalmente se traduce en una fibrosis intensa y posterior atrofia testicular.

El tratamiento está relacionado a la corrección del factor causante y siempre requiere de un reposo sexual del macho, con posibilidad de efectuar ejercicio y disponibilidad de pastura de calidad, junto a suministros de raciones balanceadas, con proteínas de buena calidad y elevado suministro de vitamina A.

Algunos autores sugieren recurrir a una biopsia testicular para determinar el grado de recuperación del tejido afectado, no obstante ello puede provocar un daño adicional. De modo que el mejor sistema de control es la colección de semen y evaluación de su calidad biológica ó en caso de monta natural la cubierta dirigida de algunas novillas vírgenes y determinar el porcentaje de retorno a un nuevo celo.



Testículos hipoplásicos de un toro



Testículos Hipoplásicos de un carnero

VIII. PATOLOGÍAS A NIVEL DE EPIDÍDIMO

Histológicamente el conducto epididimario está constituido por seis zonas, según las características histológicas e histoquímicas;

- Cilios y fibras musculares lisas, especialmente la cola.
- Actividad peristáltica musculatura lisa (oxitocina),
- Micro vellosidades, no son móviles.
- Absorción y secreción produce cambios de concentración de Na-P-Ca-Cl-F-proteínas, enzimas, gliceril fosforil colina, (GPC).

El paso espermático en el epidídimo dura entre 7 a 15 días dependiendo de los niveles de testosterona.

Funciones: Transporte en parénquima testicular: pasivamente desde tub. Recti hasta tub efferenti, luego movimiento de cilios, movimiento peristálticos (7 a 10 días, depende frecuencia eyaculación).

Concentración : Absorción agua, especialmente cabeza, deshidratación Ezoa, por mayor presión osmótica que la sangre, implica no hay reacción química que produzca movimiento.

Maduración: Gota citoplasmática (toro sólo en cabeza) probablemente debido a secreciones.

Almacenamiento: Cola (altura epitelio reduce a la mitad) 60 días viables y fértiles.

Reabsorción: (intra - luminal) Envejecimiento; macrófagos; Bloom, desprendimiento acrosoma. Eliminación por masturbación y junto a la orina en perros, carnero y el hombre.

Secretora (nutrientes): En cabeza, duplica el volumen Metabólica y biosíntesis.

Espermios inmóviles, cero glicógeno, bajo ph por aumento de la concentración de H, con acumulo de CO₂ y formación de ácido carbónico. La tensión de CO₂ se mantiene en equilibrio por las secreciones Buffer de las glándulas epididimales, al aumentar CO₂ +H se produce vaso-dilatación capilar con un mayor flujo sanguíneo y salida de CO₂ que lleva a un ph normal y vasoconstricción.

Además hay una baja en la cantidad de potasio y deshidratación. Durante el paso del epidídimo hay cambios graduales con incremento de sodio y potasio, aminoácidos y lipoproteínas. En la cola hay un lento traspaso de agua hacia la célula espermática, se inician las reacciones químicas y se produce una leve motilidad. La secreción de las glándulas accesorias produce el medio óptimo, cuya composición y cantidad varía de acuerdo a la especie y el individuo (edad, época del año, reposo sexual, enfermedades).

Densidad espermática en el del rete testis = 80 millones; cola epididimaria = 1950 millones.

1. Epididimitis

Frecuentemente asociadas a una orquitis, en un cuadro complejo de orquio - epididimitis. De ser exclusiva del órgano puede ser uni o bilateral, afectando primordialmente la cola epididimaria y siguiendo el padrón ya descrito con anterioridad para otros cuadros inflamatorios.

La presentación aguda se caracteriza por un decaimiento general del animal, junto a fiebre y disminución de la libido.

A la inspección y palpación de la cola epididimaria se aprecia un aumento del volumen localizado, con una edematización difusa del órgano, producto del edema, consiguiente a la inflamación y presencia de exudado a nivel de la cavidad de la vaginalis.

Disminuye el grado de repleción del órgano y por ende también el grado de consistencia.

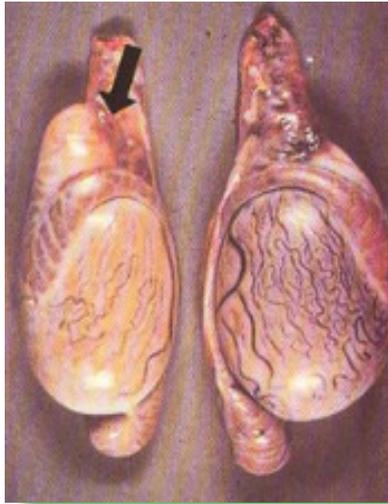
Un cuadro crónico se caracteriza por el aumento de tamaño y consistencia, pérdida de elasticidad a la palpación y posibles adherencias. Ello conlleva a una disfunción del órgano.

Histológicamente se aprecia la destrucción del epitelio del conducto epididimario, al igual espermatozoa destruidos a nivel del tejido intersticial del órgano.

Tratamiento:

En caso agudo actuar en forma similar a una orquitis aguda, en base a ducha fría, desinflamatorio y antibiótica de amplio espectro, mientras se obtiene los resultados del cultivo de semen y antibiograma, tendiendo a un tratamiento dirigido de acuerdo a los resultados indicados. En caso crónico unilateral se puede intentar la remoción

quirúrgica de la cola epididimaria, dependiendo ello del valor del reproductor y de la mayor o menor adherencia del órgano.



2. Disfunción Epididimaria Primaria

Descrita por Gustavson en 1972, afectando la composición del plasma epididimario, especialmente a nivel de la cola, con aquinesia (5 a 40% de motilidad, y reducida vitalidad de la célula espermática) la tinción Supravital indica de un 25 a 50% de espermios vivos y al espermiograma se aprecia un aumento en el número de espermatozoa con colas dobladas y cabezas desprendidas.

Para confirmar la sospecha de la disfunción se puede someter al toro a una prueba de depleción o "test de agotamiento" (exhaustación) que consiste en coleccionar durante el día el mayor número de eyaculados posibles, registrando las distintas variables al igual que el espermiograma y tinciones supravitales. Este hecho conlleva una aceleración del tránsito espermático por el conducto epididimario, en especial a nivel de cola. De aumentar la motilidad espermática, disminuyendo el porcentaje total de formas patológicas (mantiene alteraciones a nivel de cabeza) y aumentando el porcentaje, se puede concluir que es el ambiente a nivel de la cola epididimaria el adverso al espermatozoo.

3. Espermiostasis (Espermatocole) (Bloom y Christensen) .

Como es sabido del rete-testis emergen varios conductos eferentes que se unen a un conducto epididimario único.

Este cuadro originado por un gen recesivo autosomal, según los autores mencionados, se caracteriza por la presencia embrionaria de túbulos mesonéricos aberrantes, rudimentarios y/o ciegos. Ello conlleva a la detención del fluido testicular a nivel de la cabeza, con un aumento de tamaño, consistencia y pérdida de su característica propias.

En casos extremos estos conductos eferentes aberrantes pueden derramar fluido testicular hacia el tejido correctivo adyacente, produciendo una reacción localizada que deriva en la formación de una estructura tumoral conocida como “granuloma espermático”.

4. Aplasia segmentaria de los derivados de los conductos de Wolf

Un desarrollo embrionario incompleto de los conductos de Wolf puede ocasionar la ausencia de los órganos, o segmentos, que de éstos derivan y que son el conducto epididimario, las glándulas vesiculares y las ampulas.

Estos cuadros fueron descritos por Bloom y Christensen (1947) y han sido constatados en la mayoría de los países poseedores de razas europeas. Según los autores también se trata de la presencia de un gen recesivo autosomal. El cuadro clínico es diverso, variando de animal a otro y afectando total o parcialmente alguno de los órganos que de ellos derivan:

Epidídimo : Total bilateral – unilateral
Parcial cola – cabeza y/o cuerpo unilateral

Glándula vesicular : Total bilateral – unilateral
Parcial (segmento) unilateral

Ampulas y conducto deferente : Total bilateral – unilateral

Los autores examinaron 2000 toros en matadero encontrando 7 casos; en 1951 describen 11 casos y en 1972 en un resumen de 17,888 casos examinados durante 25 años, detectaron un 0.56% (90 casos) de ellos 66 unilateral derecha; 29 unilateral izquierda y 5 casos bilaterales. Actualmente su observación es muy rara en Dinamarca.

En Holanda Van der Sluis reporta que de 12 hijos de un toro = tres de ellos presentaron la patología. En Suiza, Koenig describe 18 toros Fleckvieh observando 12 casos bilateral, 3 unilateral izquierdo y tres unilateral derecho.

IX. PATOLOGÍAS DE GLÁNDULAS VESICULARES

Estas glándulas no existen en perros y gatos. Su secreción es de pH ácido, responsable de la secreción energética de apoyo al plasma epididimario, principalmente fructuosa, sorbitol y Gliceril fosforil colina (GPC), además de ácido cítrico, el que junto al Ca impide la formación de sales insolubles. También potasio, enzimas, prostaglandinas, riboflavina, (color amarillento), y aminoácidos, entre ellos ác. glutámico, alanina, serina, glicina y ácido espártico, los que protegen a los Espermatozoa combinándose con los metales tóxicos. Aplasia Segmentaria (ya descrita anteriormente)

1. Adenitis vesicular (Vesiculitis)

Antiguamente llamada vesiculitis, en comparación al hombre, que realmente posee una vesícula. El proceso inflamatorio de la glándula conlleva a que las células producto de la inflamación sean descargadas al semen a nivel del coliculus seminales.

Según su presentación puede ser uni o bilateral. Las posibles vías de infección fueron analizadas con anterioridad y los agentes etiológicos mas frecuentes son: Brucella abortus y suis; Pseudo mona aeruginosa; Strepto y Stafilococos; Actinobacillum actinoides; Escherichia coli; Micobacterium TBC; virus entéricos, IPV-IBR, clamidias.

Se ha descrito en diferentes países entre otros por Bloom y Christeusen, quienes en 2000 casos constataron un 0,8 %; van der Sluis en 828 casos = 42 %; Carol (USA) en 7365 casos = 2.5 %; McEntee en 343 casos = 4.6 %; en Chile constatamos 7%.

Tradicionalmente la enfermedad pasa desapercibida hasta que no se hace el control por tacto rectal. En casos extremos puede el animal ofrecer sintomatología semejante a la peritonitis. Se puede apreciar el cuadro en machos desde los 10 meses de edad y al tacto rectal se palpa un grado de asimetría entre ambas glándulas, encontrándose la afectada aumentada de tamaño, de consistencia firme y signos de fibrosis, posibles adherencias, falta de deslizabilidad y de menor lobulación .

A nivel del semen colectado se aprecia una disminución de la motilidad, sube el ph y la actividad de catalasa, por un menor contenido de fructuosa. El volumen del eyaculado puede disminuir o bien aumentar por la presencia de eyaculado purulento.

El diagnóstico se confirma con la presencia de leucocitos en semen, o bien mediante la tinción de azul de toluidina. En forma directa, en terreno puede utilizarse el reactivo CMT, ó en su reemplazo Teepol a 25% (Purpura de Bomocresol al 6%).

Se basa en la acción de alquilsulfatos y sulfonatos junto a alquil arilsulfatos y sulfonatos presentes en ambos reactivos los que rompen la membrana del leucocito, permitiendo la reacción con la fracción proteica y el DNA de la célula. No destruyen los espermatozoa.

En una placa Petri se depositan 0,2 cc del semen nativo y se agregan 2cc de reactivo, se mezclan y observa la formación del gel y/o aglutinación.

Galloway describe un método diagnóstico y de tratamiento mediante el cual, previa sedación del reproductor y protrusión del pene se efectúa un aseo a nivel del órgano copulatorio y luego introduce una sonda uretral (4 a 10 cm) a través de la cual se inyecta una solución salina estéril acompañado de un masaje rectal. Al recuperar la solución se puede analizar, al igual que el semen, e introducir una nueva solución provista de antibióticos.

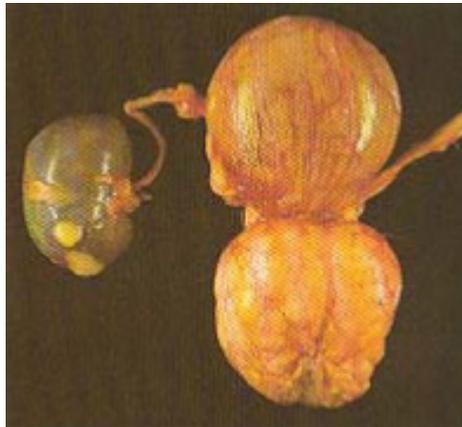
Tratamiento:

Previo descarte de la Brucelosis se puede tratar en forma dirigida con antibióticos, al presentarse casos incipientes o agudos.

X. ALTERACIÓN DE LA PRÓSTATA

La secreción prostática es de ph alcalino, posee varios factores anticoagulantes, azúcares, residuos de ácido sulfúrico, ác. ascórbico, vitamina B, derivados de la vitamina E, que impiden la aglutinación espermática. En el verraco se aprecia un alto porcentaje de inositol. En el hombre producida la eyaculación el semen se coagula en forma de un moco, no obstante entre 10 a 30 minutos se produce la liquefacción de éste por acción de las enzimas prostáticas.

Las patologías de próstata raras en la mayoría de las especies domésticas. Tienen importancia sólo en el perro y entre las mas frecuentes se incluyen la hiperplasia prostática benigna, prostatitis bacteriana, abscesos prostáticos y para-prostáticos y neoplasias.



XI. PATOLOGÍAS DEL PREPUCIO

Hereditarias:

- Prepucio penduloso conlleva a prolapso de la mucosa.
- Ausencia (alteración) músculo retractor del prepucio.
- Gen Polled en Hereford – Angus- Simmental –Limousin.

Adquiridas:

- Adherencias de mucosa prepucial y peniana a causa de traumas.
- Estenosis del orificio prepucial – ocasiona una Fimosis (dificultad en la protrusión del pene).

Causas: traumas – cicatrices – inflamación – congénitas.

Síntomas: buena libido sin protrusión. Sedantes – inspección – tratamiento quirúrgico en V.

Postitis – Balanopostitis.

Parafimosis: (priapismo).

Inhabilidad para retraer el pene al estuche prepucial una vez protruido.

Causas: congénita-edema peniano ó prepucial – anillo piloso – parálisis (rabia). Lesión columna

cervical (lumbar) – uso inadecuado de tranquilizantes.

Tratamiento: según situación – Lubricación – presión para reponer – reducción posible edema. Evitar necrosis.



XII. PATOLOGIAS PENIANAS

Erección en fase precopulatoria – 4 a 5 contracciones de los músculos isquicavernosos producen un bombeo (con movimiento de cola) y eleva la presión en los cuerpos cavernosos a 1700 mg/Mg, Normal: 170mg/Hg.

- Desgarro túnica albugínea : (Fractura – Hematoma peniano)
- Ruptura del cuerpo cavernoso por accidente con desviación ventral extrema, durante la erección se eleva la presión de los cuerpos cavernosos a 1700 mg/Hg, lo normal es de 170 mg/ Hg.
- Ruptura en la región dorsal cerca de la flexura sigmoidea – opuesto a la fijación del músculo retractor del pene.
- El aumento de la presión interior tiene el efecto de una granada de fragmentación a nivel sanguíneo. Ocasiona un hematoma craneal al escroto por extravasación de sangre al tejido peri-peniano. La porción libre el pene (prepuccial) no se encuentra afectada.

Síntomas:

- Dolor intenso en región, dificultad para caminar, ausencia de líbido.
- Aumento de tamaño – en comienzo suave, fluctuante – luego
- Hematoma: circunscrito ó difuso.
- Organizado – Adherencia al prepucio – Absceso (*Corynebacterium pyogenes*).
- Edema localizado y prolapso del pene (traumas)
- Diagnóstico diferencial con ruptura uretral e infiltración del tejido peri-penial.
- En éste caso NO existe micción normal. En hematoma SI.

Tratamiento:

- Altas dosis antibióticas y enzimas proteolíticas por 10 días.
- Desinflamatorios – reposo sexual (evitar formación absceso).
- Puede haber recuperarse espontánea si es circunscrito.
- Quirúrgica: 10 a 12 días (5 días coágulo firme, luego comienza organización).

1. Persistencia de frenillo (frenulum).

Brida hacia el prepucio con presencia de vasos sanguíneos. Previa a la pubertad las mucosas de ambos órganos se mantienen ligadas. Por efecto de la testosterona se produce la separación. Algunos autores estiman factores hereditarios. Otros como Carol et al (63) tienen dudas. En Aberdeen Angus 4 a 5%. Ocasional también en verraco, perro y gato.

2. Flexura sigmoídea incompleta. (toro y caprino).

3. Músculos retractores cortos. Hereditaria. Holanda carácter recesivo. Tratamiento quirúrgico: media miotomía parcial (4 cm) No recomendable.

4. Hipoplasia peniana. Hereditaria. Frecuente en perros y gatos. Músculos retractores normales, semen normal, prostruye sólo 4 a 6 cm.

5. Lesiones región lumbar. pueden conducir a fimosis y parafimosis.

6. Fibropapiloma peniano. Jarret et al (80) Virus verruga pezones. Presentación difusa (masiva) ó pedunculados.

- Sólo en animales jóvenes, menores de tres años, con mayor frecuencia de 9 a 18 meses. Afecta también a machos castrados.
- Recuperación espontánea de 5 a 15 meses de edad.
- Vacuna verruga – 25% eficacia (43 % sin vacunar)
- Tratamiento quirúrgico.

Potro: Carcinoma de células escamosas. Perro: Tumor venéreo (transmisible)

7. Desviación del pene: (Phallocampsis). Especialmente en ganado de carne: Angus – Shorthorn-Hereford.

8. Pene espiral: El toro monta normalmente, entre 2,5 a 5 años se manifiesta. Según Ashdown un cuerpo cavernoso es mas largo que el otro y a mayor erección gira alrededor de la túnica fibrosa central. Mediante el uso de vaginas artificiales transparentes se ha podido observar que esta situación es bastante frecuente una vez introducido al pene al interior de la vagina, probablemente por requerimiento de un estímulo adicional. Al observar este cuadro el pene se aprecia normal en el momento de la erección parcial y se produce la forma espiral al aumentar al máximo el estímulo. Se sospecha de un cuadro hereditario.

9. Desviación ventral (Rainbow; arco iris). No hay cópula posible. A mayor erección mayor curvatura. Posibles causas: congénitas, traumas. Usar como celador.

10. Deformación congénita de la uretra:

- Epispadia: Apertura de la uretra en la región dorsal del pene.
- Hipospadia: Apertura en la cara inferior del pene.

11. Trastornos de la eyaculación:

- Eyaculación precoz:
- Eyaculación retardada

12. Agenesia del glande peniano

13. Disfunción del músculo izquercavernoso: por daño al nervio del músculo – Falta de erección.

14. Cálculos uretrales a nivel de flexura sigmoídea (van der Sluis – toro y carnero, también en proceso uretral).

15. Falta de búsqueda; Trastornos cardíacos con dispnea

16. Dolor región genital; lumbar; peritoneal.

17. Erección prematura (Perro: completa sólo en vagina, bulbo)

Potro: diámetro excesivamente grande; yeguas nuevas, sutura neumovagina.

XIII. LUGAR DE DEPÓSITO DEL SEMEN SEGÚN ESPECIE

Watson:

- A- Uterino, con distensión del cérvix y eyaculado voluminoso: **potro**
- B- Uterino, con retención peniana a nivel cervical y voluminoso: **verraco, perro**
- C- Uterino, con moco vaginal: **cobayo, rata, laucha**
- D- Vagina, con tapón mucoso, escaso volumen, anaeróbico: **conejo, hombre**
- E- Vaginal, porción dorsal del fornix, presencia mucus cervical, alta concentración espermática: **toro, carnero.**

Dependiendo de la especie animal se dan algunas diferencias en relación al transporte espermático. Mientras en aquellas de depósito intrauterino se obvia la barrera cervical, aquellos Ezoa depositados en el trasfondo vaginal deben de sortear en primer lugar ese obstáculo. El transporte espermático en general desde su lugar de depósito hasta el lugar de fecundación, es un proceso complicado, durante el cuál son varios los factores que intervienen.

En forma natural el toro deposita el eyaculado en el trasfondo vaginal, en la cercanía ó a nivel del anillo externo del cervix, el cual durante el período del celo se encuentra semi-abierto y traspasable, en presencia de gran cantidad de mucus cervical que fluye de su interior y favorece la migración espermática.

En el caso de primates, rumiantes y conejo los Ezoa deben traspasar la barrera cervical para poder fertilizar el óvulo. Al respecto existen tres factores, dependientes entre sí, que desempeñan un papel importante, como son: la capacidad migratoria de los Ezoa a nivel del mucus cervical, la que depende de la motilidad espermática; la estructura del mucus cervical, que puede favorecer la migración y configuración morfológica del cervix, con presencia de criptas y lagunas, que permiten el almacenamiento y depósito de la reserva espermática, favoreciendo una lenta y permanente migración espermática hacia el útero.

La migración espermática en el tracto genital femenino fue analizada en su oportunidad por Leeuwenhoek, al comprobar la presencia de Ezoa a nivel de los cuernos uterinos a 15 minutos de producida la fecundación; en esta observación se basa su teoría "los Ezoa se trasladan nadando a través del genital femenino". Esta afirmación se traspasó a todos los mamíferos y se mantuvo vigente cerca de 150 años hasta que distintos autores pusieron en duda la importancia de la motilidad espermática.

Según Zerobin (1976) también Ezoa muertos pueden llegar al lugar de fertilización, mientras no se discute que la motilidad espermática es de gran importancia en el traspaso del canal cervical.

Al respecto hay que clarificar algunos conceptos: Hunter (1980) define como “Transporte espermático” un traslado pasivo de las células espermáticas en el genital femenino, mientras que la “Migración espermática” es considerada como la motilidad espontánea e individual del Ezoa desde el lugar de depósito, la propiedad de mayor importancia fisiológica.

La importancia de las contracciones peristálticas del cervix es puesta en duda por algunos autores considerando constituirse en impedimentos para la migración espermática. Según Gloor (1973) durante la monta el toro deposita el semen en la parte dorsal del fornix vaginal, el cual fluye hacia el portio vaginalis uteri, siguiendo la fuerza de gravedad.

Considerando la máxima contracción del útero durante el momento de la cópula, se espera un período de relajación que también compromete al cervix e incluye un aumento del lumen del canal cervical, hecho que va acompañado de una acción de succión hacia el útero la que favorece el transporte del semen hacia las estructuras cervicales y la colonización de éste.

Seguido al período de relajación el cérvix vuelve a contraerse fijando un depósito espermático a nivel del canal cervical. Es por ello que Afees (1980) describe tres tapas en el transporte espermático a través del tracto genital de la hembra, a saber:

Transporte Espermático a través del tracto genital de la hembra:

a). Un breve y rápido transporte espermático, inmediatamente después del depósito de éste, favorecido por la acción de los cilios cervicales. Esta fase dura entre dos a diez minutos y es favorecida por la contracción uterina y se ha constatado que 1.5 a 3 minutos post-coitus se encuentra colonizado el canal cervical. Situaciones estresantes sobre el animal en el momento de la monta pueden anular esta situación.

b). Depósito de la mayoría de los Ezoa a nivel cervical, especialmente a nivel de criptas, depresiones y pliegues y favorecido por la acción de los cilios cervicales y la motilidad espermática, que el mucus cervical cumple aquí con la función de filtro. Este depósito permite el constante transporte espermático hacia el oviducto. Es importante destacar que mientras más Ezoa colonizan el canal cervical mayor número de espermios tendrá la posibilidad de llegar a nivel del oviducto y existen mayores posibilidades de fertilidad.

c). Transporte espermático paulatino desde el depósito cervical. La configuración del cervix y diversas condiciones fisiológicas impiden que se produzca una invasión masiva de espermios a nivel de los oviductos y con ello una polispermia a nivel del ovocito, lo que podría ser fatal para el proceso reproductivo. De esta manera el organismo asegura mayores posibilidades de fertilidad.

Estructura química del mucus cervical bovino

Se considera un hidro-gel, compuesto mayoritariamente por agua (85-98%), electrolitos (NaCl), glicoproteínas las que en forma de una red fibrilar conforman una estructura micelar tridimensional, con presencia de cadenas transversales de oligosacáridos los que a un extremo poseen ác. Siálico. La composición química del mucus cervical está dada por 22% de proteína y 78% de hidratos de carbono, los que por cadenas glicoproteína, junto a N-acetil galactosamina y serina ó treonina, se mantienen ligadas entre ellas. La presentación del mucus según viscosidad y consistencia es de gran importancia, especialmente cuando se consideran las propiedades bioquímicas y biofísicas del mucus cervical en el momento de la migración espermática. Así se puede apreciar una fracción de escasa viscosidad y otra muy viscosa. La primera posee la siguiente composición, según Odeblad (1973):

- a). Una solución orgánica compuesta primordialmente por hidratos de carbono, lípidos y aminoácidos
- b). Una solución electrolítica de Mg-Ca-Cu-Cl y Na, donde el NaCl es la concentración mayoritaria (0,8%) y que en el proceso de cristalización del mucus tiene gran importancia.
- c). Una solución coloidal de proteínas, especialmente globulinas y albúminas, de importancia en procesos biológicos.
- d). Agua, como mencionado, componente principal con 85% a 98% de participación en el mucus cervical. La presentación más viscosa está compuesta por glicoproteínas del tipo de mucinas (sialomucinas y sulfomucinas), que junto a largas cadenas polipeptídicas y cadenas transversales de oligosacáridos conforman una estructura tridimensional.

El agua es importante en los procesos de hidratación de proteína y mucinas, junto al intercambio iónico.

Entre los hidratos de carbono destacan galactosa-glucosa-fucosa-manosa-fructuosa-hexosamina-galactosamina-ac-sialínico. Entre las proteínas se encuentran prealbúminas-lipoproteínas-albúminas-lactoferrinas-y falta ó betaglobulinas, junto a otros aminoácidos como treonina-prolina-serina-ac-glutámico-alanina-ac-aspártico-valoiona arginina-leusina-fenilalanina-lisina-isolina-además de algunas enzimas como amilasas -glucoronidasas-fosforilasas-esterasas-perixidasas y fosfatasas. Las propiedades cualitativas y cuantitativas del mucus cervical, así como su composición protéica, enzimática y electrolítica, se ven influenciadas por los niveles de estrógenos y progesterona, influyendo de esa manera en el transporte espermático.

XIV. COMPORTAMIENTO SEXUAL DEL TORO

La conducta sexual del macho es más compleja que la hembra, pues necesita identificar, cortejar y copular; ello sincronizado por la acción de sistema nerviosos central y el nivel de hormonas gonadales. Este accionar se conoce como “lóbido” y en el toro podemos definirla como “la disposición y vehemencia a la monta e intento de cubierta, con habilidad de aco – plamiento”; o bien posibilidad de completar un servicio. La lóbido está condicionada por factores genéticos y ambientales, que sobre ella se ejercen. La heredabilidad de la lóbido en el bovino es de 0.59 lo que constituye un factor de importancia a considerar en reproducción.

Por la importancia que se atribuye a la actividad sexual en el proceso reproductivo se hace necesario medir la lóbido, para ello existen pruebas para toros jóvenes y adultos, a terreno y/o monta dirigida. Estas pruebas se basan en medir la actividad del macho en el tiempo, considerando un estímulo y ambiente conocido y adecuado.

En la actividad a pesar de ser conocidos los beneficios de un examen andrológico, el hábito de chequear la lóbido es escaso. Hay evidencias de que su omisión llevó a clasificar toros bajo el estándar, como potencialmente satisfactorios, con el malestar posterior.

1. Cadena de reflejos de apareamientos:

- a. Excitación sexual
- b. Erección peniana
- c. Emisión del pene (secreción pre-seminal)
- d. Monta (ascenso)
- e. Abrazamiento
- f. Búsqueda
- g. Introducción, empuje final y eyaculación simultáneas
- h. Descenso y relajamiento del pene
- i. Remisión del pene y relajamiento sexual

2. Observación de Actividades del Toro Durante la Cópula.

- Durante el período de excitación o fase pre-copulatoria se observa una especie de bombeo (4 a 5 veces) por contracción de los músculos isquio cavernosos y bulbo cavernosos, acompañados con frecuencia de movimientos sincrónicos de la cola; una monta en que ello no se observe puede indicar un problema de erección;

- La secreción pre-seminal emitida durante la protrusión parcial del pene, debe ser transparente y viscosa;
- Un período prolongado de detención del toro frente a la vaca en celo, sin intento de monta, puede ser indicio de dolor;
- El salto y empuje final del toro debe ser fuerte y riguroso, elevando las pezuñas posteriores del suelo;
- Al descenso el reproductor puede presentar signos de dolor, cólicos ocasionados por posibles adherencias, inflamaciones, hernia inguinal.

3. Inhabilidad para realizar la copula con libido normal.

- Hernias a nivel inguinal, umbilical y escrotal. La introducción masiva de la raza Holstein Friesian en planteles lecheros ha incrementado la presentación de hernias umbilicales, patologías de origen hereditario.
- Alteración sensorial del glande existiendo una erección normal, debida muchas veces al compromiso del nervio dorsal del pene. El toro introduce el pene en la vagina, no obstante no se desencadena el arco reflejo, que induce al empuje final, falta de estímulo. Puede deberse a un cuadro necrótico a nivel de la mucosa del glande ocasionada por una balanitis u otra enfermedad infecciosa.

En ocasiones se ha constatado la presencia de un anillo piloso (Hereford), ubicado en el trasfondo de la cavidad prepucial, el que por comprensión puede inhabilitar temporalmente el nervio dorsal . Una vez retirado el anillo se recupera en 12 horas.

4. Alteraciones de la Libido

Depende de un estímulo visual, olfatorio, auditivo, táctil y/o térmico (toros ciegos pueden montar). En la libido influyen factores genéticos y medioambientales. Depende de la raza: Hereford tiende a una menor libido en relación a Aberdeen Angus. Razas Zebuínas: Brahmán, Santa Gertrudis tienden a cópula nocturna, uso de Chin-ball.

En razas de carne inglesa un 17% de los toros tienen problemas con la vagina artificial. Existen escasos toros brahmán y Cebú en los Centros de Inseminación Artificial.

5. Factores Ambientales:

- Edad jóvenes : Inexperiencia – nutrición
Adultos: por baja de testosterona circulante.

- **Nutrición** : Deficiencias en beta-carotenos; proteínas; NDT, fósforo y cobalto, Bajo nivel de energía en la dieta produce un retardo en la pubertad y la libido.
- **Emaciación** : Tiene problemas generales.
- **Obesidad** : Aumento del vientre, flojo, sufren articulaciones de los miembros posteriores. Ideal es una alimentación balanceada y reproductora en estado atlético.

6. Enfermedades Generales: Crónicas debilitantes (enteritis-neumonias- Paratuberculosis – parasitismo-pericarditis traumática – peritonitis).

7. Manejo: régimen de cubiertas; lugar de montas, traumas previos. **Sexo con golpes NO**

8. Factores psíquicos: en razas de baja libido por constitución genética; experiencias anteriores desfavorables y/o traumáticas (golpes, anillamiento del reproductor)

9. Deficiencia hormonal: especialmente tiroxina, testosterona y gonadotrofinas. (No deberían ser causas determinantes).

10. Sobre-exigencia sexual y/o masturbación

Tratamiento: según causa.

Testosterona: 100 a 500 mg/im cada 5 a 10 días por 4 veces en toro y potro, verraco y canino 50 a 100 mg/im. Dosis prolongadas pueden ocasionar degeneración testicular.

Gonadotrofina crónica 5,000 a 10,000 U, 4 a 10 días, estimula la producción de testosterona a través de las células de Leydig.

Buserrelina 2.5 a 5 ml/im

Obesos: productos lodados, estimulan la glándula tiroides y el metabolismo.
Dieta

XV. PATOLOGÍAS HEREDITARIAS

1- Paresia espástica – uni-bilateral

Contracción sostenida del gastronemio, flexor superficial, bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso, cuádriceps.

Rosemberger – factor recesivo: Stegenga-idem más factores ambientales.

Presentación: primaria ó temprana 6 semanas a 8 meses.

Tardía dos a cuatro años. (Síntomas cuadro bilateral: animales echados o bien de pié cambiando de un pie a otro).

Tratamiento: **Castración, luego tenotomía parcial (1/2) tendón de Aquiles. Neurectomía, rama nervio tibial del gastronemio.**

2- Limax – Callo interdigital

Goetze – factor recesivo. O:N: 28 % Alemania, otras razas 10 a 12%

Otros autores dominantes con predisposición. Consiste en una hiperplasia del tejido conectivo interdigital (4 a 6 años).

Tratamiento de pezuñas. **Hereditario**

3- Aplomo

Cada una de las líneas verticales que determinan la dirección que deben tener sus miembros para que estén bien constituidos: en reposo- en movimiento – durante el salto.

4- Inmunodeficiencia Congénita Hereditaria – BLAD o Granulocitopatía Hereditaria

BLAD es la nueva enfermedad en sigla que durante el último tiempo (abreviación) ha producido diversa intranquilidad en el sector de los ganaderos Holstein Friesian y profesionales relacionados. A fines de 1990 investigadores americanos encabezados por el Dr. Kehrlí detectaron un defecto genético del gen conocido por CD 18 causante del cuadro clínico conocido por BLAD, sigla que significa “Bovine Leukocyte Adhesión Deficiency” o “Deficiencia de Adhesión de Leucocitos Bovinos”.

En forma sencilla y en síntesis los leucocitos producidos por el organismo para su defensa en casos de inflamación, no están en condiciones de cumplir con su misión, por la ausencia de una molécula de contacto que es la que en forma normal permite al leucocito abandonar el torrente sanguíneo y llegar al lugar amagado. Además impide al organismo la habilidad de detectar el lugar de inflamación.

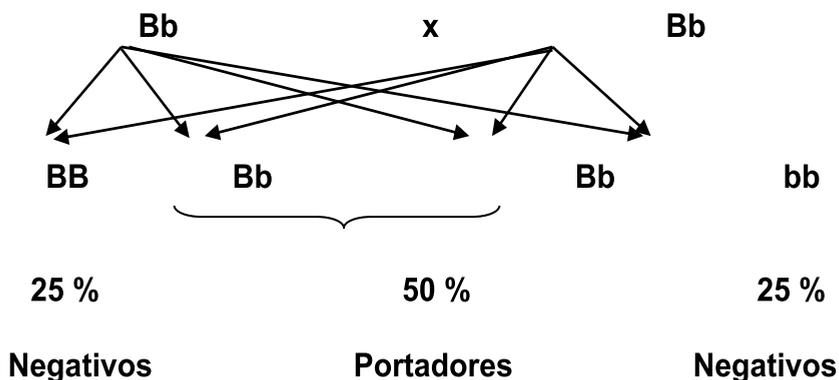
Es decir, los leucocitos no están en condiciones de participar en la defensa y eliminación del agente invasor. Los animales portadores homocigotos para BLAD están por tanto expuestos a diferentes enfermedades bacterianas y tradicionalmente mueren antes del primer año. Su sistema inmunológico responde a infecciones virales pero las enfermedades bacterianas son el problema más serio en estos terneros.

En base a conocimientos actuales el BLAD es un defecto genético recesivo y es influenciado solo por un lugar en el genoma.

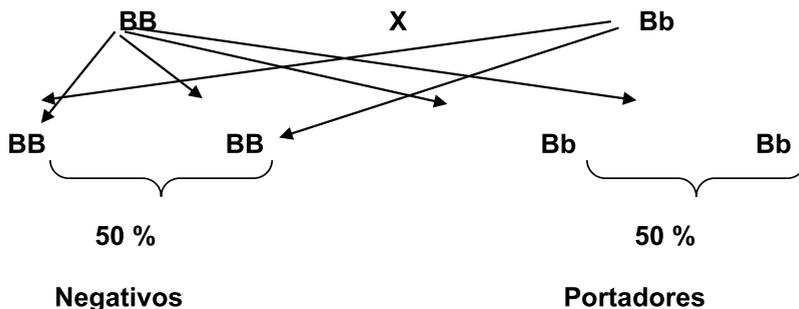
En virtud a las probabilidades hereditarias mendelianas se pueden considerar las siguientes posibilidades:

- animales homocigotos negativos (BB)
- animales heterocigotos portadores (Bb), de aspecto normal, que de por vida no evidencian la enfermedad,
- animales homocigotos positivos (bb), con defensas disminuidas, síntoma de BLAD y muerte durante el primer año de vida.

De este análisis se desprende que los animales enfermos, homocigotos positivos, sólo se pueden gestar por la unión de dos animales portadores heterocigotos.



De cruzarse un animal portador (Bb) con un animal anormal, ajeno al gen, (BB) se puede obtener un 50% de animales homocigoto normales (BB) y el otro 50% de animales portadores heterocigotos (Bb), en este caso el ternero será normal, pero puede llegar a pasar ese gene a su descendencia. Puede observarse que en el caso mencionado no hay pérdidas por muerte de animales, al no presentarse homocigotos positivos.



Se puede suponer que es esa la situación actual de la ganadería chilena considerando que la enfermedad se presenta en la raza Holstein Friesian desde hace cerca de 50 años, posiblemente por una mutación génica en un toro Holstein y solo fue posible detectarla gracias a los avances de la ingeniería genética. De hecho se relaciona con líneas genéticas de Osborndale Ivanhoe, nacido en 1952. Es así que en EEUU entre otros el reproductor Carlin M-Ivanhoe Bell, es portador del defecto al igual que parte de su descendencia. Por fortuna su hijo Southwind Bell of Bar Lee, padre de nuestro reproductor Kentucky es negativo a la enfermedad.

En Canadá el BLAD se manifiesta entre los descendientes de Puget-Sound Sheik. La enfermedad ha sido detectada también en Japón, Alemania y Holanda.

Contrario a lo que se pensaba en un comienzo no todos los animales con BLAD mueren en forma inmediata. Ellos podrán verse no muy enfermos, con crecimiento disminuido, mientras no estén expuestos a una enfermedad. Son terneros jóvenes que con frecuencia presentan cuadros febriles, neumonías o diarreas persistentes que no responden a tratamientos correctos y aplicados en forma oportuna.

Pueden observarse también retardos en los procesos de cicatrización y con frecuencia presentan dientes muy malos, distribuidos e implantados débilmente en el hueso de la mandíbula y mostrando enfermedad en la encía. Estos problemas dentarios parece que son la causa del bajo crecimiento por el dolor que el animal siente al comer, en especial aquel que está a pastoreo. Se puede apreciar en el ternero un grado de desnutrición que se evidencia por una cabeza muy grande, en relación al cuerpo, el que en casos puede corresponder al 55 a 60% de un animal normal.

En EE.UU se probaron cerca de 800 toros, incluyendo aquellos de mayores desvíos en cuanto a TPI y PD leche, a través del análisis del DNA de células sanguíneas. En la actualidad los animales examinados van acompañados de una observación según el resultado de los exámenes: BL significa que un animal ha sido diagnosticado como portador de BLAD por medio de exámenes genéticos y equivale a un 13.4% del total, mientras TL significa que el animal ha resultado negativo para el examen de BLAD. La mayoría de los toros tienen a Carlin-M Ivanhoe Bell, Thonyma Secret, Ripp Valley NA Bell Troy en su pedigrí.

Es importante instruir a los ganaderos para que entiendan que el BLAD únicamente resulta del cruzamiento de dos animales portadores heterocigóticos. No deseamos menospreciar el significado del BLAD y tampoco deseamos ignorarlo, no obstante conociendo las medidas tomadas por los Centros de Inseminación Artificial en Estados Unidos y Canadá y la reglamentación del Servicio Agrícola y Ganadero vigente para la importación de semen, muestra ganadera debe estar tranquila ante el grado de difusión de la enfermedad.

De existir en la actualidad hembras portadoras heterocigóticas ellas deberán ser cruzadas mediante la asignación de semen de toros negativos. De existir en el país reservas de semen de toros positivos es imperiosa su destrucción, lo que junto al hecho de impedir el ingreso al país de semen de toros portadores (BL), permite esperar una escasa tasa de prevalencia de la enfermedad.

XVI. FORMULACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO ANDROLÓGICO

Debe tenerse presente que un diagnóstico andrológico tiene habitualmente el carácter de peritaje con valor forense. Quien lo emite debe responder por su exactitud, evitando dejar aspectos sin mención expresa y cuidando que la terminología utilizada refleje exactamente lo que esté en condiciones de certificar.

Las menciones expresas, que deberán estar presentes en toda certificación, diferirán de acuerdo que se trate de un reproductor libre de deficiencias o alteraciones, o de un reproductor al cual detecta alguna alteración.

A. Reproductor libre de alteraciones

La certificación debe contener una mención expresa sobre su salud general (extragenital), ausencia de manifestaciones fenotípicas de malformaciones congénitas o taras hereditarias, salud del área genital (ausencia de enfermedades de transmisión venérea, o en su defecto mención de exámenes microbiológicos no realizados), mención sobre el comportamiento sexual su capacidad de monta (potentia coeundi) y, finalmente, una mención sobre la capacidad fecundante potencial del semen (potentia generandi).

La formulación tipo de un diagnóstico, en este caso, será:

El reproductor (identificado en la reseña) está Clínicamente:

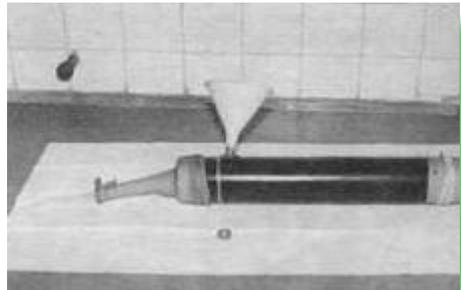
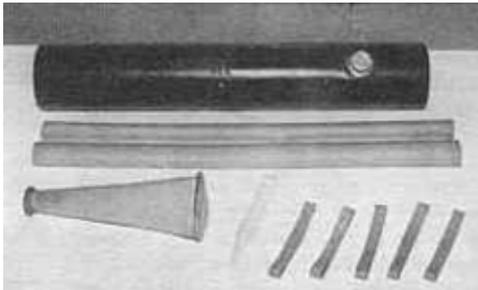
- (a) Sano,
- (b) Libre de taras hereditarias fenotípicas,
- (c) Libre de enfermedades de transmisión venérea, de potentia coeundi inalterada y normo (zoo) spermia, la cual permite presumir una potentia gerandi normal.

a). No es posible certificar que “el reproductor está sano” (a secas), si no hay constancia de exámenes microbiológicos inmunológicos (a Tbc, Bang, leucosis, IBR, leptospirosis, etc) que lo descarten como portador aparentemente sano.

b). No es posible certificar que esta “libre de taras hereditarias” (a secas), puesto que puede ser portador recesivo de algunas de ellas.

c). No es posible certificar que está “libre de enfermedades de transmisión venérea”, si no hay constancia que el plantel de origen está libre de ellas. Deberá tenerse presente que, aparte de Tricomonas y Campylobacter, muchas otras enfermedades infecto-contagiosas pueden transmitirse por la cubierta o el semen.

XVII. BASES DE LA CONSERVACIÓN DE SEMEN BOVINO



Vagina Artificial para Bovino

Los espermatozoides son células haploides de características especiales: están conformadas por un núcleo, portador de la información genética, dotado de un flagelo con función de central energética, y carecen de protoplasma. Pueden permanecer largo tiempo inmóviles en el epidídimo, en un estado de anabiosis, pero al ser eyaculadas entran en activo movimiento, con manifestación de una actividad metabólica intensa que se desarrolla en la espiral mitocondrial del flagelo, con glicólisis de azúcares (fructuosa, glucosa, sorbitol, etc) contenido en el plasma seminal.

Los espermatozoa son células muy sensibles a todo cambio el ph o tensión osmótica de los medios externos, de los cuales dependen para proveerse de los nutrientes necesarios para su metabolismo. Las células liberadas al lumen de los túbulos seminíferos ya pueden ser afectadas en el epidídimo por tales cambios, como consecuencia de inflamaciones o disfunciones epididimarias, las cuales habitualmente se manifiestan por inflexión de los flagelos. Manifestación de envejecimiento de los espermatozoides, tras reposo sexual prolongado, es la vacuolización o desintegración de los acrosomas, en algunos casos acompaña de fragilidad de cuello y desprendimiento de los flagelos. Durante la colección del semen, los espermatozoides pueden ser afectados por agua en la vagina artificial o por el descenso brusco de temperatura al contactar con colectores u otros materiales fríos.

En estos casos se observa curvatura de los flagelos, con movimiento circular de las células. Tratándose de shock térmicos los signos pueden ser transitorios y pasar desapercibidos, pero condicionan baja de fertilidad. Contaminaciones de semen con sangre, células epiteliales descamativas, impurezas, detergentes, etc., tienden a provocar la aglutinación espermática, por trastornos de su carga eléctrica negativa. Desvíos de

pH de los diluyentes (Tris pH 6,78) pueden afectar sensiblemente la sobre-vivencia, ya antes de la congelación, deprimiendo la fertilidad.

La conservación de las células espermáticas se basa esencialmente, en ofrecerles tales nutrientes en un DILUYENTE que además tenga la propiedad de neutralizar los cambios de pH consecuente al ácido láctico producido por el metabolismo de los azúcares (efecto de tampón), que otorgue protección a las células espermáticas frente al DESCENSO DE TEMPERATURA (yema de huevo), necesario para inhibir el metabolismo, impidiendo el desgaste prematuro de las células, y finalmente, en ofrecerles un aditivo crioprotector (glicerina) que proteja a las células de los efectos de la CONGELACIÓN. Son estos últimos, la formación de cristales intracelulares y la deshidratación celular, consecuente al desequilibrio osmótico a que se expone las células, consecuente soluciones hipertónicas, provocadas por la progresiva cristalización de agua pura de los diluyentes en el transcurso del proceso de congelación.

1. Preparación de Diluyentes.

Una gran cantidad de ensayos empíricos, trabajos experimentales y algunos descubrimientos casi casuales ha conducido a estado actual de la conservación de semen bovino. Destacan entre ellos, el reconocimiento que la yema de huevo protege a las células espermáticas expuestas a descensos bruscos de temperatura (LARDY Y PHILIPS, 1939) al diluir semen en un diluyente constituido por partes iguales de yema y un "buffer" fosfato ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 2g; KH_2PO_4 0,2g). En lugar de éste, SALISBURY y col. (1941) optaron por Na-Citrato. $2\text{H}_2\text{O}$ al 2,9%, que por disolver los glóbulos de grasa de la yema de huevo, permitía una mejor observación microscópica del semen.

Diluyentes de leche cobraron importancia en la década de 1950, después que TRACKER y ALMQUIST (1951) observaran que el calentamiento de la leche inactivaba un factor tóxico espermicida asociado con la fracción albúmina, identificando posteriormente como lactenina. El inicio de la conservación de semen por congelación fue marcado por POLGE y col. (1949), al observar la acción crioprotectora de la glicerina por primera vez en espermatozoides de ave.

Ya en plena era de congelación de semen bovino, NAGASE y GRAHAM (1964) mostraron las ventajas de una solución de lactosa al 11%, que adicionada de 20% de yema de huevo y 5% de glicerina, constituía un diluyente sencillo y barato para la congelación de pellets (pastillas).

Casi simultáneamente, DAVIS y col. (1963) y STEINBACH y FOOTE (1967), ensayaban el “buffer TRIS” (hidroximetil) amino metano 3.028 g; ac. Cítrico. H₂O 1.678 g; fructuosa 1.25g; glicerol 8 ml; H₂O c.s.p. 100 ml), que también con 20% de yema de huevo, constituye una interesante alternativa al buffer citrato.

Actualmente, haciendo abstracción de algunos centros que aún congelan semen en pellets, predominan aquellos que, para el procesamiento en pajuelas, utilizan buffer citrato o TRIS, sea en su formulación original, o con pequeñas modificaciones, algunos como preparados comerciales (“Laiciphos” CASSOU; “Triladyl” MINITUB).

2. Preparación del Diluyente TRIS.

a). Solución madre (osmolaridad 335 mosm).

TRIS		3.29 g
Ac. Cítrico	2H ₂ O	1.85 g*
Fructuosa		1.36 g
Estreptomicina		0.100 g
Penicilina		0.1 mg
Agua destilada c.s.p		100 ml
(* ac. Cítrico anhidro		1.68 g)

b). Diluyente

Solución madre	73.6 ml
Glicerina	6.4 ml
Yema de huevo	20.0 ml
(ph = 6.8)	



Extracción de Semen

3. Congelación de Semen Bovino en Pajuelas.

La crío-conservación de semen, iniciada en 1951, primero en hielo seco y alcohol (-79 °C) o costosos equipos de refrigeración, y posteriormente en envases térmicos rellenos con Nitrógeno líquido (-196°C), constituyó un notable avance, que pronto provocó profundos cambios en la organización de la inseminación artificial bovina. La posibilidad de almacenar semen por períodos ilimitados, y distribuirlo a grandes distancias, tuvo diversas consecuencias. Una de ellas fue la disminución progresiva de la cantidad de centros de inseminación. A nivel de usuario se acentuó la estacionalidad de las inseminaciones, ya no ligadas a la presencia física o actividad regular de los reproductores.

La necesidad creciente de almacenar semen, en la década de 1950 aún envasado habitualmente en ampollas de vidrio, pronto condujo a los centros a varios problemas de espacios en los costosos envases, obligando a investigar tecnologías de conservación más racionales. La meta más ambiciosa, la conservación de semen por liofilización, no ha sido lograda.

Sin embargo, de los diversos métodos descritos, se han consolidado las tecnologías de conservación en pajuelas, descritas como "PAILLETES" originalmente por CASSOU (1964), como asimismo su derivación, las pajuelas "MINITUB", descritas por SIMMET (1972). Estas últimas son preferentemente utilizadas en combinación con diluyente TRIS (STRINBACH & FOOTE, 1967), el cual permite diluir el semen en una sola fracción glicerizada, a temperatura ambiente. Lo último representa una simplificación importante, por cuánto se concentra el procesamiento de semen en una sola etapa, que termina con el semen envasado, prescindiendo de equipos de refrigeración necesarios para metodologías de procesamiento fraccionado.

4. ¿Cómo operar?

Cálculo de dilución = (Pajuela 0.25 ml)
 Número de dosis = Ezoa totales / 30 millones
 Volumen semen + Vol. diluyente = número de dosis x 0.25 (ml = 4 dosis)

5. Dilución del semen.

Nivelación previa de temperatura y diluyente (20 a 23°C)
 Dilución lenta (10 a 15 seg) mezclando en forma repetida calificación al microscopio (mov. progresivo e intensidad).

6. Rotulación de pajuelas.

- Envasado del semen en pajuelas

Mini tubos: vol. 0.25 ml- largo 65 mm, diámetro ext. 3.0 mm

Pajuela fina: vol. 0.25 ml-largo 130 mm, diam. ext. 2.3 mm, diam. int. 1.8 mm.

7. Período de adaptación

4 horas a temperatura de refrigeración (+5°C)

- Congelación: sobre N₂ entre -160° y -180°C x 10 minutos

- Descongelación

XVIII. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE LA VACA CON SEMEN CONGELADO BOVINO

Examen Biológico del Semen Bovino

Basado en Apuntes de Pasos Prácticos, Sr. Carlos Jara M, Tecnólogo Médico

Obtención del Semen: Vagina artificial (* 42°C + 45°C)
Baño María para colocar semen recolectado
a + 28 Ca + 30°C
Examen dentro de 10 minutos
Material de vidrio precalentado a + 40 °C (Platina térmica)

1. Examen Macroscópico del Eyaculado

- **Volumen:** Se determina en la graduación del vaso recolector.
Exigencia mínima 4 ml para toros mayores de 2 años y 2 ml para toros menores.
- **Aspecto:** Comprende la consistencia y el color. La consistencia puede ser:
Cremosa
Lechosa
Acuosa

El color de eyaculado normal puede ser blanco o amarillento dependiendo en parte del contenido de riboflavina del semen.

- **ph:** El ph del eyaculado de un toro depende de la proporción de constituyente aportados por las glándulas anexas. Como valor promedio puede darse 6.75 pudiendo tener variaciones. Puede variar por manipulación, tiempo, contaminación bacteriológica, concentración, etc. Debe medirse inmediatamente obtenido el semen.

La determinación del ph se realiza con papel indicador (pH 5,4-7,0; pH 6,4 – 8,0), con una pipeta se coloca el semen recién colectado, sobre el reverso de la superficie a comparar con la tabla de colores.

2. Examen Microscópico del Eyaculado

Condensador de contrasté de fase (ph) objeción ph de x2,5 ò x 4 para movimiento masa x 1 lb, x 20 ò x 25 mov. Propia oculares de x 8 ò x* 10 x 12,5 platina temperatura (+40°C)

A. Directo

1º Movimiento de masa: se coloca en un portaobjeto una gota de semen del tamaño de una lenteja.

Se observa al microscopio con objetivo menor 2,5 x y con ocular del 8 x o 12,5 x. Se califican de 1 a 6, dependiendo del grado de actividad.

- 1 = escaso movimiento, no se aprecian ondas.
- 2 = escaso movimiento, ondas tenues, condensaciones aisladas.
- 3 = movimiento lento, onda de poca amplitud, incipiente aparición de movimientos de cardúmenes.
- 4 = movimiento activo, ondas amplias, movimiento de cardúmenes con condensaciones numerosas de color oscuro hasta negro.
- 5 = movimiento activo a muy activo, ondas pronunciadas, cardúmenes con corrientes contrarias, condensaciones numerosas oscuras y negras.
- 6 = movimiento muy activo, con ondas y cardúmenes que se mueven siguiendo la forma omega con ondas contrarias muy rápidas.

Se requiere un mínimo para un eyaculado con movimiento de masa 3.

2º Movimiento progresivo: se coloca en un portaobjeto una gotita pequeña de semen de 1.5 a 2.0 mm diámetro se cubre con un cubreobjeto. Se observa al microscopio con objetivo ph o Ph 25 y ocular 8 x o 12,5 x.

Se observa el movimiento individual, rectilíneo y progresivo además, del porcentaje de espermatozoide que se mueven. Se requieren un mínimo para un eyaculado, un movimiento progresivo de 70%.

También se observa la intensidad con que se mueven los espermatozoides, la intensidad se califica de 1 al 6.

- 1 = muy mala intensidad
- 2 = mala intensidad
- 3 = regular intensidad
- 4 = buena intensidad
- 5 = muy buena intensidad
- 6 = excelente intensidad

3º Tinción supravital: para determinar el porcentaje de espermios vivos.

- **Método del Bloom**

Reactivos:

- a). Solución eosina al 5%
- b). Solución de nigrosina al 10%

Precaución importante:

Mientras se realiza la tinción, todo el material, tanto los colorantes como el semen, deben mantenerse a 40°C.

Método:

Colocar sobre un portaobjeto separadamente:

- a) Una gota de eosina al 5%
- b) Dos gotas de nigrosina al 10%
- c) Una gota de semen bien homogenizado
- d) Mezclar luego los colorantes con la gota de semen.
- e) En otro portaobjeto preparar un frotis con una gota de mezcla anterior y fijar sobre la platina a una temperatura de 40°C
- g) Contar al microscopio 500 espermios en campos al azar, bajo un aumento 40 x o 100x, expresar el resultado en % de espermios vivos. Los espermatozoides vivos no se tiñen, los espermatozoides muertos se tiñen de una tonalidad rojiza. Esto se basa en la permeabilidad del colorante (eosina) de las células muertas o dañadas.

B. Indirecto

1º Recuento de espermatozoides

- **Método hemocitométrico**

Procedimiento:

1. Medir 9,9 ml de agua destilada en un tubo de ensayo

2. Agregar 0.1 mm de semen. Se obtiene una dilución 1/100
3. Enjuagar pipeta de semen y homogenizar invirtiendo el tubo
4. Reposar 3 a 5 minutos
5. Lectura con microscopio de fase. Aumento 40 x.

Lectura

0.1 mm de semen ml de agua destilada = (1:100)

Volumen de la cámara = 0.1 mm³ = (1;10)

Por lo tanto, cada espermatozoide contado = $1 \times 100 \times 10 = 1000$

Si sólo se cuentan 5 de los 25 cuadrados ($5:25 = 1:25$) cada espermatozoide contado es de $1 \times 100 \times 10 \times 5 = 5000$. Deben contarse ambos lados de la cámara por separado promediando los resultados. Diferencias mayores a 10% entre ambos lados se debe preparar una nueva cámara.

• Método fotocolorimétrico

Procedimiento:

- En una cubeta se coloca 5 ml de citrato de sodio al 2.9%; esta es la cubeta control o blanco con la que se lleva el fotocolorimétrico
- En otra cubeta con 4,9 ml de citrato de sodio al 2.9% se colocan 0,1 ml de semen. Se retira del foto colorímetro la cubeta control o blanco y se coloca la cubeta con la muestra, esto va a dar la lectura de las células espermáticas que hay por mm³.
- Las lecturas del foto colorímetro se obtienen previamente con una curva de calibración con eyaculado de concentración conocidos.

2º Determinación de anormalidades morfológicas de espermatozoides

A. Tinción De Karras

Preparación del frotis

- En un extremo del portaobjeto, colocado en forma oblicua que previamente se ha limpiado, desgrasado cuidadosamente y calentado en la platina térmica, se deposita por medio de pipetas Pasteur una gotita de semen no diluido. En seguida se hace el frotis con un cubreobjeto de modo que este mantenga un ángulo de 45º en relación al portaobjeto.

- Al deslizar el cubreobjeto hay que hacerlo de una vez y con presión uniforme.
- Inmediatamente después de secado a temperatura ambiente se observa el frotis con el microscopio de fase para ver su calidad; pues sólo los frotis en que las células espermáticas quedaron claramente separadas unas de otras, deben ser teñidas. Eyaculados muy concentrados a veces tienen que hacerse 10 o más frotis. Para la identificación de los frotis útiles se marcan en una esquina y por el reverso.
- Ante de proseguir el trabajo los frotis deben permanecer a temperatura ambiente por 24 horas protegiéndolos del polvo.

Técnica de Tinción

Preparación de las soluciones madres:

1. Solución sobresaturada a amarillo de Metacromo
2. Solución de Azul de Victoria al 3% en alcohol metílico

Para el buen éxito de la técnica de tinción de galea capitis es necesario que estas soluciones maduren durante 3 a 4 semanas en una estufa a 37°C.

Preparación soluciones de trabajo

Amarillo de Metacromo:

- 15 ml de metanol
- 85 ml de solución madre de amarillo de Metacromo
- Azul de Victoria
- 80 ml agua destilada
- 20 ml solución madre de Azul de Victoria

Las soluciones de trabajo deben prepararse al momento de usar y filtrarse. Además se usa en la tinción tanino que se prepara:

- 1 parte de tanino
- 2 19 partes de agua fría

Se hace hervir durante 5 minutos y se filtra caliente. Después de permanecer 24 horas a temperatura ambiente la solución filtrada se hace hervir nuevamente y después de enfriarse queda lisa para usar. Se puede emplear durante 14 días siempre que permanezca refrigerada (+5°C). La cantidad que va a emplearse posteriormente se debe calentar hasta temperatura ambiente.

Tinción del frotis

El frotis que ha permanecido a temperatura ambiente durante 24 horas se tiñe de la siguiente manera:

- a) Fijar sumergiéndolo dos veces en alcohol metílico, dejar secar durante 30 minutos en forma oblicua.
- b) Colocar el frotis horizontalmente y cubrirlo con la solución de amarillo de metacromo durante 90 segundos.
- c) Lavar cuidadosamente con agua hasta que no aparezca amarillo de metacromo en el papel filtro.
- d) Cubrir el frotis con solución de tanino por 60 segundos.
- e) Lavar con agua
- f) Cubrir con azul de Victoria por 15 segundos.
- g) Lavar y dejar escurrir el agua.
- h) Poner en forma oblicua y dejar secar al aire, no usar papel filtro.

Examen del frotis

Ocular 8 x; objetivo inmersión 100x. Se cuenta diferencialmente 200 espermatozoides en total por frotis. En lo posible sólo tomar en cuenta aquellos campos que no tienen más de 25 espermatozoides.

B. Muestra en Solución Formol Citrato de Sodio

- Solución HANCOCK (1956) modificada:
- Solución de citrato de sodio. 2H₂O al 2,9% 96 partes
- Formalina comercial al 40% 4 partes

Procedimiento:

- En un tubo de vidrio o de plástico se coloca 0,5 ml de solución Hancock modificada, se le agrega 1 gota de semen.
- En un portaobjeto se coloca una gotita de semen, para obtener una preparación muy delgada en un plano. Se cubre con el cubreobjeto.
- Se observa la muestra con microscopio de contraste de fase con objetivo de 40 x O Ph 3 100 x (inmersión).

- El semen diluido se usa para inmovilizar las células espermáticas con solución de 0,3% de NaF en una solución salina fisiológica (0,9% de cloruro de sodio).

Formas Patológicas:

- Máximo 20% de las cuales 5% de deformación de cabeza y 10% de alteraciones de acrosoma.
- Para el registro e identificación del porcentaje de espermatozoides se utiliza el siguiente espermiograma:

3ro. Técnica Azul de Toluidina

Para determinar leucocitos en semen se usa una solución madre:

- 1 gr de Azul de Toluidina en 100 ml de agua destilada, dejar esta solución mínimo 2 días y enseguida filtrar.

Procedimiento:

1. Secar el extendido al aire
2. Fijar en alcohol metílico 10 minutos
3. Secar al aire
4. Teñir con Azul de Toluidina por 5 minutos
5. Enjuagar y secar al aire

Observar con objetivo 16 x 0 40 x.

Lectura:

- 1 a 10 leucocitos por frotis = +
- 10 a 20 leucocitos por frotis = ++
- 20 a 40 leucocitos por frotis = +++
- Sobre 40 leucocitos por frotis = ++++

Espermiograma

A) Tipo Fisiológico Predominante de Espermatozoides:

B) Formas Patológicas

1. Alteraciones primarias

Cabeza:

- Pera
- Lanceta
- Globosa
- Angosta
- Nacrocéfala
- Microcéfala
- Otras deformaciones
- Con resto de cola
- Acrosoma: gránulo persistente
- Acrosoma con otras deformaciones
- Pieza intermedia: malformada
- Pieza intermedia enrollada
- Pieza intermedia con inserción anormal
- Formas gemelares o múltiples

2. Alteraciones secundarias

- Cabezas desprendidas
- Acrosomas: desprendidos
- Acrosomas desprendiéndose
- Gota citoplasmática proximal
- Gota citoplasmática cristal
- Colas flectadas (incl. Llave de sol) con gota
- Cola flectadas (incluye llave de sol) sin gota
- Colas quebradas
- Colas curvadas (shock)

3. Alteraciones misceláneas (*)

- Leucocitos
- Células epiteliales
- Células línea espermática
- Otras células extrañas

XIX. COMPARACIÓN DE LA FERTILIDAD DE SEMEN BOVINO CON Y SIN ADICIÓN DE ANTIBIÓTICOS

Objetivos:

1. Determinar si son adecuadas las medidas que en la actualidad se toman para minimizar la contaminación del semen congelado bovino.
2. Medir la fertilidad real del semen congelado distribuido en predios de la zona sur.

Materiales y Métodos:

1. Se colectaron 15 eyaculados de un toro de fertilidad comprobada
2. Empleando el método “split-sample” a una parte se adicionó el diluyente habitual (grupo A) mientras el resto se diluyó sin protección antibiótica (grupo B).
3. Ambos se envasaron en Minitubo y congelaron en vapor de nitrógeno líquido
4. El material fue entregado a Inseminadores y aplicado en predios de condiciones semejantes.
5. Se recopilaron antecedentes de preñez

Normas Empleadas Tendientes a Minimizar la Contaminación Bacteriana del Semen

Toro: Estricto control sanitario

Colección del Semen:

- Ducha tibia y lavado
- Desinfección maniquí
- Monta falsa con desviación
- Secado del prepucio
- Uso de guantes desechables

Vagina Artificial

- Lavado con detergente
- Enjuague con agua corriente

- Enjuague y esterilización con agua destilada
- Secado con aire caliente
- Esterilización con ultra violeta (U.V)

Laboratorio

- Esterilización con luz U.V durante 14 horas
- Esterilización material con luz U.V
- Preparación del diluyente bajo luz U.V
- Evitar corrientes de aire con sala colección
- Procesamiento del semen en ambiente descontaminado
- Uso de mascarilla y delantales esterilizados

PORCENTAJE DE GESTACIÓN A PRIMER SERVICIO, POR EYACULADO, PARA TRATAMIENTO CON Y SIN ADICIÓN ANTIBIÓTICO

NÚMERO EYACULADO	GRUPO A		GRUPO B	
	Servicio n	Gestación %	Servicio n	Gestación %
238 / 239	16	62.5	14	71.4
241 / 242	10	90.0	7	71.4
245 / 246	2	100.00	2	100.0
259 / 260	37	67.6	19	57.9
276 / 277	31	67.7	24	62.5
297 / 298	15	66.7	41	82.9
Total	111	69.4	107	72.0

- Media mínimos
- Cuadrados $72,8 \pm 5,5$ $70,8 \pm 6,3$

PORCENTAJE DE GESTACIÓN A PRIMER SERVICIO, POR INSEMINADOR, PARA TRATAMIENTOS CON Y SIN ADICIÓN ANTIBIÓTICA

INSEMINADOR	GRUPO A		GRUPO B	
	Servicio n	Gestación %	Servicio n	Gestación %
A	27	70,4	27	66,7
B	20	70,0	12	66,7
C	15	60,0	2	50,0
D	14	78,6	14	64,3
E	15	73,3	41	82,9
F	20	60,0	11	63,6
TOTAL	111	69,4	107	72,0

Se concluye que:

a) Al parecer son adecuadas las medidas tomadas durante el proceso de colección y procesamiento del semen bovino, basado en la evaluación de gestación real. Es posible afirmar ello en atención a que los porcentajes de gestación para los grupos con y sin adición de antibióticos son muy similares y no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

b) A nivel de inseminador se aprecian diferencias entre técnicas que varía entre 60% y 78.6% para el grupo que utilizó diluyente habitual y 63,6% y un 82,9% para el semen sin adición de antibiótico, descartándose a un inseminador que sólo inseminó dos vacas con estas dosis, de las cuales repitió una de ellas.

XX. TRASTORNOS DEL CICLO Y OVARIO EN LA VACA.

La eficiencia económica de un plantel bovino está íntimamente ligada a un alto porcentaje de gestación de las vacas a inseminar, en lo posible en un breve lapso de tiempo, a partir de los 45 días post-parto, asegurando con ello la normalidad del tracto reproductivo posterior al último parto. A esa fecha se estima que el 70% de las vacas, alimentadas convenientemente y en buen estado general, se encuentran ciclando en forma normal, lo que significa que es factible de observar las manifestaciones externas normales de una vaca en estro (celo).

El lapso que media entre dos estros o celos es denominado “ciclo estral” y ha sido estudiado profundamente por diversos autores fluctuando entre los 17 y 25 días, no obstante la distribución medial para el ciclo estral de la vaca es de 21 ± 4 días. Ello significa que es normal que un alto porcentaje de vacas a inseminar presenten estro a intervalos irregulares o anormales, si bien se considera que la duración promedio entre un celo y otro es de 21 días en la vaca y 20 días en la novilla. Este hecho es de gran importancia para el ganadero, dado que le permite predecir con cierta aproximación la presentación del siguiente celo de sus vacas.

Es dominio general el hecho de que el celo en la vaca tiene una duración promedio de 18 horas, y ya en 1927, Hammond indicaba que la duración del estro en la vaca fluctuaba entre 6 y 30 horas, con un valor promedio de 19.3 horas en la vaca y 16.3 horas en la novilla.

No obstante se presentan con cierta frecuencia trastornos del ciclo estral en la vaca entre las cuales podemos observar:

a) Ciclo aparentemente acertado:

Por una observación insuficiente del celo, se suponen, a vacas erróneamente, trastornos del ciclo. La observación de signos de celo externos débiles, unos 10 a 12 días después del último estro, frecuentemente se deben a una segunda curva de crecimiento folicular que puede diferenciarse particularmente por la presencia de un cuerpo lúteo grande.

b) Ciclo aparentemente prolongado:

Celo con signos particularmente débiles pueden pasar desapercibidos, produciéndose intervalos de alrededor de 40 días entre un celo registrado y el siguiente. La inseminación en este último debería ser exitosa.

c) Ciclo Irregular:

Ciclos irregularmente prolongados se deben principalmente a muerte embrionaria precoz (Campylobacteriosis, BVD) carencia de caroteno en invierno y primavera, o bien durante los períodos de sequía prolongados.

d) Anafrodisia:

La anafrodisia puede deberse a una atresia folicular sin embargo, con frecuencia se comprueba en tales animales un ciclo regular con ovulación, en especial tratándose de animales de alta producción y estabulación prolongada. Cuerpos lúteos persistentes, erróneamente diagnosticados, con frecuencia constituyen cuerpos lúteos periódicos que evolucionan en 8 a 12 días, en animales con cambios cíclicos regulares, pero poco marcados.

e) La ausencia del celo puede estar condicionado a:

- Hipoplasia ovárica en las novillas (pronóstico desfavorable)
- Atrofia ovárica por deficiencias alimentarias o bien alta producción, puede ser hereditaria.
- Cuerpo lúteo pseudo-gravídico en casos de endometritis graves, o piometras de pronóstico dudoso.
- Quiste de cuerpo lúteo (intentar tratamiento con Prostaglandinas).
- Quistes foliculares (degeneración macro y/o micro-quísticas)

f) Celos acortados por insuficiente producción de estrógenos: y prolongados, a menudo con ovulación retardada o atresia folicular.

f) Celos permanentes o ninfomanía:

La hembra presenta intranquilidad, mugidos, con frecuencia los ligamentos pélvicos se observan hundidos, espalda hundida y la cola arqueada, pueden señalar una degeneración macro-quística de los ovarios, como consecuencia de una descarga insuficiente o ausente de hormona LH.

Como quistes ováricos en la vaca puede considerarse, por lo general, los folículos de diámetro superior a 1.5 cm, en incluso menor, en el caso de varios en los ovarios, los folículos normales que excepcionalmente pueden alcanzar 2.5 cm deben someterse a un diagnóstico diferencial por una segunda exploración rectal confirmatoria.

Es conveniente recordar que, como en todo proceso biológico cada individuo es diferente a los demás, en cuanto a sus constantes fisiológicas y una de las causas primarias en la baja eficacia de algunos rebaños sometidos a inseminación artificial, es ocasionada por el fracaso y los errores cometidos en la detección del estro en la vaca. A medida que el grupo de animales aumenta en número, el problema de la detección de celos se agudiza y con mayor razón aún si se trata de animales que se encuentran en confinamiento.

XXI. CRITERIOS GENETICOS PARA LA SELECCIÓN DE TOROS PARA LECHERIA

La elección de los toros de inseminación para la una lechería representa al menos el 70% del progreso genético que esa lechería puede alcanzar. Las razones para esto son la intensidad de selección que estos toros pueden representar y la exactitud con que se estima el valor de transmisión de esos toros.

La estimación del valor de transmisión de toros de inseminación reviste características particulares, debido a la amplia distribución en diferentes predios de las hijas de los toros, ya que para poder comparar registros es necesario, además de estandarizarlos, eliminar el efecto de factores como predio, año y estación.

En las últimas décadas se han utilizado diversos modelos o métodos para realizar estas evaluaciones, siendo los métodos de la familia BLUP lo que presentan mejores propiedades estadísticas.

Cuando se utiliza la información genética para escoger toros, es necesario tener en cuenta que no se puede comparar directamente toros evaluados en distintas poblaciones, ni siquiera toros evaluados en diferentes años, ni tampoco es apropiado comparar estimaciones obtenidas por diferentes métodos de estimación ya que cada método puede estar usando una diferente base genética.

La estimación de valor genético obtenida para diferentes características (producción de leche componentes lácteos, conformación, engorda) se combina habitualmente en un índice de selección, utilizando ponderaciones que dependen de las metas de mejoramiento de cada productor individual.

XII. CRITERIOS GENETICOS PARA LA SELECCIÓN DE VACAS Y VAQUILLAS DE LECHERIA

Es importante distinguir, en la selección de hembras, dos objetivos diferentes: en primer lugar, la elección de vacas con el mayor valor genético posible, que podrán dar la mejor población de hijas para la próxima generación. En segundo lugar, la manutención de altos promedios de producción (A corto plazo).

Para maximizar el mejoramiento genético es necesario utilizar toda la información genética disponible para detectar, a la menor edad posible, a las mejores hembras para reproducción. Esto supone, en el caso de las vaquillas, escoger aquellas con mayor "Índice de pedigrí" para ser cubiertas, y en el caso de la vacas, mantener aquellas con mayor "Índice genético". La tasa de reemplazo, para maximizar el mejoramiento genético, debe ser alta.

Para la manutención de altos promedios de producción, en cambio, es necesario utilizar la información fenotípica disponible para detectar a aquellas hembras que ya sea por su dotación genética o por su valor ambiental (buen desarrollo, salud, etc.) están capacitadas para producir más leche durante más lactancias.

Esto implica una mayor permanencia de las vacas en el rebaño y por ende una menor tasa de reemplazo. El límite de la permanencia está fundamentalmente determinado por la manutención de un adecuado comportamiento reproductivo al progresar en edad.

Si la alimentación es adecuada a los requerimientos y se puede controlar las enfermedades de la reproducción, entonces será recomendable mantener a las vacas por más lactancia.

XXIII. BIOTECNOLOGIA EN REPRODUCCION ANIMAL.

Hace aproximadamente una década la biotecnología irrumpió en el mundo. Ciencias como la bioquímica, la genética, la fisiología y la patología adquirieron algunas técnicas nuevas y un nombre nuevo, pero sobre todo adquirieron un nuevo esplendor (Cunningham, 1989).

La biotecnología es definida como “el conjunto de técnicas que permiten manipular a los seres vivos o parte de ellos, para producir bienes y servicios de interés humano”. En esta definición se incluyen desde microorganismos hasta plantas y células de animales superiores y humanos. (Quintero, 1990). Su aplicación adquiere un carácter multidisciplinario y multi-sectorial y hace difícil estimar el nivel de uso que ha de alcanzar en las diversas áreas reproductivas, en los próximos años.

Por su parte, no cabe duda que la biotecnología moderna, considerada como un conjunto de actividades capaces de generar un cambio tecnológico de gran envergadura, eventualmente pueda modificar drásticamente muchos sectores productivos. Debido a que su avance se basa en la investigación científica, los países industrializados se han convertido en líderes, tanto de su desarrollo como de su explotación (Sasson, 1988).

Según Cunningham (1989) los países en desarrollo poseen ahora el 70% de la humanidad y, dentro de una generación tendrán el 90%. En todas las regiones, excepto África, la tecnología actual ha permitido que la producción de alimentos avance más rápidamente que el crecimiento de la población en los últimos 25 años. El requerimiento es doblar la producción en los próximos 25 años y doblarla otra vez en la generación siguiente. El desafío mayor a la biotecnología y a toda tecnología de producción de alimentos, yace, por lo tanto, en los países pobres y no en los ricos.

Sin embargo, paradójicamente, los países ricos pueden permitírsela, aunque no la necesitan, mientras que los países pobres la necesitan, pero a menudo no pueden permitírsela. Al respecto, Junne (1990) estima que el papel de la biotecnología para América Latina posee un doble carácter, considerarlas como técnicas que traen consigo un sinnúmero de beneficios; podría conducir a pensar que se quiere desviar la atención de los problemas más reales y urgentes.

Las consecuencias que podrían provocar las nuevas tecnologías en una sociedad dependerían especialmente del marco de las condiciones sociales en las que ellas se aplican; es decir, el problema es quien posea la tecnología y de acuerdo a qué intereses ella se utiliza. Así, la biotecnología podría conducir a nuevas formas de dependencia, en vez de presentarse como una solución que pueda contribuir a combatir el subdesarrollo económico.

Se estima que para el año 2000, los sectores que habrán de tener mayor influencia de la biotecnología serán la agricultura, la ganadería, la salud y los alimentos. De estos cuatro sectores, es en la salud humana donde se pueden hacer proyecciones más precisas, puesto que sus resultados ya han ido llegando al consumidor (Quintero, 1990).

Biotechnología en Reproducción Animal.

Es incuestionable que la reproducción sexual es un proceso fascinante, el que en la actualidad es bastante conocido en sus fundamentos fisiológicos y control hormonal, además del comportamiento y expresiones propias del macho y hembra. No obstante también en sentido el grado de conocimiento depende de las condiciones sociales en que se desee aplicar. Probablemente le corresponda a la inseminación artificial el privilegio de haberse constituido en la primera biotecnología del área. Cunningham (1989) afirma al respecto “un buen ejemplo del pasado es la inseminación en el ganado, que se desarrolló en los treinta y que por los cincuenta era una parte integral de los sistemas de cría de ganadero lechero”. Ello es válido en países desarrollados, que al finalizar la segunda guerra mundial hicieron amplio uso de esta biotécnica.

En nuestro medio la situación es diferente, y es por ello que considerando el carácter de estas jornadas, nos detendremos brevemente a analizar el “ciclo estral” de la vaca, si bien para muchos de ustedes ya son conceptos conocidos. Al respecto:

- Es necesario preñar una vaca, darle un período de descanso y luego ella debe parir par que pueda producir durante una lactancia “normal” de 305 días.
- Si usted entiende como es el ciclo reproductivo de la vaca va a poder comprender mejor como funciona ella.
- El ciclo estral de la vaca es complejo. Como ciclo estral se comprende al período entre celo y celo, teniendo éste un largo de 18 a 24 días, con un promedio de 21 días.
- Mensajeros químicos, llamados hormonas, controlan el ciclo, las que son secretadas al torrente sanguíneo desde las glándulas endocrinas. La sangre hace llegar las hormonas hasta el lugar donde producen una reacción.

El celo, culminación del ciclo estral cumple tres funciones importantes:

1. Estimula a la vaca a aceptar la monta del toro.
2. Libera al óvulo maduro (ovulación) para su posible fecundación.
3. Provee un ambiente favorable para el futuro ternero en el útero.

Quien coordina ello es la glándula pituitaria, localizada en la base del cerebro, que secreta la hormona folículo estimulante (FSH). Esta ingresa al torrente sanguíneo y llega al ovario. Aquí estimula el desarrollo y crecimiento de los folículos.

Existen tres períodos de crecimiento de los folículos durante el ciclo estral de la vaca, comenzando a los 4, 10 y 16 días después de la ovulación. Durante cada uno de estos períodos uno o más folículos crecen hasta alcanzar un diámetro de 2,5 cm. Sin embargo, los folículos que se desarrollan a partir del día 4 y 10 normalmente no maduran, regresando.

Uno de los folículos que se desarrollan a partir del día 16 va a continuar creciendo y madurar, para luego ovular (liberar el óvulo que contiene) 28 a 30 horas después de comenzado el celo.

A medida que el folículo crece va adquiriendo la forma de un globito cuyo contenido es líquido. Las células de la pared de folículo producen y secretan hormonas, principalmente estrógenos. El nivel más alto de estrógeno se alcanza cerca del comienzo del celo.

Una vaca en celo presenta una serie de signos como nerviosismo, deambular constante, monta a otras vacas, retiene la leche, presenta la vulva edematizada y libera una secreción transparente y filante a través de la vulva. Pero la vaca está completamente dispuesta recién cuando permite que otras vacas la monten. Este signo le indica a usted que la vaca está preparada para ser servida.

Por otra parte, y continuando con el ciclo, el estrógeno en la sangre induce a la liberación de la hormona liberadora de gonadotrofinas (GnRH) desde un sector del cerebro. Esta es la responsable de la liberación de la hormona luteinizante (LH) desde la glándula pituitaria al torrente sanguíneo. Esta liberación es rápida y en grandes cantidades cerca del comienzo del celo, induciendo que la ovulación ocurra unas 28 horas después.

Una vez que el folículo liberó al óvulo éste se mueve hacia el oviducto. Durante un tiempo de 12 horas el óvulo es fértil, siendo altamente fértil las primeras 6 horas. Este es un período relativamente corto, por lo que uno debe inseminar dentro de un lapso de tiempo preciso, entre 9 y 24 horas después de que la vaca entra en celo.

Una vez que el folículo en el ovario libera al óvulo, las paredes del folículo se colapsan formando una estructura conocida como cuerpo lúteo o cuerpo amarillo. Este crece y comienza a secretar progesterona, que es la hormona encargada de mantener la preñez. Esta aumenta gradualmente, alcanzando su máximo nivel entre los 5 a 9 días post-celo y manteniéndose en ese nivel. La progesterona tiene como función el mantener la preñez.

Para ello estimula el crecimiento y desarrollo de la pared uterina, impide que los músculos uterinos se contraigan y evita que maduren otros folículos. Si se remueve la progesterona del torrente sanguíneo la vaca aborta.

Si no hay gestación, desde el útero se emite la señal por medio de otra hormona, la prostaglandina, produciéndose la regresión del cuerpo lúteo a los 16 a 18 días post-celo. Con esto baja rápidamente el nivel de progesterona en la sangre, estimulando a la glándula pituitaria a producir FSH y a comenzar otro ciclo estral. Ello conlleva una inseminación.

Como se ha indicado, a través del conocimiento de la fisiología reproductiva de la hembra se han desarrollado diversos mecanismos biotecnológicos que tienden al incremento de la eficiencia reproductiva de la hembra y conllevan a una máxima producción en el mínimo de tiempo posible.

Gran apoyo biotecnológico en reproducción animal se observa en:

1. Detección de celos
2. Introducción de estros y ovulaciones
3. Diagnóstico de preñez
4. Sincronización de estros y tasas ovulatorias en grupos de animales
5. Inseminación artificial

1. Detección del Estro.

Parece increíble y paradójal que una deficiente detección de estro pueda ser la causa primaria de resultados desalentadores en programas de Inseminación Artificial, aplicados en planteles lecheros altamente sofisticados y en planteles de manejo extensivo. El aumento del problema se ve directamente correlacionado con la intensificación del manejo de predios lecheros que tienen vacas que paren durante todo el año y por ende vacas para inseminar todos los meses, lo que transforma a la detección del celo en una tarea permanente y rutinaria. La ineficiencia en la detección del celo es una de las mayores causas de pérdidas en la productividad de rebaños lecheros y ganado de carne.

A fin de optimizar la detección del celo se han desarrollado distintas técnicas, entre ellas se han preparado celadores, ya sean machos castrados, con desviación de pene, marcadores con chaleco protector o bien hembras androgenizadas. Existen otros recursos disponibles adicionales que facilitan su detección como ser: pedómetros, teñido de la piel del sacro y primeras vértebras cóxigeas, dispositivos Kamar y Mate Master entre otros.

La medición de la resistencia eléctrica del mucus cervical a través de un instrumento (Ohmómetro) proporciona una eficiencia de detección de estro cercana a 100%. Puede ser usado para detección de celos regulares, celos inducidos y también para la detección de celos silentes en vacas mal alimentadas. La medición de la resistencia eléctrica del mucus cervical bovino permite caracterizar el ciclo estral u en especial el celo, período en que alcanza sus valores mínimos.

Animales marcadores androgenizados han demostrado mejorar la eficiencia en la detección de celos. En muchos casos a estos animales se les colocan artefactos para marcar (Chinball).

Vaquillas Free martín son ideales para ser androgenizadas, o bien vacas seas maduras de un orden jerárquico establecido dentro del hato. El uso de 10 implantes de Synovex-H es un método conveniente y los animales son útiles por un período cercano a los seis meses.

Uso de podómetro en las extremidades, para determinar la actividad física del día y concluir así la posibilidad de celo. Los progresos tecnológicos y computacionales, con el incremento de programas de análisis muy mejorados, indican que el 70% de los períodos estrales y el 99% de los períodos no estrales pueden ser predichos con precisión (Koelsch et al, 1994).

Sensores de presión implantados en la superficie (Heat Watch) han demostrado éxito en la detección de celo, en relación a la detección visual.

En EE.UU se describen perros que pueden ser entrenados para la identificación de vacas en estro al detectar olores vaginales. Ello abre la posibilidad hipotética de que en un período cercano las sustancias odoríficas puedan ser identificadas y determinada su composición química. Fácil sería entonces la detección del estro, mediante el uso de algún tipo de papel indicador.

2. Inducción de estros y ovulaciones.

Se puede pensar en su aplicación en animales pre-púberes y en algunas especies como la ovina, caprina y equina fuera de la temporada normal de apareamiento, considerando la necesidad de acelerar el proceso genético y acortar el lapso intergeneracional.

La foliculo génesis ovárica es el proceso para formar folículos maduros, capaces de ovular, del grupo de los folículos primordiales que no crecen en el ovario. El crecimiento de los folículos progresa a través de distintas etapas morfológicas de desarrollo:

folículos primarios, secundarios, terciarios y maduros. El crecimiento folicular culmina con la formación de un folículo maduro capaz de ovulación. Un folículo maduro comprende un oocito en desarrollo, un antrum lleno de fluido folicular, y una teca externa derivada estroma y ricamente vascularizada, una teca interna avascular, de células granulosas que parecen epiteliales por una membrana base.

Las funciones primarias el folículo ovárico son:

1. Proteger y nutrir un oocito en desarrollo que es capaz de ser fertilizado después de la ovulación.
2. Biosintetizar y secretar el estrógeno de hormona esteroide que regula la morfología y función de los órganos reproductivos, induce la conducta de apareamiento e indirectamente estimula el flujo endógeno de la hormona luteinizante (LH),
3. Proporciona las células precursoras que luteinizarán y formarán el cuerpo lúteo (CL) después de la ovulación. (Iranni y Hodgen, 1992).

El principio básico de la inducción de ovulación es el de obtener un número suficiente de folículos maduros, con suficiente secreción gonadotrófica que induzca la ruptura y libere un oocito maduro, con aplicación de extractos hipofisarios (FSH-LH) o liberadores de gonadotrofinas (GnRH).

Estos liberadores pueden ser estimulados por distintas maneras: tratamiento estrogénicos; manipulación del fotoperíodo en ovinos –caprino-equino. En bovinos, la remoción del efecto inhibitorio de amamantamiento del ternero, llamado también “destete temporal” es una forma práctica y barata de inducción de celos en rebaños de carne. El retirar los terneros por 48 a 72 horas parece ayudar a la inducción de estro y ovulación, ya que al parecer el amamantamiento y la producción de leche tendrían un efecto negativo en la liberación de hormonas que inducen el celo.

3. Diagnóstico de Preñez.

En especies mayores como bovino y equino es relativamente fácil efectuar un diagnóstico de gestación mediante un tacto rectal, sin embargo está ligado a cierto grado de desarrollo fetal o presentación de signos anexos. El desarrollo de biotécnicas como radio-inmunoanálisis (RIA), enzimo-inmunoanálisis (EIA-ELISA) ha aportado conocimiento de perfiles hormonales durante el ciclo estral, gestación, parto y lactancia de las hembras que permiten aventurar un diagnóstico de gestación. Mediante la presencia o ausencia

de ciertas hormonas se puede llegar a una presunción de gestación; por ejemplo en la vaca determinación de niveles de progesterona en leche a la tercera semana.

4. Sincronización de estro y tasa ovulatoria en grupos de animales

(HEATSYNCH versus OOVISYNCH)

El uso del estradiol cyprionate (ECP), forma comercial disponible del estrógeno, hormona natural que causa que las vacas muestren muchos signos cuando ellas alcanzan el celo y generalmente la acción de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) desde el cerebro. A su vez la GnRH causa la liberación de la hormona luteinizante (LH), que resulta en la ovulación del folículo maduro. La GnRH es la hormona que se usa para la introducción de la ovulación en el protocolo o regla de tiempo en la I.A conocido como Ovizynch.

Heatsynch es un nuevo protocolo desarrollado de sincronización que usa ECP, más económica, en lugar de la segunda inyección de GnRH, en el protocolo de Ovisynch. Sin embargo existen diferencias en cómo estas hormonas trabajan, hay también importantes diferencias en la implementación de los protocolos. Para inducir la ovulación en las vacas nosotros tenemos que inducir una fuente de LH. La diferencia entre usar GnRH y ECP para inducir la fuente de LH es que, la GnRH tiene un directo y casi inmediato efecto en la liberación de LH, mientras que ECP tiene un efecto retardado.

Vacas inyectadas con GnRH generan liberación de LH dentro de una hora, mientras que la liberación de LH de aquellas tratadas con ECP no fue detectada antes de 41 horas. Esta diferencia en el tiempo de la aparición de LH significa que el intervalo en la inyección de la hormona debe ser alterado, cuando se substituye ECP por GnRH.

Ambos métodos requieren de una primera inyección de GnRH, seguida a los 7 días de una inyección de Prostaglandina. Heatsynch dispone la inyección de miligramo de ECP a las 24 horas de la inyección de GnRH, mientras que el tratamiento de vacas con Ovsynch requiere inyectar GnRH a las 48 horas siguientes.

Debido al retraso en la liberación de LH el intervalo recomendado a IA en tiempo fijo es de 72 horas después de la aplicación de prostaglandina (48 horas después de ECP) para Heatsynch, comparado con las 56 a 64 horas después de PGF (8 a 16 horas para GnRH) para Ovsynch.

XXIV. MANEJO REPRODUCTIVO DEL REBAÑO BOVINO CON ÉNFASIS EN BRUCELOSIS BOVINA.

Las exigencias reproductivas que en la actualidad se imponen a una hembra bovina han evolucionado considerablemente. En un comienzo sólo cumplía con la finalidad de perpetuar la especie, sin embargo, con el correr de los años, a medida que ha evolucionado la humanidad, se le han colocado cada vez mayores exigencias y requerimientos tendientes a medir el proceso reproductivo desde un punto de vista económico. De hecho, la base económica es esencial en toda explotación ganadera y su mayor o menor rentabilidad depende significativamente de un proceso regular y periódico.

Ello significa que, desde un esquema puramente económico, el proceso reproductivo en el bovino debe repetirse con tal ciclicidad que, en lo posible e idealmente cada hembra produzca un ternero al año. Por otra parte, esa vaca debe tener una vida reproductiva mínima que justifique económicamente su permanencia en el plantel.

La eficiencia reproductiva de un rebaño se encuentra estrechamente relacionada a su situación sanitaria, la aptitud reproductiva de este, con conveniente manejo reproductivo del plantel y el régimen nutricional imperante en el predio.

1. Situación Sanitaria.

Las enfermedades infecciosas aún están causando problemas reproductivos a los productos de leche en todo el mundo, en forme de abortos.

Normalmente las causas de aborto son difíciles de determinar causando mucha frustración al productor y a sus veterinarios.

Cada productor lechero debe fijarse como una meta para su rebaño el de mantener un “Predio libre de Brucelosis, Tuberculosis y Leucosis” incorporándose a los “Programas Nacionales de Erradicación” que para éstas enfermedades implementa el servicio agrícola y ganadero.

Desde el punto de vista reproductivo es la BRUCELOSIS la enfermedad que requiere una mayor atención, se trata de una enfermedad contagiosa que afecta principalmente al ganado bovino, porcino, ovino y caprino, así como a los perros, que puede ser transmitida al hombre. Es causada por una bacteria del género BRUCELLA y caracterizada por abortos en las hembras y orquitis e inflamación de las glándulas sexuales accesorias en el macho. El agente tiene la capacidad de sobrevivir en forma óptima en condiciones extremas, soportando el frío, humedad y oscuridad, no obstante su resistencia al sol es menor.

En el bovino es causada casi exclusivamente por *Brucella abortus* y en los rebaños no vacunados a infección se transmite rápidamente y puede ocasionar muchos abortos.

En estos predio lo usual es que la vaca aborte una sola vez, con retención de la placenta e infecciones de la matriz, no obstante después de un largo periodo de tiempo la vaca puede gestar nuevamente y mantener periodos de lactancia normales, estos animales se mantienen como portadores y diseminan la enfermedad.

La *Brucella* es excretada por la leche, las descargas uterinas, al igual que por los excrementos. La transmisión normal de la enfermedad puede ocurrir por la gestación de la bacteria, presente en la altísima cantidad, en los fetos abortados, los restos de placenta y el ambiente. El ganado bovino puede ingerir alimentos o agua contaminadas , además de que la *Brucella* puede ingresar al organismo a través de las membranas mucosas, Las conjuntivas, heridas en la piel o incluso en la piel intacta, todas ellas vías usuales en el hombre .

Como no se conoce un tratamiento practico, los esfuerzos se dirigen al control y prevención de las enfermedades. En nuestro país ello se realiza en una acción mancomunada entre el servicio agrícola y ganadero SAG, entidad que actúa como supervisora, y un grupo de médicos veterinarios y laboratorios privados acreditados ante este organismo.

Según Barton (1996), en un rebaño infectado el objetivo de acción debe de ser el de “reducir y eliminar las enfermedades del rebaño, prevenir la difusión a otros rebaños y prevenir la reintroducción de la enfermedad al rebaño original, una vez que ha sido eliminada la enfermedad”.

Por tratarse de una enfermedad ligada a la reproducción, los animales más peligrosos, en términos de contacto y susceptibilidad, son los que están en la ultima mitad de gestación, debido a que casi siempre la transmisión de la brucelosis ocurre durante el aborto o parto y poco después de él, por lo cuál, si las pariciones pueden ser manejadas en lugares aislados, puede evitarse en gran parte la difusión de la enfermedad.

El diagnostico de basa en el examen bacteriológico y serológico. *Brucella abortus* puede recobrase de la placenta, pero es mas conveniente el cultivo puro del estomago y pulmones del feto abortado.

Existe una prueba en base a leche que permite detectar rebaños lecheros infectados , conocidos como prueba del anillo o “Ring-test” , considerada como una prueba de vigilancia, simple y de bajo costo, que utilizada en forma regular y periódica, permite

monitorear la situación sanitaria de los rebaños. En caso de ser positiva esta prueba es necesario efectuar un examen serológico de todos los animales mayores de 12 meses de edad dedicados a la reproducción, empleando la prueba de rosa de Bengala, considerada como prueba de barrido, al discriminar una vaca como positiva, cuando se observa una aglutinación o bien negativa.

Como prueba complementarias, de mayor especificidad se consideran la Fijación del complemento y ELISA.

En el caso de en un predio se detecta uno o mas animales positivos, en cualquiera de los chequeos, se deben eliminar estos animales con destino a matadero, previo aviso a la oficina jurisdiccional del servicio agrícola y ganadero respectiva. No obstante, mientras se cumpla con la ejecución de esa medida, los animales positivos, ya identificados, deberán manejarse en forma separada, y aisladas del rebaño negativo.

Los ganaderos que se encuentren en el programa de saneamiento de sus predios, deben ejecutar pruebas serológicas a su animales una vez al año y deberán vacunar las hembras bovinas, entre 5 y 8 meses de edad, utilizando la vacuna RB-51, aplicada por un medico veterinario acreditado, además de proceder a la reevacuación de estos animales antes del año de edad.

Si fuera necesario la incorporación de hembras al rebaño ellas deberán provenir de predios declarados oficialmente libre de la enfermedad, con sus correspondientes vacunaciones, y en lo posible, mantenerlas aisladas al ingresar al predio, por un período de alrededor de 30 días.

¿Qué es un Predio Libre?

Es aquel establecimiento ganadero donde no hay evidencias clínicas ni serológicas de la enfermedad. Según la reglamentación vigente, para que un pedio sea considerado libre de Brucelosis Bovina, se efectuarán por lo menos dos controles serológicos a todos los animales destinados a la reproducción, mayores de 12 meses. Si el predio siempre presenta resultados negativos es certificado como "Libre de Brucelosis Bovina".

2. Eficiencia Reproductiva de un hato lechero

Está fuertemente influenciada por:

- La intensidad de los celos

- El porcentaje de las hembras detectadas en celo y
- El manejo de la vaca durante el período seco

Es sabido que el celo en la vaca es un fenómeno efímero, de una duración promedio de 18 horas, en que la ovulación se produce alrededor de 12 horas del término del estro. De no existir un servicio o en caso de no presentar una preñez, la vaca volverá a presentar un nuevo celo en un período que fluctúa entre los 18 a 24 días, período que se conoce por ciclo estral.

Los fundamentos fisiológicos y el control del ciclo estral, incluyendo el celo, está regulado por mensajeros químicos, llamados hormonas, las que son secretadas al torrente sanguíneo desde el lugar en que se producen las reacciones.

Quién coordina todo el proceso es la glándula pituitaria, localizada en la base del cerebro, que secreta la hormona folículo estimulante (FSH). Esta hormona ingresa al torrente sanguíneo, llega al ovario y aquí estimula el desarrollo y crecimiento de los folículos.

Los signos clásicos del celo en la vaca deben ser considerados de acuerdo a su intensidad y pueden variar de fuertes a débiles, entendiéndose por fuertes aquellas manifestaciones claras y fácilmente reconocibles en una típica hembra en celo.

SIGNOS DE CALOR	INTENSIDAD		
	FUERTE	INTERMEDIO	DEBIL
Excitación	Pronunciada	Poco pronunciada	No
Bramidos	A menudo	A veces	Raro
Golpea a otros animales	Siempre	Si	A veces
Monta a otros animales	Siempre	Si	A veces
Se deja montar	Siempre	Siempre	Casi siempre
Movimiento lumbosacro	Generalmente	Generalmente	A veces
Secreción vulvar	Copiosa	Aparece pero abundante	Escasa, a veces no se observa
Pérdida del apetito	Si	Poco	No
Producción de leche disminuida	Si	Poco	No

Fraser. Reproductive Behaviour of Ungulates

La mayor o menor eficiencia en la detección del celo depende de la cantidad del tiempo dedicada a esta actividad y su distribución durante el día.

Es conveniente conocer e interpretar una variedad de signos que se manifiestan durante el momento del celo. Entre otros podemos señalar:

- La vaca se deja montar claramente = se encuentra en celo
- El pelo sobre el sacro está levantado o existe una peladura = la vaca ha sido montada y está en celo.
- La vaca está tranquila, muge y camina a lo largo del cerco = el animal está entrando en celo.
- La vaca está levantada mientras otras están echadas = la vaca está entrando en celo o está en celo.
- Una vaca se acerca a las otras, las olfatea y monta = salvo que se trate de una montadora crónica, probablemente está por entrar en celo.
- Presencia y flujo de mucus claro desde la vulva = en celo. Si hay mucus seco en torno a la cola, estuvo en celo.
- La vulva se observa rosada y tumefacta = salvo una inflamación. Es indicativo de celo.
- El apetito y la producción de leche puede disminuir durante el celo.
- La presencia de flujo mucoso rojizo sobre la cola = indica que el estro ocurrió 1 a 2 días atrás.
- La presencia de costras a nivel del sacro indica que la vaca estuvo en celo hace 4 a 5 días atrás.

3. Manejo de la Vaca en Período Seco.

En los rebaños lecheros generalmente las pariciones son continuas durante todo el año, a diferencia de la tendencia estacional de los rebaños de carne. Considerando que la patogénesis y la epidemiología de la Brucelosis giran alrededor del ciclo reproductivo el manejo de la vaca preñada es muy importante. De hecho las vacas del rebaño seco deben de mantenerse separadas de las vacas en ordeña, hecho que normalmente ocurre.

Desde la perspectiva de la Brucelosis éste rebaño requiere de una mayor atención y vigilancia puesto que está conformado por los animales más susceptibles y potencialmente los más peligrosos, en términos de diseminación de la enfermedad. Considerando la costumbre de confinar a éstos animales a los lugares más distantes, extremos y aislados del predio, es importante conocer la situación sanitaria de los predios vecinos y en especial preocuparse del estado de los cercos. Deslindes ó separaciones físicas con estos predios.

De hecho el manejo de la vaca lechera implica una dedicación especial, en su manejo nutricional, durante el período seco tardío, lo que permite un mayor control y vigilancia epidemiológica, y la separación en grupos pequeños basados en cuán cerca están ellas de parir.

4. Manejo Reproductivo del hato.

En todo programa reproductivo, además del a clara identificación de los animales, un adecuado sistema de registros reproductivos deberá contemplar como mínimo los siguientes antecedentes, para cada una de las vacas:

- Fecha de parto y condición de éste
 - Fecha de celos (estros ó calores)
 - Servicios, con identificación clara del toro (I.A)
 - Controles ginecológicos y tratamientos aplicados
 - Diagnóstico de preñez
 - Fecha de probable parto y fecha de secado, de acuerdo a tabla de gestaciones
-
- Considerando un programa de control de Brucelosis Bovina es recomendable efectuar un examen serológico a todas las vaquillas antes del inicio de la temporada de encaste.

5. Lugar y Condiciones del Parto.

El manejo de pariciones es el período más importante del plan de manejo de rebaño infectado, en términos de contagio y susceptibilidad, dado a que casi siempre la transmisión de la Brucelosis ocurre alrededor del parto o después de éste. Se estima que la vaca infectada excreta *Brucella* desde el útero durante un tiempo prolongado, siendo el período más importante entre los dos días antes del parto o aborto y los diez días posteriores.

Epidemiológicamente es la descarga de Brucella más importante y, por lo tanto, el período más crítico. Idealmente estos animales deben de mantenerse en corrales con pisos fácilmente lavables y desinfectables y las vacas deben de permanecer en estas instalaciones, aisladas de otras vacas, hasta que hayan eliminado la placenta y la mayor parte de las descargas uterinas.

De producirse un aborto ésta debe de retirarse rápidamente, al igual que las placentas, y notificar el hecho al Médico Veterinario correspondiente, quién efectuará la toma de muestra de sangre, para su envío a Laboratorio. De hecho la vaca debe de manejarse separada del resto del plante lechero, bajo estrecha vigilancia, hasta obtener el resultado de una prueba negativa a Brucelosis.

En predios libres de la enfermedad, la higiene del parto implica ofrecer a la vaca un lugar limpio y tranquilo para que pueda cumplir con ésta actividad fisiológica.

6. Cuidados del Ternero Recién Nacido.

Es habitual que una vez finalizado el parto normal, de preferencia con la vaca echada de costado, la vaca se levante y proceda a reconocer a su cría, olfateando y lamiendo al ternero, hecho instintivo de gran importancia, dado a que junto con secar su piel, estimula la circulación el recién nacido, por efecto de su áspera lengua. En caso de un aborto o parto de una vaca diseminadora de Brucella, es ésta la oportunidad de contagio dado a que por instinto otros animales tratan de acercarse al recién nacido, oportunidad en que pueden producirse lamidos del ternero, al igual que de la placenta y líquidos fetales.

Usualmente el ternero se pone de pié prontamente e instintivamente trata de mama. El hecho de que el ternero ingiera Calostro, en su primera hora de vida, es importante para su desarrollo posterior debido a que los bovinos nacen con niveles de inmunoglobulinas muy bajos. Durante esta primera hora el ternero es capaz de absorber las proteínas completas, capacidad que va disminuyendo hasta un 10% con el pasar del tiempo. El intestino rápidamente absorberá estas proteínas y las transporta al sistema circulatorio a fin de otorgarle la inmunidad requerida. Tratándose de hembras vacunadas en su oportunidad, se supone que poseen un alto grado de inmunidad que podrán traspasar en forma pasiva al recién nacido.

7. Examen Clínico Reproductivo Post-parto.

El examen post-parto del animal tiene por finalidad el conocer el estado del tracto reproductivo y la funcionalidad ovárica. Este examen debe de realizarse en lo posible

antes de los 30 días postparto, ya que a esa fecha la vaca debería estar normal. Sólo vacas normales al examen podrán ser inseminadas con posterioridad.

Si consideramos nuestra meta de obtener una cría al año, y considerando que el período de gestación de la vaca es de alrededor de 280 días, podemos calcular que nuestra vaca debe de quedar preñada antes de los 85 días postparto. Ello confirma la tendencia general de iniciar las inseminaciones alrededor de los 45 días postparto, considerando que en la rutina esta fecha coincide con el segundo celo de una vaca en situación reproductiva normal.

Aquellas vacas que a los 80 días post-parto no han presentado celo deberán ser revisadas nuevamente, a objeto de chequear la funcionalidad ovárica e inducir mecanismos de manejo del celo.

8. Diagnóstico de Preñez.

El diagnóstico de preñez positivo de una vaca permite proyectar la fecha de posible parto de la vaca y establecer la fecha de secado de la misma, por lo general los últimos dos meses de gestación, período que tiene fundamental importancia en el comportamiento reproductivo y productivo posterior de nuestros animales.

XXV. CALIFICACION DE LA CONDICION CORPORAL EN EL GANADO LECHERO

Ciclo de Lactancia:

Nº	PERIODO	VALORES
1	Inicio de lactancia	3,5– 3,75
2	Lactancia media	2,5– 3,0
3	Final de la lactancia	3,0– 3,5
4	Periodo seco	3,5– 3,75

XXVI. ANÁLISIS DE UN PROGRAMA DE SALUD REPRODUCTIVA EN LA PRODUCCION DE VACAS LECHERAS EN LA PROVINCIAL DE LLANQUIHUE.

Jorge Ehrenfeld1 , Ricardo Ehrenfeld3 y Juan Pablo Smulders2.

1. Centro de Inseminación Artificial, Fac. Ciencias Veterinarias
2. Instituto de Zootecnia, Fac. Ciencias Veterinarias, Univ. Austral de Chile
3. Médico Veterinario, Práctica privada

La eficiencia reproductiva de un rebaño lechero de alta producción se encuentra estrechamente ligada al manejo nutricional de la vaca, durante el período de transición, y a eficiente programa de salud reproductiva, durante el período de postparto. La involución uterina, es detectada mediante el tacto rectal y equivale a 21 días, no obstante algunos autores indican lapsos de hasta 30 días. Sin embargo, la involución histológica puede extenderse entre 10 y 20 días adicionales. El tacto retal permite constatar el grado de contracción uterina y la funcionalidad ovárica, indicar funcionalidad en la vaca o algún tratamiento, tendiente a restablecer la fertilidad afectada. Para ello se cuenta con potentes sustancias biológicas, como las Prostaglandinas (PG2a), o sus análogos sintéticos, con acción luetolítica y efecto en el genital de la vaca.

El presente trabajo tiene por objeto el analizar la información del estado morfológico-involutivo del útero en vacas lecheras y relacionar estos hallazgos con la fertilidad posterior, considerando el nivel productivo de cada animal.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en base a los protocolos de 215 controles postparto e información del control lechero oficial de un plantel lechero de la provincia de Llanquihue, con un nivel productivo promedio estandarizado a madurez equivalente de 9.649 kilos leche y 364 kilos grasa. Los exámenes se efectuaron quincenalmente y se consideró la condición uterina y funcionalidad ovárica de cada vaca. Mediante el tacto rectal se determinó el tamaño, simetría o asimetría y grado de involución uterina, al igual que presencia o ausencia de catarro genital. Se siguió la metódica propuesta por Grunert (1982) y se consideró normal aquella vaca que demostrara actividad ovárica plena con indicios de cuerpo lúteo y folículo. Aquellos animales considerados normales, en los cuales se pudo apreciar cuerpo lúteo sin presencia de folículo, (Lutalyse-Upjohn) (PG2a), por vía intravulvo-submucosa, inyección realizada paralelamente a los labios vulvares, con aguja 20G.

Vacas con algún grado de catarro genital fueron tratadas en forma intracervical e intrauterina con 60cc de una solución al 4% de Acido metacresol sulfónico y formaldehído (Lotagen-Schering Plough) (AMS). En casos severos se aplicó en forma adicional 5 cc de Dinoprost, equivalente a 25 mgs de PG2a.

Los antecedentes del examen postparto se confrontaron con la fertilidad posterior de cada vaca, considerando los parámetros Lapso parto primer servicio (LPPS) y Lapso parto preñez (LPP), y con los respectivos registros productivos de la lactancia.

Resultados y Discusión

Se analizaron protocolos de 215 controles postparto (primer control), contando un grupo mayoritario de vacas consideradas normales y otro grupo al que se indicó algún tratamiento. En el cuadro 1 se expresa el resumen del estado reproductivo de las vacas.

ESTADO REPRODUCTIVO Y TRATAMIENTOS DE LAS VACAS EN RELACIÓN A LPPS Y LPP.

ESTADO REPROD.	TRATAMIENTO	LAPSO PARTO PRIMER SERVICIO				LAPSO PARTO PREÑEZ			
		NR	PROM	DS	RANGO	NR	PROM	DS	RANGO
Normal	NO	109	84.5	29.2	42-195	105	112.1	49.3	48-274
Normal	1PG	45	84.7	28.8	45-197	45	129.3	59.5	45-282
Catarro	AMS	35	79.7	30.9	48-204	34	128.6	56.4	48-253
Catarro	5PG	14	94.6	34.4	62-162	13	117.6	42.6	62-183
Quístico	5PG	10	95.4	32.5	65-160	10	157.5	70.3	65-243

Del análisis el cuadro 1 se desprende que el 51% de las vacas se encontraban ciclando a la fecha del examen postparto y que el 72% presentaba un útero clínicamente involucionado, lo que permite deducir que el manejo nutricional durante el período de transición es el adecuado. Los antecedentes promedios calculados para la LPPS no presentan grandes diferencias entre grupos, siendo algo menores para el grupo tratado con AMS, debido probablemente a su acción histogeneradora.

En caso de LPP se aprecia un valor promedio menor para el grupo de vacas diagnosticadas normales, seguidas nuevamente por el grupo tratado con AMS, siendo los valores extremos para aquellas vacas sospechosas de cuerpo lúteo quístico, animales de mayor complejidad diagnóstica. No obstante no hubo diferencias estadísticas para los parámetros y tratamientos analizados ($p > 0.05$). Al analizar los rangos para LPP destaca la amplitud de ellos, en los distintos grupos, comportamiento similar al observado para

LPPS. No obstante si analizamos la diferencia en días entre los extremos y lo dividimos por el valor promedio del ciclo estral (21 días) observamos que mientras el grupo normal y aquellos tratados con AMS presentan alrededor de 10 ciclos, en diferencial se redujo a 6 ciclos, ello debido a una evidente acción luteolítica de la PG2a y posterior ciclicidad.

Estadísticamente no se encontraron diferencias entre los diversos grupos y tratamientos y los parámetros productivos analizados ($p > 0.05$). No obstante se observó una leve correlación (4:20) para producción máxima de leche y LPP, situación bastante lógica y reportada por varios investigadores.

CONCLUSIONES:

- Al primer examen postparto el 72% de las vacas presentaron involución uterina normal y un 51% se encontraba ciclando normalmente.
- La aplicación de una dosis mínima de Dinoprost (5mgs) por vía intravulvo-submucosa no tiene efecto en la ciclicidad posterior.
- No se apreciaron diferencias en relación a los rendimientos productivos, los antecedentes clínicos al examen postparto y los valores para LPPS y LPP, debido probablemente a las condiciones homogéneas de manejo alimentario imperantes en el hato.

BIBLIOGRAFIA

-  Bearden Joe H., Fuquay John W, 1999. Reproducción Animal Aplicada.
-  Ehrenfeld J. Oltra, A. Hube y C. Jara. 2001. Texto básico de Andrologia e Inseminacion Artificial. Universidad Austral de Chile.
-  Hellemann C, 1997 Andrología e Inseminación Artificial, Guía de Clases y Prácticas. Universidad Austral de Chile.
-  NLBC, 2003. Inseminación Artificial en Bovinos de leche. Fukushima, Japan.
-  Toribio S. L. 2000. Folleto de Inseminación Artificial en Bovinos. UNA.



**“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”**



Luis Arturo Toribio Sequeira, Nicaragüense y originario de la ciudad de Masaya. Nacido el 20 de Diciembre del año 1963. Su primaria la inicia en la escuela Simón Bolívar y la termina en la escuela Luis Somoza en el año 1970. La educación secundaria la inicia en el Instituto Nacional de Masaya y la culmina en el Colegio Salesiano Don Bosco en el año 1983.

Su primera experiencia en la docencia fue como brigadista en la Cruzada Nacional de Alfabetización en el Departamento de Río San Juan, Municipio El Castillo en el año 1980. La educación superior la realiza fuera del país, luego de haber cumplido con su servicio militar patriótico en 1985. Se gradúa como Ingeniero Zootecnista en la Academia Veterinaria de Moscú (Constantino Escriabin) MBA, en el año de 1991. Obteniendo también su primer “Master en Ciencias de la Zootecnia” en el año 1991.

En el año 1994 inicia labores profesionales en el Centro nacional de Mejoramiento genético (CENA-MEGE) destacándose en el área de Reproducción Animal de la hembra y el macho. En junio del año 1996 es contratado en la Universidad Nacional Agraria, para apoyar las áreas de reproducción animal. En el año 1997 es invitado a formar parte del equipo de trabajo en el proyecto RAREN (Raza Reyna de Nicaragua) financiado por Italia, como asesor técnico y responsable de la reproducción animal. En este año también inicia su segundo Master en “Sistemas Integrales de Producción Animal en el Trópico”. UAB – España y UNA – Managua, 1997 – 2001.

En el año 2000 es electo como primer Jefe del Departamento de la Carrera de Medicina Veterinaria. Periodo del 2000 al 2003, en la Facultad de Ciencia Animal. En este mismo año viaja a Japón al curso de entrenamiento ofertado por JICA sobre Mejoramiento Ganadero y Técnicas de la Inseminación Artificial en Bovinos. Centro Nacional de Mejoramiento Ganadero, NLBC. JICA - Japón, 2003. Posteriormente en el año 2005 – 2010, forma parte de un proyecto y funge como Contraparte en Manejo y Crianza, en el Proyecto “Mejoramiento de la Productividad Ganadera para los Productores de Pequeña y Mediana Escala en la república de Nicaragua”. PROGANIC – JICA. En este periodo como contraparte viaja a Japón por segunda vez a un curso sobre Extensión Agropecuaria en Fincas Ganaderas. Tsukuba, Tokio. Japón, 2007. En el año 2011 vuelve a Viajar a Japón al curso sobre “Sostenibilidad de pasturas basado en el desarrollo de las fincas ganaderas”, Fukushima, NLBC.

El Ingeniero Luis Toribio también ha impartido clases por largos periodos en las dos sedes de la UNA, en Camoapa desde el año 2003 y en Juigalpa desde el año 2004. En estos centros ha impartido las asignaturas de: Embriología, Andrología e I.A., Zootecnia I y II, Reproducción animal, ganado de leche/carne, genética animal, alimentación animal. También ha impartido diferentes cursos sobre: Inseminación Artificial, Diagnostico de la gestación, principales enfermedades y trastornos que afectan la reproducción animal, manejo y crianza. Actualmente es investigador y docente en el área de Reproducción impartiendo las asignaturas de Reproducción Animal en la carrera de Zootecnia y Andrología e I.A. en la carrera de Medicina Veterinaria. En exámenes de grado en las carreras de zootecnia y medicina veterinaria.

ISBN 978-99924-1-032-5



9 789992 410325