



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“MANEJO DE TOROS DONADORES DE SEMEN”**

**MEMORIA TÉCNICA**

**Previo a la obtención del título de**

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTOR:**

Blanca Victoria Gualancañay Gualancañay

**TRIBUNAL:**

DIRECTOR: Ing. Wilson Edelberto Segovia Murillo.

ASESOR: Ing. Fabián Augusto Almeida López.

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2012**

Esta memoria técnica fue aprobada por el siguiente Tribunal

---

Ing. M.Sc. Edgar Alonso Merino Peñafiel.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Wilson Edelberto Segovia Murillo.

**DIRECTOR**

---

Ing. Fabián Augusto Almeida López.

**ASESOR**

Riobamba, 23 de Abril 2012.

## **AGRADECIMIENTOS**

Con profundo amor, cariño y respeto agradezco a dios por guiarme y no dejarme desanimar en los momentos difíciles, a mis queridos padres por su apoyo incondicional que me brindan día a día, mi hermano, hermanas y a mis profesores quienes aportaron sus conocimientos durante toda la etapa universitaria.

## **DEDICATORIA**

Este presente memoria técnica está dedicada para aquellos seres humanos que más quiero y los siento presentes: a dios principalmente, a mis padres a mi hermano, hermanas, amigos (as).

Como olvidar a mis cachorros (as) que están y no están por su gran cariño y amor sincero brindado.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. SELECCIÓN DE TOROS.	3
1. <u>Características a tomar en cuenta para calificar por puntuación a novillos y toros adultos con características de un buen reproductor o donador de semen</u>	4
1.1. Calificación	6
2. <u>Impedimentos para la inscripción en los registros</u>	7
3. <u>Defectos</u>	7
3.1. Defectos en novillos y reproductores de producción lechera	7
B. MANEJO NUTRICIONAL	8
a. <u>Alimentación solida (pre iniciador)</u>	8
b. <u>Periodo del destete hasta los 6 meses de edad</u>	11
b.1. Alimentación con heno.	12
b.1.1. Razones para limitar el suministro de heno	12
c. <u>Periodo de los 6 a los 10 meses de edad</u>	13
d. <u>Periodo de los 10 meses de edad al primer servicio</u>	14
e. <u>Etapas de Servicio</u>	15
C. SUMINISTRO DE AGUA	17
D. MANEJO SANITARIO	17
1. <u>La aplicación de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP)</u>	18
1.1. <u>Instalaciones</u>	18
1.2. <u>Personal</u>	20
1.3. <u>Inspección Sanitarias</u>	21
1.4. <u>Condiciones de saneamiento</u>	23
1.5. <u>Manejo y eliminación de los residuos líquidos y sólidos</u>	25

1.6.	<u>Limpieza y desinfección</u>	25
1.7.	<u>Control de plagas y animales indeseables</u>	26
1.8.	<u>Gestión de la salud</u>	26
E.	MANEJO REPRODUCTIVO	28
1.	<u>Selección Genética</u>	28
1.1.	Selección de un toro de cría	28
1.2.	Selección de un toro donador de semen	29
2.	<u>Mantenimiento de registros</u>	29
3.	<u>Circunstancias en el Toro cuando se vuelven infértiles</u>	30
4.	<u>Evaluación del toro donante de semen</u>	30
4.1.	<u>Evaluación andrológica</u>	30
a.	<u>Anamnesis</u>	31
b.	<u>Examen clínico General</u>	31
1.	La boca del animal	31
2.	Ojos	31
3.	Condición corporal	31
4.	Discapacidad asociada a problemas de dorso lomo grupa	32
5.	Discapacidad debida a anomalías de patas y piernas	32
6.	Órganos sexuales accesorios	32
7.	Prepucio y pené	32
8.	Escroto	32
9.	Testículos	33
10.	Epidídimo	33
11.	La circunferencia escrotal	34
12.	Habilidad de Servicio	34
13.	Libido y la capacidad copulatoria	35
c.	<u>Examen Seminal</u>	35
1.	Examen macroscópico	38
1.1.	Volumen	38
1.2.	Ph	39

1.3. Aspecto o consistencia	39
2. Examen microscópico	39
2.1. Motilidad espermática	39
2.1.1. La motilidad masal	39
2.1.2. La motilidad individual	41
3. Morfología espermática	42
3.1. Espermatozoides morfológicamente anormales	42
3.2. Niveles de tolerancia de espermatozoides anormales	42
3.3. Discapacidad asociada a problemas varios	43
3.4. Además los exámenes se complementa con pruebas sanguíneas	44
5. <u>Espermiograma</u>	44
6. <u>Servicio del toro</u>	46
7. <u>Longevidad (Descarte/Sustitución)</u>	47
8. <u>Razones para implementar un programa de inseminación artificial con toros probados</u>	47
III. <u>DISCUSIÓN</u>	49
IV. <u>CONCLUSIONES</u>	51
V. <u>RECOMENDACIONES</u>	52
VI. <u>LITERATURA CITADA</u>	53
ANEXOS	

## RESUMEN

Monitorización del estado nutricional del toro debe basarse en la condición corporal (escala de 4 a 3,5). Sobre todo antes y durante la temporada de cría el toro no puede estar en un menos de 4.

Por lo menos 60 días antes del inicio de la temporada de cría de los toros deben ser sometidos a un examen andrológico, contando con tiempo para realizar cualquier tratamiento si fuera necesaria la sustitución de los toros. En esta revisión, los cambios adquiridos se considera que se trata y si se hace por primera vez, el diagnóstico de defectos de nacimiento en recomendar la eliminación del toro. El examen de semen indica la capacidad del toro con un potencial de espermatozoides buena producción normal de fertilización. Además de los programas obligatorios de vacunación (fiebre aftosa) se recomienda vacunar a los toros todos los años contra la IBR y BVD, y cada 6 meses contra la leptospirosis.

La prevención de enfermedades venéreas debería comenzar con la adquisición de toros probados de rebaños y de prueba negativo para *Trichomonas* y *Campylobacter*.

El control de plagas debe estar basado en los "OPG" el recuento de huevos de parásitos por gramo de heces, evitando dosis estratégicas. Estas pruebas deben realizarse cada 3 meses, tomando muestras de heces de 10% de los toros y su envío a laboratorios especializados.

Cuando un toro se usa en la monta natural, debe ser capaz de servir entre 25 y 80 vacas. Para una mayor eficiencia reproductiva se alcanza el máximo, es necesario que la conducta sexual es lo más cercano posible a la perfección en todas sus etapas. Un examen de la conducta sexual debe constar de 3 fases: el libido, habilidad del servicio y capacidad de servicio.



## ABSTRACT

Monitoring the nutritional status of bull should base on body condition (range of 4 to 3.5). The bull cannot be in less than 4, especially before and during the breeding season. The bulls should be underwent andrological examination at least 60 days before the beginning of breeding season, so they have time for, if necessary, any treatment, removal or replacement of the bulls. In this review, acquired changes in question are considered and if done for the first time, the diagnosis of birth defects in recommending the elimination of the player. Examination of semen indicates the capacity of bull sperms with good potential for normal production of fertilization. In addition to the mandatory vaccination programs (foot and mouth disease), vaccine is recommended for bulls every year against 1BR and BVD, and every 6 months against leptospirosis. Venereal disease prevention should begin with the acquisition of proven bulls from herds and test negative for *Trichomonas* and *Campylobacter*. Pest control should be based on the "OPG", the number of parasite eggs per gram of feces, avoiding strategic doses. It is necessary to perform every 3 months these tests, taking stool samples from 10 % of bulls and send them to specialized laboratories. When a bull is used in natural mating, it must be able to serve between 25 and 80 cows. For greater reproductive efficiency is maximized, it is necessary that sexual behavior is as close as possible to perfection in all its stages. An examination of sexual behavior must consist of 3 phases: libido, serving capacity and serviceability.

**LISTA DE CUADROS**

Nº	Pag.
1. Requerimientos nutricional pre inicial en terneros.	10
2. Peso y altura de los terneros al momento del destete.	10
3. Requerimientos nutricional inicial terneros en crecimiento.	12
4. Peso y altura de las terneras a los 6 meses de edad.	12
5. Requerimientos nutricionales para novillos en crecimiento.	13
6. Peso y altura de los novillos a los 10 meses.	14
7. Requerimiento nutritivo de toros adultos.	16
8. Plan de vacunación para bovinos	27
9. Programa de inmunización	27
10. Circunferencia escrotal en toros bos Taurus.	35
11. Examen de fertilidad en toros para servicio a campo.	36
12. Motilidad masal.	40
13. Clasificación de la motilidad masal de los espermatozoides.	40
14. Motilidad individual.	41
15. Clasificación de la movilidad individual de los espermatozoides.	41
16. Espermiograma sistema de puntuación para el examen reproductivo en bovinos.	45
17. Valores promedio de las características seminales y fisiológicas de toros holstein y pardo suizo.	46
18. Peso del semental a la pubertad.	50
19. Peso del semental a la madurez.	50

**LISTA DE GRÁFICOS**

	Pag.
1. Diagrama de Aceptación del Concentrado.	11
2. Representación esquemática de un espermatozoide maduro con sus componentes estructurales.	42
3. Representación esquemática de algunas anormalidades de los espermatozoides.	43

## LISTA DE ANEXOS

1. Los mejores toros de estados unidos probados a febrero 2001, cuyo promedio de h.t. (habilidad transmisora) es de + 1,112 lb para holstein y + 954 lb para brown swiss.
2. Características de eyaculado de los bovinos.
3. Equilibrio genético.

## **I. INTRODUCCIÓN**

El toro aporta el 50% de las características de la descendencia y la vaca el otro 50%, pero mientras una vaca produce una cría al año, el toro en el mismo periodo puede dar origen a muchas crías más, bien sea por monta natural o inseminación artificial, por lo que el toro tiene una mayor incidencia en el mejoramiento de un hato. De ahí la importancia de la calidad del reproductor, pues un toro de alta calidad genética mejora el rebaño, mientras uno mediocre la desmejora. A los toros de pura raza y de alta calidad genética se debe, en gran parte, el mejoramiento logrado en la ganadería moderna. En el proceso previo a la obtención del reproductor, se debe definir el objetivo del negocio; de tal forma que si la orientación del programa de mejoramiento es por ejemplo, la cría, se debe enfocar la atención en superar estándares de peso, sin sacrificar facilidad de parto, habilidad materna y fertilidad. En caso de programas de ceba, el objetivo primordial puede ser la precocidad de los animales (buscando bajos niveles de engrasamiento y mayor terneza de la carne), y el rendimiento en canal (especialmente de los cortes de primera calidad, como los lomos y las caderas).

La cuidadosa selección del reproductor contribuye más a la mejora genética del hato, que cualquier otra práctica. El continuo uso de reproductores inferiores puede resultar en una disminución del mérito genético y como resultado se tiene una baja producción. La explicación a este fenómeno se da a continuación el padre y la madre aportan cada uno el 50% del material genético de la cría. Una mitad de la contribución de la madre (25%), viene de su padre (abuelo materno), y un cuarto (12,5%), viene del padre de la madre de la vaca (bisabuelo materno); por lo tanto, el 87,5% del material genético de una cría, viene de tres toros que fueron introducidos dentro del hato. Si bien es cierto que la fertilidad del toro como de la vaca individualmente, juegan un papel importante sobre la eficiencia reproductiva del hato, el impacto que puede tener sobre las tasas de preñez un reproductor insatisfactorio, es de gran magnitud, ya que afecta a todo un grupo de hembras.

Se ha estimado que al menos uno de cada cinco toros es sub fértil, por la incapacidad de servir a las vacas o a la baja calidad seminal. Esto tiene que ver

desde la habilidad del toro para detectar las hembras en calor, hasta el momento en que sus espermatozoides son capaces de fertilizar el óvulo y comenzar el desarrollo de un nuevo individuo.

Debido a la gran importancia económica que representa la fertilidad reproductiva bovina es necesario conocer el manejo de un futuro donante desde su nacimiento y durante toda su vida de donador, para que así tengamos una adecuada evolución y mejora genética de nuestros hatos. Por lo que es necesario que en una explotación ganadera tecnificada o no, se tenga en cuenta a más de las características fenológicas propias de cada raza, esté animal esté libre de enfermedades infecciosas y que cuente con pedigrí, siendo seleccionado solos más aptos teniendo presente que estos llevan una evaluación andrológica periódica. Esto se realiza con el fin de evitar escoger reproductores por un bonito físico sin tener en cuenta los registros de reproducción, producción y sanidad.

Por tal motivo se plantea:

Conocer el manejo nutricional, sanitario y reproductivo para toros donantes de semen.

Siendo necesario tener en cuenta algunos puntos en consideración:

1. Analizar cuáles son factores nutricionales más comunes que afectan la calidad seminal.
2. Llevar un adecuado plan de bioseguridad que facilite el manejo de futuro donador.
3. Evaluar las características andrológicas de los futuros donantes de semen bovino.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### A. SELECCIÓN DE TOROS

Almeida, F. (2010), El hecho de que un toro tenga una excelente conformación no significa que vaya a producir hijas que también la tenga, se siguen prestando toros en las exposiciones, ya sea que muchos criadores les gusta exponerlos o porque aún en algunas de ellas se siguen vendiendo muy bien. Al apreciar los toros debemos valorar especialmente la masculinidad sin tosquedad. Con relación a la hembra, los machos deben tener una estructura general más fuerte, especialmente con mayor fortaleza en cabeza, cuello y paletas, donde nos mostrara su aspecto masculino.

El hueso de las patas, sin perder calidad, debe ser más voluminoso que en las vaca. También la estructura de la grupa es diferente que la hembra, teniendo los machos la punta de la cadera menos prominente y los isquiones menos separados con relación a la separación entre coxofemorales. Las patas y pezuñas son fundamentales, y acá no cabe consideraciones para la edad, ya que todos los toros presentados en expociones en nuestro país son jóvenes, menores de 3 años.

Según Sucre, R. (2000), indica que aproximadamente a los ocho meses de edad se lleva a cabo la producción de espermatozoides en forma imperfecta, no hay formación real de espermatozoides, alrededor del año los espermatozoides comienzan a formarse y a mejorarse la calidad, después de los dieciocho meses se producen los espermatozoides y semen normal, alcanzando la máxima capacidad reproductiva después de los tres años.

En toros jóvenes hay muchos espermatozoides inmaduros anormales que bajan los índices de fertilidad. Además, los terneros, hasta los cuatro meses, tienen el pene adherido a la mucosa del prepucio y va desapareciendo la adherencia.

1. **Características a tomar en cuenta para calificar por puntuación a novillos y toros adultos con características de un buen reproductor o donador de semen**

Se está utilizando desde 1985, cuando se adoptó el sistema de calificación lineal.

Apariencia General 25 Puntos

Individualidad atractiva mostrando masculinidad, vigor, fortaleza, tamaño, y estructura, con armonía, buena unión y fortaleza entre las partes, con porte impresionante. Se consideran todas las partes del toro al evaluar la apariencia general.

Carácter Lechero 20 Puntos

Angulosidad y apertura general, sin debilidad

**Cabeza:** limpia, con ojos grandes y brillantes, orejas que muestran atención (muestran características de holstein).

**Cuello:** masculino y largo, con cervigullo moderado y uniéndose suavemente a las paletas; limpio en la garganta y papada.

**Cruz:** bien definida y angulosa, con las apófisis espinosa de las vértebras ligeramente por encima de los cartílagos alares escápula.

**Costillas:** bien separadas, anchas, chatas y largas.

**Flancos:** profundos y refinados.

**Nalgas:** rectas vistas desde el costado, desde atrás bien separadas, dando lugar a que en la vaca quepa una ubre ancha.

**Piel:** suave y plegable, con pelo fino.



**Hueso:** chato, fuerte y neto.

Capacidad

20 Puntos

Cabeza con tamaño y fortaleza adecuada; sección media relativamente grande en proporción al tamaño del animal, proporcionándole amplia capacidad y fortaleza.

**Cabeza:** morro ancho, con ollares grandes y abiertos; maxilar superior e inferior con la adecuada proporción y fuerza; frente ancha.

**Paletas:** bien unidas a la pared del tórax y a la cruz.

**Pecho:** piso ancho, con buena separación entre las manos.

**Región cardíaca:** ancha y profunda, con la pared bien pegada al codillo, buen arqueado de las costillas anteriores uniéndose suavemente a las paletas.

**Retro escápula:** bien llena

**Dorso:** fuerte y recto, con vértebras bien definidas.

**Lomo:** ancho y levemente convexo; vértebras bien definidas; unión con el coxal alta y ancha.

**Sección media:** costilla larga y bien arqueada, con cuerpo y profundo tendiendo aumentar hacia atrás.

Pezuñas y Patas

20 Puntos

Con hueso limpio y fuerte, que tenga buena forma y movimiento para que el animal se pare y desplace adecuadamente.

**Pezuñas:** cortas y redondas, con talón profundo y dedos levemente separados.

**Patas:** cuartillas fuertes, cortas y ligeramente flexible, patas casi perpendicular desde el garrón hasta la cuartilla vistas de costado, rectas y bien separadas vistas desde atrás.

**Manos:** rectas, bien separadas, bien separadas y apuntando hacia adelante.

Grupa

15 Puntos

Larga, ancha y neta, uniéndose bien al lomo y con los isquiones 4 ó 5 cm más abajo que las puntas de cadera.

**Puntas de cadera:** separadas pero no prominentes, algo más alta que los isquiones.

**Isquiones:** bien separados y libres de adiposidad.

**Coxofemorales:** bien separadas y colocadas levemente más próximas a los isquiones que a las puntas de la cadera (40/60%).

**Inserción de la cola:** refinada, siguiendo en línea recta a la línea superior, y ubicada levemente por encima del nivel de los isquiones.

**Cola:** larga y fina.

### 1.1. Calificación

**Menos de 65 puntos:** Malo (M)

**65-74 puntos:** Regular (R)

**75-79 puntos:** Bueno (B)

**80-84 puntos:** Bueno Más (B+)

**85-89 puntos:** Muy bueno (MB)

**90 puntos a más:** Excelente (Ex)

A partir de los 90 puntos no se otorga puntaje; solo se califica Excelente (Ex).

## **2. Impedimentos para la inscripción en los registros**

No podrán ser inscriptos en el Herd Book(HB), en el Registro Preparatorio para Pedigree (RPP), en el Registro de Crías(RC), ni en los registros que los reemplacen, y serán dados de baja de los mismos, los animales que ; presente los defectos y taras congénitas.

Los calificadores y jurados están obligados a descalificar a los animales que se presente con estos defectos y que ya hubieran sido inscriptos, e informar a Aso de criadores de la respectiva raza, la causa de la descalificación, a efectos de que esta le curso al trámite al registro correspondiente.

## **3. Defectos**

Las fallas hereditarias o transmitidas genéticamente son indeseables ya que no queremos que se transmita a la siguiente generación. Algunas fallas son mucho más serias que otras por lo cual es importante conocerlas.

### **3.1. Defectos en novillos y reproductores de producción lechera**

**Color:** Negro entero, colorado entero, blanco entero, vientre totalmente negro o colorado, borla de la cola totalmente negra o colorada, todo color que no sea negro, colorado o blanco.

**Ojos:** Ceguera total congénita, ceguera total adquirida, ceguera de un ojo, bizquera.

**Cabeza:** Cara torcida muy pronunciada, braquignatismos (prognatismo superior de más de 10mm) y prognatismo.

**Columna Vertebral:** Desviación muy pronunciada (cifosis, lordosis ó escoliosis).

**Cola:** Falta de cola, desviaciones muy pronunciadas en la inserción.

**Miembros:** Sindactilia.

**Tronco:** Hernia umbilical o escrotal.

**Grupa:** punta de cadera rota.

**Inserción de la cola:** Inserciones anormales como torcidas.

**Pezuñas y patas:** Lesiones, evidencias de artritis, calambres, cuartillas débiles

**Genitales:** Toda anomalía congénita que signifique incapacidad para la reproducción o su disminución (criptorquidia, monorquidia, hipoplasia, malformaciones del pene o prepucio-eversión permanente de la mucosa prepucial que impidan funciones normales, posición horizontal de los testículos, asimetría testiculares, aplasia o hipoplasia de vesículas seminales o epidídimo).

**Para animales Registros de Crías (RC):** con respecto al color los novillos con manchas que a criterio del calificador o jurado haga suponer mestización.

**Tamaño:** excesiva falta de tamaño menores 129cm.

**Características raciales:** Falta de características raciales.

**Evidencia de Practicas Fraudulenta:** Animales que muestran evidencias de haber sido operados o alterados con el propósito de disimular defectos.

## **B. MANEJO NUTRICIONAL**

### **a. Alimentación solida (pre iniciador)**

Gorosito, R. (2002), Desde el nacimiento hasta el destete los requerimientos nutricionales del ternero en proteína, energía crecerán mucho más allá de la capacidad de la mayoría de las vacas de cubrir esas necesidades.

[http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e\\_bovina/03CriadeBecerras.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/03CriadeBecerras.pdf). (2007), Cuando el ternero es alimentado con leche, el cierre de la escotadura eso fática hace que la leche pase rumen, retículo, omaso y fluya directamente al abomaso. Sin embargo cuando se ingresa alimento solido la escotadura eso fática gradualmente sesea su función y una población bacteriana se establece en el rumen comenzando el desarrollo del compartimiento ruminal. Las bacterias que encontramos en el rumen son bacterias anaeróbicas capaces de fermentar carbohidratos en ausencia del oxígeno, los productos finales de la fermentación son ácido acético y butírico son valiosos promotores de crecimiento y desarrollo ruminal. Los ácidos grasos que ayudan al desarrollo de las papilas ruminales son Acido propionico (almidón y grasa), por medio de las bacterias Amino líticas y Acido butírico (pasto y heno), por medio de las bacterias Hemicelulíticas.

<http://www/es.scribd.com/Alimentacion-de-Terberos>. (2004), El concentrado debe estar a disposición del ternero a partir de los primeros días de edad. Al comienzo el consumo es bajo y aumenta paulatinamente.

### **Funciones:**

- Estimular un máximo consumo, ayuda en el desarrollar las papilas ruminales y tener un rumen funcional lo antes posible.
- El destete debe ser cuando:

La ternera Holstein consume 1 Kg/día (Presentación harina-pellet). La ternera Jersey consume 750 gr / día (Presentación harina-pellet). Con ganancias de peso 400-450gr/día algunos son destetados a la sexta semana de nacidos.

- Periodo de utilización de 45 a 60 días.
- El pre iniciador son alimentos de alta calidad caracterizados por tener diferentes tamaños, consistencia y forma de partículas.

Generalmente el pre iniciador contienen algunas materias primas como: Maíz, cebada, avena rolada, harina de soya (48%), como fuente de proteína, melaza de

caña a un nivel del 5% y fuentes de vitaminas, minerales y aditivos. Los requerimientos en esta etapa se aprecian en el cuadro 1.

Cuadro 1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONAL PRE INICIAL EN TERNEROS.

Nutrimento	Cantidad
Proteína %	20-22
Energía neta de mantenimiento Mcal/Kg	1,75
Energía neta de ganancia Mcal/Kg	1,15
Calcio %	0,80
Fosforo total %	0,60

Fuente: Noguera, R. (2004).

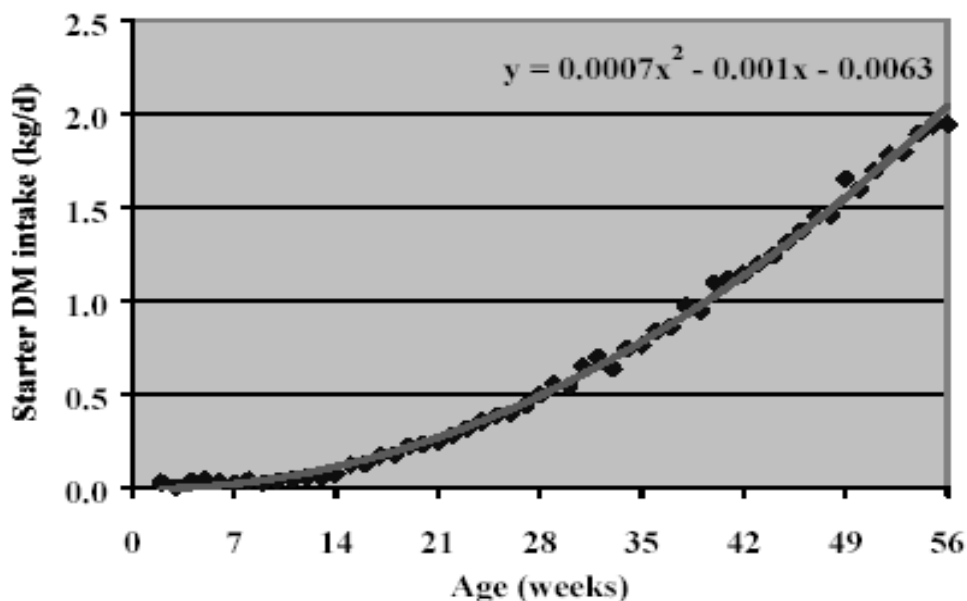
También debemos tener presente que estos animales llevan un estricto control de peso, llegando al destete con pesos de acuerdo a su raza como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. PESO Y ALTURA DE LOS TERNEROS AL MOMENTO DEL DESTETE.

Raza	Peso (Kg)	Altura (cm)
Holstein	75-95	80-85
Jersey	55-65	75-80
Pardo Suizo	75-100	85-90
Guernsey	75-90	80-85
Destete de 40 a 60 días		

Fuente: Noguera, R. (2004).

El consumo de concentrado durante su etapa pre inicial se muestra en el gráfico 1.



**Ages(weeks)** : Edad (semanas)

**Starter DM intake** : El consumo de MS de inicio

Gráfico 1. Diagrama de aceptación del concentrado.

#### **b. Periodo del destete hasta los 6 meses de edad**

[http://www.es.scribd.com/Alimentacion-de-Terberos.\(2004\)](http://www.es.scribd.com/Alimentacion-de-Terberos.(2004)), Después de los 2- 6 meses de edad, se utiliza concentrado de crecimiento.

- El sistema de alimentación = alimento iniciador + forraje de alta claridad.
- Los terneros se pueden alojar en jaulas individuales o encorrales en grupos de cinco a diez animales por corral.
- Es muy importante que tengan acceso en todo momento a una fuente de agua limpia y fresca a libre voluntad.
- El consumo para un iniciador fluctúa de 2 a 3 kg por día máximo.
- Con ganancias de peso en razas pesadas de 705-770gr/día, y razas ligeras 500-580gr/día. La condición corporal se encuentra en 2,5.

En este periodo los requerimientos nutricionales se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONAL INICIAL TERNEROS EN CRECIMIENTO.

Nutrimento	Cantidad
Proteína%	18.00
Energía neta de mantenimiento Mcal/Kg	1.70
Energía neta de ganancia Mcal/Kg	1.10
Calcio%	0.80
Fosforo total%	0.60

Fuente: Noguera, R. (2004).

Sus respectivos pesos al culminar esta etapa se aprecia en el cuadro 4.

Cuadro 4. PESO Y ALTURA DE LAS TERNERAS A LOS 6 MESES DE EDAD.

Raza	Peso (Kg)	Altura (cm)
Holstein	165-196	101-107
Jersey	120-145	90-100
Pardo Suizo	180-210	101-110
Guernsey	165-195	101-106

Fuente: Noguera, R. (2004).

### **b.1. Alimentación con heno**

El heno puede ser parte de la dieta de los terneros después del destete pero de forma limitada y de buena calidad. La mayoría de terneros no ingieren cantidades significativas de heno si se ofrece simultáneamente grano. El mayor consumo de heno ocurre entre 6 y 7 meses de edad.

#### **b.1.1. Razones para limitar el suministro de heno**

Los terneros tienen requerimientos energéticos muy altos, por consiguiente si los terneros consumen cantidades significativas de heno el consumo de otros alimentos va ser limitado. Esto podría limitar la ingestión de concentrado y disminuir el crecimiento del ternero. Debe tenerse en cuenta que aun el heno de



buena calidad provee muy poca energía para soportar el crecimiento del ternero pre-destetado debido a su alto requerimiento.

**c. Periodo de los 6 a los 10 meses de edad**

[http://www.es.scribd.com/Alimentacion-de-Terberos.\(2004\)](http://www.es.scribd.com/Alimentacion-de-Terberos.(2004)), Periodo semejante al anterior y consiste en la utilización de un alimento balanceado que se denomina dieta para desarrollo más una fuente de forraje.

- En la mayoría de las fincas los terneros se mantienen en un sistema de pastoreo continuo, aunque es opcional mantenerlas por la noche en corrales de cinco a diez animales por corral.
- Estos animales deben tener libre acceso a una fuente de agua fresca y limpia.
- Es una dieta con un mayor contenido de fibra. Se utilizan materias primas como: subproductos de trigo o de arroz (10-15%), maíz, harina de soya, melaza de caña (5-10%), vitaminas, minerales y aditivos.
- El consumo de esta dieta depende del peso esperado a los diez meses de edad y varía de 3 a 3.5 kg por día.
- La ganancias de pesos a los 10 meses de edad son de 700-800gr/ día.
- Con una condición corporal 3-3.25 hasta los 13 meses de edad.

Los requerimientos en este periodo se pueden apreciar en el cuadro 5.

**Cuadro 5. REQUERIMIENTOS NUTRICIONAL PARA NOVILLOS EN CRECIMIENTO.**

Nutrimento	Cantidad
Proteína%	14.00
Energía neta de mantenimiento Mcal/Kg	1.50
Energía neta de ganancia Mcal/Kg	0.90
Calcio%	0.60
Fosforo total%	0.40

Fuente: Noguera, R. (2004).

Sus respectivos pesos y altura se encuentran en el cuadro 6.

Cuadro 6. PESO Y ALTURA DE LOS NOVILLOS A LOS 10 MESES.

Raza	Peso (Kg)	Altura (cm)
Holstein	250-290	113-119
Jersey	175-220	101-107
Pardo Suizo	265-310	114-124
Guernsey	240-270	111-117

Fuente: Noguera, R. (2004).

#### **d. Periodo de los 10 meses de edad al primer servicio**

[http://www.es.scribd.com/Alimentacion-de-Terberos.\(2004\)](http://www.es.scribd.com/Alimentacion-de-Terberos.(2004)), Este periodo depende de la edad y del peso del novillo al primer servicio.

- La edad a primer servicio en los animales va 16 meses 2 años con un peso mayor de 350 Kg.
- El sistema de alimentación para esta etapa es muy simple y consiste en pastoreo, sales minerales y un alimento balanceado.
- Consumo alimento concentrado para novillos 2 a 3 kg por día. Esta dieta es de tipo fibroso con niveles de subproductos de trigo y/o arroz entre un 15 y un 25%, una cascarilla de soya de 10 a 20% y de pulpa de cítricos de 10 a 15%. Además se utiliza maíz, harina de soya, melaza de caña (10-12%), y fuentes de vitaminas, minerales y aditivos.

[http://www.fmvz.unam.mx/fmz/e\\_bovina/CriadeBecerras.pdf.\(2004\)](http://www.fmvz.unam.mx/fmz/e_bovina/CriadeBecerras.pdf.(2004)), Los animales alcanzan la pubertad cuando alcanzan entre el 40- 50% de su peso adulto (según la raza), y para entrar al empadre entre el 60% de su peso adulto. Con ganancias de peso 750-800gr/día.

### **e. Etapa de Servicio**

<http://www.iaaf.umich.mx/filenot>.(2008), Un macho reproductor o donador de semen debe estar correctamente alimentado, por lo que su condición corporal debe ser evaluada, ya que la obesidad o la desnutrición puede afectar su rendimiento reproductivo. Por lo general los toros jóvenes requieren raciones entre 12-14 % de proteína. La tendencia es llevarlos a una condición corporal de 4,0 (un poco gordos), para que al momento del empadre (cuando pierde alrededor de 50 kg de peso) utilicen sus reservas de grasa para obtener energía, en lugar de utilizar sus tejidos musculares. Para los toros adultos la condición corporal ideal es de 3,5 y su requerimiento de proteína en la ración de 10-12 %. Para ambos resulta importante una suplementación mineral con porcentajes de 6-12% de fosforo y 10-15% de calcio.

Barth, A. (2000), cita que los factores nutricionales más comunes que afectan la calidad seminal incluyen la obesidad y sobrealimentación, las diferencias calóricas (raciones bajas en energía disminuyen la libido y la producción de testosterona), proteínicas (especialmente en machos jóvenes), vitaminas y de minerales (deficiencias de yodo, cobre, cobalto, zinc y magnesio afectan la producción de semen y la fertilidad, igualmente es causa de baja de libido), y agentes tóxicos (los estrógenos vegetales, además las tierras raras y radiaciones ionizantes).

Los requerimientos en esta etapa se aprecian en el cuadro 7.

Cuadro 7. REQUERIMIENTO NUTRITIVOS DE TOROS ADULTOS.

Peso (Kg)	CMS (Kg)	ENm (Mcal)	EM (Mcal)	ED (Mcal)	TND (Kg)	PND (g)	PD (g)	PC (g)	Ca (g)	P (g)	Vit A (10 <sup>3</sup> UI)	Vit D (10 <sup>3</sup> UI)
500	7.89	9.09	15.79	19.15	4.34	161	472	789	20	12	21.20	3.30
600	9.05	10.43	18.10	21.95	4.98	155	573	905	24	15	25.44	3.96
700	10.16	11.70	20.32	24.64	5.59	148	670	1016	28	18	29.68	4.62
800	11.23	12.94	22.46	27.24	6.18	142	764	1123	32	20	33.92	5.28
900	12.27	14.13	24.53	29.76	6.75	135	854	1227	36	22	38.16	5.94
1000	13.28	15.29	26.55	32.20	7.30	129	943	1328	41	25	42.40	6.60
1100	14.26	16.43	28.52	34.59	7.85	122	1029	1426	45	28	46.64	7.26
1200	15.22	17.53	30.44	36.92	8.37	115	1113	1522	49	30	50.88	7.92
1300	16.16	18.62	32.32	39.21	8.89	108	1129	1616	53	32	55.12	8.58

Fuente : Shimada,M.(2003).

Consumo de materia seca(CMS), Energía neta de mantenimiento (ENm), Energía metabolizable (EM), Energía digestible (ED), Total de nutrientes digestible (TND),Proteína no degradable (PND), Proteína degradable (PD), Proteína Cruda(PC), Calcio (Ca), Fosforo (P), Vitamina A (Vit A), Vitamina D (Vit D).

Chacón, J. (2002), La nutrición, tiene mayor impacto sobre las funciones endocrinas más que las espermatozoides, provocando retardo la retarda la pubertad, deprime la producción y características del semen.

Gorosito, R. (2002), Los rodeos de cría de toros deben mostrar todo su potencial genético mediante una alimentación equilibrada, evitando el exceso de gordura, se debe tener presente, que muchos cuadros de acidosis por oferta de ración, llevan a problemas hepáticos, testiculares.

<http://www.monografias.com/trabajos/vitaferme/vitafermen.sht>. (2004), Como los microbios del rumen sintetizan vitaminas K y las vitaminas del complejo B, en el rumiante adulto no hace falta dar suplementos de estas vitaminas pero en cambio se le debe aportar cobalto (componente de la vitamina B12), en cantidades adecuadas. Los rumiantes jóvenes en cambio, no tienen un rumen de máxima capacidad funcional y por esta razón se les deben dar cantidades de vitaminas del grupo B y vitamina K con los alimentos, hasta que desarrollen el rumen. Además la vitamina D es requerida para una eficiente utilización del calcio y fosforo, siendo esencial para la formación de animales en crecimiento.

### C. SUMINISTRO DE AGUA

El ternero además de la dieta láctea necesita consumir agua desde el comienzo de la crianza. La importancia del agua es que permite aumentar el consumo de dieta sólida, especialmente de concentrado. Una parte importante del desarrollo de los terneros es la habilidad de fermentar concentrado y forraje.



Para fermentar el substrato, los microorganismos deben encontrarse en un medio acuoso. Por lo tanto sin suficiente agua los microorganismos no puede crecer y el desarrollo ruminal es más lento. Por lo que es vital el suministro de agua en toda su etapa de vida la misma que tiene que ser fresca y limpia. En líneas generales podemos estimar un consumo de agua dentro de un rango de 8 a 12 % del peso del animal y dependen las funciones productivas del animal.

$$45\text{Kg} \cdot 0,12 = 5,4 \text{ Kg de agua}$$

$$1\text{ lts} = 460\text{gr}$$

$$1\text{Kg} \rightarrow 1000\text{gr}$$

$$5,4\text{Kg} \quad X$$

$$X = 5400\text{gr}$$

$$1\text{lts} \rightarrow 460\text{gr}$$

$$X \quad 5400\text{gr}$$

$$X = 11,73 \text{ lts}$$

### D. MANEJO SANITARIO

<http://www.navarraagraria.com>.(2009), Estima que entre un 15-20% del total de la producción de las explotaciones ganaderas se pierden a causas infecciosas. El establecimiento de medidas de prevención es más rentable que la toma de decisiones posteriores, e incluso evita gastos de tratamientos y perdidas por problemas patológicos. Para realizar controles y prevención de las enfermedades es prioritario poder determinar qué factores influyen en ellas, su modo de difusión

y entrada. Los organismos infecciosos son muy diversos y van desde virus, bacterias, parásitos y hongos.

## **1. La aplicación de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP)**

<http://www.iica.int>.(2009), Requisitos que deben cumplirse en todo establecimiento ganadero las mismas que deben garantizar:

- a) Sanidad Animal
- b) Inocuidad del producto para el consumo humano
- c) Manejo Ambiental y sostenibilidad
- d) Bienestar Animal
- e) Seguridad Laboral

Las buenas prácticas pecuarias se refieren a:

- a) Demostrar el origen de los animales
- b) Certificado de la situación sanitaria del plantel (prevenir y controlar enfermedades infecciosas y parasitarias).
- c) Generar barreras sanitarias prediales, tal como: prevenir el ingreso de enfermedades a los establecimientos, mediante la detección oportuna.
- d) Certificar la calidad sanitaria de los animales que se venden como reproductor.

Los reproductores bovinos que se utilicen como dadores de semen para la inseminación artificial deberán estar inscritos en el Servicio Veterinario Oficial (MAGP).

### **1.1. Instalaciones**

#### **1.1.1. Características de las instalaciones**

<http://www.mvz.unipaz.edu.co/>.(2007).

- El centro debe localizarse en áreas con buenas vías de comunicación, disponibilidad de energía, agua y estar debidamente aislados de cualquier otro tipo de explotación animal o foco de insalubridad.
- El cerco perimetral podrá estar construido en malla fuerte, alambre de púas, barrera biológica o cualquier otro material que aisle e impida el libre acceso de animales o personas ajenos al centro; las cercas y linderos deben mantenerse en buen estado.
- Los accesos deben encontrarse en buen estado y tener drenajes adecuados para prevenir empozamientos.
- Deben existir filtros sanitarios para las personas, en las zonas de accesos a los predios. Estos pueden incluir lavamanos, pediluvios (lavabotas), filtros sanitarios en seco y/o duchas.
- A la entrada del predio se debe contar con un sistema adecuado de desinfección para los vehículos que ingresen al centro.
- Se debe definir un área debidamente limitada a la entrada del predio, para el estacionamiento de los vehículos visitantes.
- El centro de producción debe estar debidamente señalado en cuanto a áreas, equipos, instalaciones, prevención de riesgos y seguridad industrial.
- Todos los accesos a las diferentes áreas del centro de producción deben contar con estaciones de desinfección, ya sea con pocetas (en lo posible protegidas de la lluvia y el exceso de luz), o tapetes sanitarios con soluciones desinfectantes cuya concentración esté definida, y estar debidamente documentado dentro del programa de limpieza y desinfección.
- Todos los visitantes que ingresen al centro de producción de embriones y/o semen, deben cumplir con las normas de bioseguridad establecidas en el centro y no haber estado en contacto con otras explotaciones ganaderas, durante un lapso mínimo de siete días.
- Todas las máquinas equipos que ingresen al predio deberán ser previamente desinfectados.

### **1.1.2. Diseño de los centros productores de embriones y semen**

El centro debe contar con las siguientes dependencias básicas:

- Laboratorio para procesamiento de semen.
- Área de lavado, desinfección y esterilización de material.
- Área de almacenamiento de termos criogénicos.
- Cuarto de almacenamiento de medicamentos y biológicos veterinarios
- Cuarto de almacenamiento de insumos.
- Bodegas de almacenamiento de alimento animal.
- Almacén de herramientas y elementos de mantenimiento.
- Área de colecta de semen y embriones.
- Área de corrales de confinamiento o pastoreo
- Área oficinas.

### **1.1.3. Instalaciones sanitarias**

<http://www.mvz.unipaz.edu.co/>.(2007), El centro debe contar con servicios sanitarios y vestidores bien ubicados, en cantidad suficiente, ventilados y en perfecto estado de funcionamiento (lavamanos, inodoros, duchas y casilleros). Estos servicios sanitarios siempre deben estar dotados con los elementos de aseo e higiene requeridos como son: jabón desinfectante y toallas desechables. En las proximidades de los lavamanos se deben colocar avisos alusivos para recordar al personal sobre la necesidad de lavarse las manos luego de usar los servicios sanitarios, después de cualquier cambio de actividad y antes de iniciar las labores, o cada vez que sea necesario. Debe contar con instalaciones y equipos apropiados para el lavado y desinfección de los utensilios y de los equipos y estar ubicados cerca de las áreas de trabajo.

### **1.2. Personal**

El personal debe pasar por un reconocimiento médico antes de ingresar a la empresa, así mismo, debe efectuarse un reconocimiento médico cada vez que se considere necesario por razones clínicas y epidemiológicas, además se recomienda que sea realizado por lo menos una vez al año. El personal que labora en el centro debe evitar el contacto con cualquier otro tipo de animales ajenos al centro, con el fin de evitar la posibilidad de transmitir enfermedades.



Debe existir distinción entre los operarios de las diferentes áreas restringiendo el acceso y movilización de los mismos. Con el propósito de facilitar estas acciones de los operarios se recomienda diferenciarlos con el color de sus uniformes, especialmente los que pertenecen a la estación cuarentenaria o lazareto, laboratorios y operarios de campo.

Todo el personal que labora en el centro debe recibir capacitación continua con relación a higiene personal, manejo y necesidades de los animales. La capacitación debe considerar las normas de higiene personal, ropa y equipo de trabajo.

### **1.3. Inspección Sanitaria.**

<http://www.naab-css.org/>.(2011).

- Si los donantes machos o hembras han sido vacunados, se debe informar el antígeno utilizado, lote y la fecha de vacunación.
- Certificado sanitario que incluya los resultados negativos a Brucelosis, Tuberculosis bovina, Leptospirosis, Campilobacteriosis, Trichomoniasis, Rinotraqueítis infecciosa bovina, Diarrea viral bovina, Leucosis.
- Para los donantes bovinos, fotocopia del registro en la respectiva asociación de criadores, y fotografías en colores de cada uno de los animales donantes.
- Todos los animales deben contar con un sistema de identificación de fácil acceso y lectura.
- Las fincas de donde provienen los animales donantes, al igual que los centros productores destinados a la recolección y comercialización de embriones y/ o semen, deben ser libres de enfermedades contagiosas, y certificadas por el ICA.
- Los animales que ingresan al centro de producción de embriones y/o semen deben haber cumplido con el periodo de cuarentena, que no debe ser inferior a 30 días antes de ser utilizados como donantes.

- Los animales que sean seleccionados como posibles donantes de un centro de procesamiento deben someterse a una evaluación reproductiva y sanitaria en la finca de origen (pre cuarentena).
- Se debe crear un registro individual para cada animal donante, donde se registren los eventos sanitarios y reproductivos.

### **1.3.1. Medidas sanitarias requeridas durante el periodo de cuarentena**

Esta zona de aislamiento o cuarentena es el área de ingreso de todos los animales que van con destino al centro de producción, para realizarle los exámenes y pruebas de las enfermedades durante mínimo un mes.

**Los reproductores, para ser admitidos al sector de recolección dadores de semen, deberán cumplir las siguientes condiciones sanitarias:**

- a) No haberse constatado Fiebre Aftosa en los últimos trescientos sesenta (360) días, ni evidencia clínica de enfermedades transmisibles o infecciosas de la especie en los últimos noventa (90) días previos al ingreso en el establecimiento de procedencia y en el Centro de Inseminación Artificial.
- b) Ser sometidos en cuarentena durante treinta (30) días y realizando en ese período pruebas de diagnóstico con resultado negativo a las siguientes enfermedades. (Brucelosis, Tuberculosis, Estomatitis Vesicular, Campilobacteriosis (Vibriosis), Trichomoniasis, Leptospirosis, IBR, Leucosis.
- c) Los reproductores internados deberán observar un estricto esquema de control sanitario, de acuerdo a la condición epidemiológica de la región donde esté localizado.
- d) Es obligatorio denunciar al Servicio Veterinario Oficial, la baja de todo reproductor que sea eliminado de su condición de dador de semen, dentro de los diez (10) días de producida, especificando el motivo de la baja y el número de dosis de su semen congelado en existencia al momento de producirse la misma.

### **1.3.2. Para el diagnóstico de las enfermedades se realiza en base:**

Brucelosis: Muestra de sangre.

Tuberculosis: Prueba intradérmica en el pliegue de la cola

Campilobacteriosis y Trichomoniasis: En animales mayores de seis (6) meses se realizan tres (3) tomas de material prepucial, con intervalo de siete (7) días. En animales menores de seis (6) meses, (1) una toma.

Diarrea Viral Bovina (DVB): Muestra de sangre

Fiebre Aftosa: Muestra de sangre

Estomatitis Vesicular: Muestra de sangre.

Una vez verificado el estado sanitario, con resultados de pruebas negativas a estas enfermedades, se ordena el traslado del (los) animal (es) al área general del centro.

### **1.3.3. Requerimientos sanitarios de los donantes residentes en el centro**

Todos los animales que están dentro del centro se denominan residentes (donantes, receptoras o maniqués, etc.), a los cuales se les toman muestras para diagnosticar las enfermedades, con la periodicidad que a continuación se indica:

- Brucelosis, Tuberculosis, Campilobacteriosis y Trichomoniasis: cada doce (12) meses.
- Fiebre Aftosa: No debe presentar síntomas clínicos durante el período de recolecta y treinta días después.
- Estomatitis vesicular: debe tener pruebas diagnósticas negativas treinta (30) días antes y después de la recolecta.
- Rinotraqueítis infecciosa bovina: se deben tomar muestras de sangre antes de veintiún (21) días después de la recolecta de semen, o una alícuota de semen congelado de cada lote de producción.
- Diarrea Viral Bovina: se toma un alícuota de semen congelado de cada lote.

### **1.4. Condiciones del saneamiento.**

<http://www.mvz.unipaz.edu.co/>.(2007).

### **a) Suministro de agua**

Al iniciar un programa de Buenas Prácticas de Bioseguridad se debe hacer análisis de la calidad del agua de bebida, tanto de su aspecto fisicoquímico como microbiológico, y repetirlos por lo menos una vez al año.

Las fuentes de agua usadas para el agua de bebida deben garantizar que esta sea inocua para los animales. Debe existir un suministro continuo y suficiente de agua de bebida, para garantizar que todos los animales logren suplir sus necesidades de agua por día.

Dentro del programa de limpieza y desinfección de la planta se debe incluir todo lo que esté relacionado con suministro de agua (tanques de almacena-miento, bebederos, etc.), y los respectivos registros de estas acciones para garantizar un suministro de agua limpia y saludable. Se debe verificar el buen funcionamiento de los registros hidráulicos y su adecuada localización.

### **b) Suministro de energía**

Los centros deben garantizar el suministro de energía, ya sea la proveniente de las empresas de energía de la zona y/o disponer de una planta eléctrica propia para asegurar su suministro y evitar el daño a los productos que se están procesando. Se debe verificar el buen funcionamiento e integridad de los controles, reguladores, interruptores, tomas eléctricas y su adecuada localización. El centro debe contar con pararrayos debidamente localizado para protección de las personas, animales e instalaciones.

### **c) Suministro de alimento**

Se debe garantizar que los animales reciban dietas y planes de alimentación que aseguren el adecuado consumo de nutrientes, dependiendo de su edad y propósito, contribuyendo así a su salud y bienestar. Los animales que se alimenten en pastoreo, deben estar bajo una inspección regular, por lo menos una vez al día. Deben tener acceso al agua de bebida y a una adecuada cantidad y

calidad de alimentos. Se debe prevenir cualquier riesgo para el pastoreo del animal, a través de respetar los períodos de descanso, en el uso de fertilizantes, pesticidas, herbicidas y material proveniente de plantas de tratamiento de aguas. Se debe hacer una revisión de la pradera en busca de plantas tóxicas, realizando los manejos de control adecuados, para evitar además la posibilidad de que los animales no ingieran otro tipo de elementos que les puedan causar daño (alambres, grapas, plásticos, etc.). Si se utilizan alimentos balanceados, estos deben ser elaborados en plantas registradas ante el ICA. Estos alimentos deben estar claramente identificados y separados durante su almacenamiento.

### **1.5. Manejo y eliminación de los residuos líquidos y sólidos**

**Residuos líquidos.-** Dispondrán de sistemas sanitarios adecuados para la recolección, el tratamiento y la disposición de aguas residuales.

**Residuos sólidos.-** La disposición final de los residuos sólidos, principalmente el estiércol y las camas de los animales, deben ser almacenados en un lugar específico dentro del centro y si se realiza algún procedimiento interno, este no debe representar ningún tipo de riesgo dentro del centro ni tampoco afectar el ambiente. En lo posible debe cumplir con la reglamentación ambiental vigente para este tipo de procesos.

### **1.6. Limpieza y desinfección**

Se debe contar con los procedimientos operativos estandarizados para todas las operaciones de limpieza y desinfección que se realicen, en estos se deben incluir todas las áreas, salas, equipos, operarios, materiales utilizados, medios de transporte, etc. Como su nombre lo indica deben ser específicos para cada centro y señalar paso a paso el qué, cómo, quién, con qué y cuándo realizan las operaciones determinadas de limpieza y desinfección, deben registrarse estas operaciones.

### **1.7. Control de plagas y animales indeseables**

Deben existir procedimientos escritos específicos de control de plagas (roedores, aves silvestres, etc.), que contenga por lo menos: diagnóstico de las posibles especies de animales que pueden afectar al centro, biología general de las plagas a controlar, medidas radicales y complementarias de prevención y control, mapa de puntos de control de plagas (electrocutadores, rejillas, trampas, jaulas, cintas, cebos, etc.), si se utilizan productos químicos debe ser utilizados por personal capacitado, conocer su periodicidad de aplicación y el antídoto a utilizar en caso de intoxicación accidental.

Los productos utilizados para el control de plagas se deben encontrar rotulados y almacenados en un sitio alejado, protegido bajo llave y de acceso restringido, que garantice la conservación de los productos y elimine la posibilidad de cualquier tipo de accidente de los animales y operarios.

### **1.8. Gestión de la salud**

Anzola, H. et al (2007), El semen tiene un gran potencial para la propagación de enfermedades infecciosas. Examen general de un toro se hace ya sea para determinar la fertilidad normal del toro o del diagnóstico de la infertilidad. Por lo tanto es necesario, la historia del animal, un examen general y un examen detallado de la zona genital se requiere. Examen periódico de los pies y cascos es esencial para mantener la solidez. Dependiendo de la historia de la granja, las heces y la piel puede ser recogido y comprobado para parásitos internos y externos y tratados en consecuencia con antihelmínticos 3-4 veces por año y acaricidas de acuerdo con la infestación de garrapatas en la zona, respectivamente.

Los toros también deben ser vacunados contra las principales enfermedades infecciosas anualmente, es decir, Ántrax, pierna Negra, y pasteurelisis. Llevar un adecuado calendario de vacunación las principales enfermedades infecciosas anualmente, es decir, Ántrax, pierna Negra, y pasteurelisis en el cuadro 8.

Cuadro 8. PLAN DE VACUNACIÓN PARA BOVINOS.

Enfermedad	Edad de vacunación	Revacunación
Fiebre Aftosa	Adultos y terneros desde los dos meses de edad	Cada seis meses
Carbón sintomático	Machos y hembras desde los tres meses	Al destete y cada año
Rabia	A los tres meses de nacido	Cada año
Edema maligno	Machos y hembras desde los tres meses	Al destete y cada año
Septicemia hemorrágica	Machos y hembras desde los tres meses	Al destete y cada año
Carbón bacteriano	Al año	Cada año
Brucelosis	Hembras entre 3 - 7 meses	Dosis única

Fuente: <http://www.mundo-pecuario.com>. (2006).

También se debe llevar un programa de inmunización tomando en cuenta las edades ver cuadro 9.

Cuadro 9. PROGRAMA DE INMUNIZACIÓN.

Toros	RIB	Terneros y al año de edad
	DVB	Terneros y al año de edad
	Campilobacteriosis	Anual, antes de la cubrición
	Leptospirosis	Anual, antes de la cubrición

Fuente: Manual Merck. (2007).

Merck. (2007), Los toros no deben ser vacunados contra Brucelosis. En algunos países como EE.UU la vacuna de la tricomoniasis actualmente tampoco está aprobada para el uso en toros. Se recomienda tener precaución con las vacunas vivas modificadas de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina, porque los toros pueden

replicar el virus y eliminarlo en el semen. Por lo tanto las vacunas recomendadas para toros incluyen Leptospirosis y Campilobacteriosis.

## **E. MANEJO REPRODUCTIVO**

### **1. Selección Genética**

Un buen reproductor deja muchas crías en un periodo corto transmitiendo a sus descendientes las características deseadas tales como:

Fertilidad, crecimiento, fortaleza, temperamento, buena producción de leche, facilidad al parto y otras características de producción que mejoren el aspecto económico de la finca. Por lo tanto se debe evaluar al animal de acuerdo a su valor genético.

#### **1.1. Selección de un toro de cría**

<http://www.eap.gov.et/>.(2008), El toro debe ser seleccionado cuidadosamente. Los principales criterios de selección son:

- 1) Un registro del toro. Se selecciona terneros procedentes de las vacas lecheras con más alto rendimiento productivo y saludable las cuales son criadas con fines reproductivos. La selección de los toros debe basarse en las pruebas de progenie.
- 2) El toro debe estar libre de defectos genéticos y enfermedades.
- 3) La selección de toros deben ser puros, de acuerdo a las necesidades de la explotación.

**Toros Jóvenes:** Al no tener descendencia son evaluados con base a los valores genéticos de sus principales progenitores: Padre, Madre y Abuelo Materno, obteniéndose su H.T. estimada.



## 1.2. Selección de un toro donador de semen

La selección del toro reproductor es importante ya que transmite sus genes de productividad a muchas crías a través de un gran número de vacas. Así se contribuye al proceso genético, por lo que es necesario seleccionar adecuadamente el semen del reproductor.

Por lo que los toros son sometidos a pruebas de progenie en:

**Toros Adultos:** Se realiza la "Prueba de Progenie", es decir la evaluación en base a las producciones de sus hijas. Los toros cuyas hijas superan los promedios de producción pasan de ser toros jóvenes a toros probados, a mayor número de hijas y de establos evaluados, mayor exactitud tendrá este procedimiento.

En nuestro país los toros probados son sinónimo de semen importado, principalmente de Estados Unidos, cuyo promedio de H.T. (Habilidad transmisora), es de + 1,112 lb para Holstein y + 954 lb para Brown Swiss.

## 2. Mantenimiento de registros

Es importante llevar un registro de rendimiento del toro para ver los defectos en el toro los trastornos en su funcionamiento. Enfermedades y otros trastornos pueden afectar negativamente a la fertilidad del toro, por ejemplo, si el toro tiene fiebre (temperatura corporal elevada), que posteriormente se podrán infértiles durante algunos meses, además la mortalidad de los terneros deben ser seguidas.

Un ejemplo del registro es la siguiente. Normal sin tasa de retorno debe ser más del 50%. Si el mantenimiento de registros muestra que es inferior, en contacto con un veterinario para encontrar una razón para la tasa de concepción baja.

### **3. Circunstancias en el Toro cuando se vuelven infértiles**

En términos prácticos, se puede decir que un toro puede tener su fertilidad comprometida en 3 circunstancias:

- a) Cuando hay problemas en su comportamiento sexual y el toro no es capaz de depositar su semen en el aparato genital femenino.
- b) Cuando su semen es de baja calidad.
- c) Cuando se presentan microorganismos en el semen y/o genitales que impiden la fecundación y/o mantenimiento de la gestación (agentes infecciosos).

Sin embargo, en la selección de los reproductores no se debe de considerar sólo la infertilidad, ya que un animal puede ser fértil, pero portador de defectos hereditarios que pueden aparecer en su progenie y expresarse en su relación con la sub fertilidad.

### **4. Evaluación del toro donante de semen**

<http://www.pdf.rincondelvago.com>.(2005), Se puede obtener una buena predicción de fertilidad mediante un examen de semen, medición del perímetro escrotal y examen físico del tracto reproductivo.

Todos los toros seleccionados son manejados técnicamente, privados de la monta natural y vigilada para el control de su salud. La revisión sanitaria se debe realizar 3 a 4 meses antes del comienzo de los servicios.

El médico veterinario es el encargado de realizar el examen andrológico de integridad física de los toros donantes del semen.

#### **4.1. Evaluación andrológica**

With, A. (2001), reseña la evaluación andrológica, diagnostica el potencia reproductivo de un macho para servicio natural.

Comprende hasta 3 grandes categorías: anamnesis, el examen clínico general y la evaluación seminal.

Debe quedar claramente entendido que este tipo de evaluación solo nos permite reconocer y estimar la fertilidad potencial de los toros y exige par a una precisa evaluación de conocimientos, experiencia y arte del profesional que examina la condición del reproductor. Así lo confirma (UIT, A. 1990 y Barth, A. 2003).

#### a. Anamnesis

Esta etapa consiste en la recolección de la información concerniente a las características del animal, los acontecimientos por los cuales ha pasado y que pueden afectar la capacidad reproductiva.

#### b. Examen clínico General

Consiste en evaluar el estado de salud general del animal, el cual incluye un examen de las condiciones físicas del macho, que se iniciará desde:

1. **La boca del animal.** Inspeccionando los dientes, los cuales deberán estar completos y sanos; toros con problemas dentarios no podrán comer bien y como resultado perderán peso.
2. **Ojos.** Que no posea ceguera hereditaria, cirugías, lesiones, etc. Barth, A. (2000), señala que es de gran importancia examinar el sentido de la vista ya que permite la detección de un buen estado del aparato locomotor. Se debe observar un movimiento activo, especialmente en superficies duras. Todo defecto locomotor de conformación funcional, neurológica, o por lesiones afectará de modo especial la monta y la termorregulación escrotal, especialmente en aquellos toros que por estas razones pasan exceso de tiempo acostados.
3. **Condición corporal.** Toros excesivamente gordos o que han estado en niveles altos de ingesta, pueden mostrar disminución en la libido. Como se

podría esperar en aquellos que se encuentren en muy pobre condición, toros estresados por factores de manejo o ambientales o que estén sufriendo alguna enfermedad o dolor pueden mostrar una deficiencia de libido.

4. **Discapacidad asociada a problemas de dorso lomo grupa.** Este es más común en toros viejos y en general debido al desgaste de las superficies articulares. Es común encontrar cambios degenerativos en los cartílagos articulares de varias articulaciones, atrofia muscular de los glúteos, laminitis periódica, y lesiones en la columna vertebral y a veces parálisis de la cola (Paparella, J. 2001).
5. **Discapacidad debida a anormalidades de patas y piernas.** Las lesiones articulares involucran tanto a toros jóvenes como viejos y se debe a factores genéticos, nutrición y de conformación, y va desde la artropatía degenerativa en la cadera hasta procesos de laminitis, artritis, patas traseras muy separadas, garrones débiles, espondilosis lumbar y protrusión de discos lumbosacros. Paparella, J. (2001), además podemos encontrar problema de pie, como crecimientos excesivos de pezuñas, necrobacilosis interdigital, pododermatitis, fibromas interdigitales (Hafez, E. 2001).
6. **Órganos sexuales accesorios.** La evaluación de las glándulas sexuales accesorias se realiza por palpación rectal. Se palparán las ampollas de los ductos deferentes, las glándulas seminales y la próstata. En los toretes jóvenes, el desarrollo de estas glándulas es indicativo de la función testicular.
7. **Prepucio y pené.** El prepucio debe ser palpado para descartar la presencia de adherencias, heridas o hematomas. Se han reportado algunas anormalidades en el pené que son motivo de descalificación, tales como hipoplasia del glande, duplicación parcial o total del pené, persistencia del frenillo del pené, ausencia total de la flexura sigmoidea, la cual se detectaría por la presencia de un pené corto que producen inhabilidad de postruir.
8. **Escroto.** En la evolución de las condiciones del escroto y sus contenidos, Barth, A. (2001), reseña que se debe hacer mediante un recorrido minucioso

con los dedos, e inspección visual, lo cual informa sobre la piel, la conformación escrotal normal en cuanto a forma, simetría, definición del cuello escrotal (salvo en temperaturas frías), ubicación de la frenura escrotal y las rotaciones normales, igualmente a la palpación debe analizarse la movilidad testicular, forma - simetría y el tono o consistencia (firmeza y elasticidad), la presencia de inflamaciones y otras patologías: orquitis, hematocele, hidrocele, tumores, etc. . De preferencia, la temperatura ambiental debe ser cálida para evitar que el escroto se contraiga y se obtenga una idea falsa de su forma

Existen diferentes formas de escroto: aquellos con cuello bien definido, generalmente permiten un buen desarrollo testicular; el escroto de cuello muy corto podría causar problemas con el mecanismo termorregulador del testículo, causando patologías testiculares.

**9. Testículos.** Machos con testículos de tamaño y forma diferente, deben ser observados con reserva. Cualquier asimetría es un indicador de lesiones, anomalías anatómicas o enfermedades testiculares. Generalmente, el testículo derecho es ligeramente más pequeño que el izquierdo. El descenso incompleto de los testículos es conocido como criptorquidia.

Animales con un sólo testículo o con descenso parcial de alguno de ellos o de ambos, deben ser eliminados, ya que se ha comprobado que es una condición hereditaria; por otro lado, un animal con un solo testículo, aunque pueda reproducirse, tendría su capacidad disminuida a la mitad.

Los testículos deben ser palpados con cuidado y muy suavemente. Aquellos muy blandos o muy duros podrían ser hipo plásticos o degenerados.

**10. Epidídimo.** Se realiza a continuación de los testículos. Se debe comenzar por la cola para continuar con el cuerpo, en la cara interna del testículo y terminar en la cabeza. Se debe buscar por inflamaciones, engrosamientos, aplasias, malformaciones, etc. Cualquier alteración debe ser vista con reserva por parte del evaluador y desechar el animal que se esté evaluando.

Es importante recordar que es en el epidídimo donde se acumulan los espermatozoides, los cuales serán eyaculados en algún momento y si el órgano está en malas condiciones, es lógico pensar que el toro presentará problemas de fertilidad.

**11. La circunferencia escrotal.** La circunferencia escrotal se mide en el diámetro más ancho de los testículos, después de haberlos desplazado hacia el fondo del escroto.

### **11.1. Cálculo de la circunferencia escrotal en Novillos Reproductores**

[http://www.iegra.es/articulos/circunferencia escrotal bovino](http://www.iegra.es/articulos/circunferencia_escrotal_bovino). (2007), se determinó factores de ajustes a 365 días para rasgos testiculares.

Para Bos Taurus entre 300 – 400 días de edad el factor de ajuste es: 0,032cm/día.

Ajuste por edad de madre 2-3-4 años respectivamente el factor de ajuste son: +1,3 cm; +0,8 cm y 0,4 cm.

#### **Formula de la circunferencia Escrotal (CE), ajustada a los 365 días.**

**CE (365 días)= [(Factor Ajuste)(365-Edad actual en días) + Medida actual cm]+ Ajuste Edad Madre.**

**Ejemplo:** Un toro de 11 meses (335 días) y madre de 2 años, y CE actual es de 31 cm:

**CE (365 días)= [(0,032 cm) (365-335 días) + 31 cm]+1,3 cm**

**CE (365 días)= 33,3 cm, (cuadro 10).**

Cuadro 10. CIRCUNFERENCIA ESCROTAL EN TOROS BOS TAURUS.

Edad meses	Excelente	Bueno	Indeseable
12	□22 cm	18-22 cm	□18 cm
13	□24 cm	20-24 cm	□20 cm
14	□26 cm	21-26 cm	□21 cm
15	□30 cm	26-30 cm	□26 cm
16-20	□31 cm	28-31 cm	□28 cm
21-24	□32 cm	29-32 cm	□29 cm
25-31	□35 cm	31-35 cm	□31 cm
de 31	□39 cm	34-39 cm	□34 cm

Fuente: [http://www.iegra.es/articulos/circunferencia\\_escrotal\\_bovino.pdf](http://www.iegra.es/articulos/circunferencia_escrotal_bovino.pdf). (2007).

- 12. Habilidad de Servicio.** Para que el acto sexual sea realizado, no basta el deseo (libido), ya que el individuo puede tener el deseo, pero puede estar incapacitado física o psicológicamente para la monta. Por eso, en el examen de comportamiento sexual, otro factor a ser considerado en la perfección con la que el acto sexual es realizado. Deben ser evaluadas todas las fases de la cópula: cortejo, flehmen, salto, abrazo e impulso final. Alteraciones en cualquiera de estas fases indican problemas clínicos o psicológicos que deben ser examinados y tratados oportunamente y pueden tener reflejos drásticos en la fertilidad.
- 13. Libido y la capacidad copulatoria.** Los animales adultos con experiencia sexual deberán realizar la monta efectiva en un tiempo no mayor de 10 minutos; los toretes jóvenes, sin experiencia sexual, se evaluarán en el lapso de 30 minutos y es posible que los toros al ser movidos de su ambiente sufran alteración de la libido.

El libido y capacidad de copula es evaluada mediante una clasificación basada en el comportamiento sexual y el número de servicios (Barth, A. 2001). La clasificación es la siguiente:

- Inadecuado: 0 servicios y 0-3 montas /test.
- Bajo libido: 0.1 a 1.0 servicios / test

- Mediano libido: Entre 1y 2 servicios/ test
- Alta libido: mas de2 servicios /test.

Las razas bos tauros, a lo largo de diferentes estudios han demostrado una mayor libido en especial las razas lecheras, que las razas bos indicus. El libido puede verse deprimido por el no encontrarse hembras en celo, o no presentar inmovilización adecuada de las hembras ya que el mayor estímulo al toro para que se realice la monta y el servicio es un tren posterior de la hembra inmóvil cuadro 11.

#### Cuadro 11. EXAMEN DE FERTILIDAD EN TOROS PARA SERVICIO A CAMPO.

---

				N°Tat o	
Raza :	PP: PR:		G:	Fuego:	Caravana:
Nacido:	//Dientes:	Padre:		Madre:	
Criador:	Propietari:	Establecim:			
% preñez(solo-con otros):		% de parición:		solo -con otros:	
Condición Corporal:		Desarrollo:			
		Vacunación al			
Vacunación al rodeo :		rodeo :			
Observaciones:					
TBC:	Brucel:	Leptosp:		Vibriosis:	Tricom: IBR:
Observaciones:					
Garrones:		Aplomos:			
Otras articulaciones:		Artritis:			
Pezuñas:		Ojos:			
Callo interdigital :		Mandíbula:			
Defectos zootécnicos:					
Defectos raza:					
Signos externos de subfertilidad (no					



genitales):

Observaciones:

Escroto:

Deferentes:

Testículos:

Izq. Der.

Vesículas seminales:

Izq. Der.

Simetría:

Tamaño:

Circ. Escrotal (CE) :

Simetría:

Tono (TT):

Consistencia:

Superficie:

Superficie:

Forma:

Movilidad

Posición:

Ampollas:

Izq. Der.

Movilidad:

Tamaño:

Epidídimos

Cabeza:

Cuerpo: Cola:

Simetría:

Izq.Der.Izq.Der.

Izq.Der.Consistencia:

Tamaño:

Prepucio:

Simetría:

Consistencia:

Pene:

Forma:

Posición:

Observaciones:

Movilidad:

Ganglios:

Semen

(electroey/vagina

artif.)

Bruc:

Mat.patológico:

Calidad:

Capacidad de servicio

(CS)

Baja: Media: Baja:

Potencial de entore

(PE):

Observaciones

generales:

Diagnóstico:

Destino:

Fecha:

Firma y sello

---

Fuente: Bavera, G. (2003).

### **c. Examen Seminal**

Una valoración objetiva de la calidad seminal, debe enfocarse hacia el aspecto total de la muestra.

Spitzar, J. (2000), define como aspectos inmediatos después de colectada la muestra, la revisión de la motilidad, volumen, aspecto, pH, concentración. En la evaluación seminal es importante tomar en cuenta la edad, raza, estado nutricional, actividad sexual, método de colección, época y estado de salud del animal.

#### **1. Examen macroscópico**

##### **1.1. Volumen**

La calidad del semen varía según las especies, el estado fisiológico, individuo, raza, edad, tamaño, número de saltos, métodos de recolección, factores alimentarios, sanitarios y medio ambientales.

Hafez, E. (2002), estableció en bovinos que la eyaculación media es de 4 a 6 centímetros cúbicos y varía entre 1-12 cm<sup>3</sup>; los toros jóvenes pueden suministrar

de 1 a 3 centímetros cúbicos de semen, mientras que los adultos pueden eyacular de 10 a 15 cm<sup>3</sup>.

## 1.2. pH

El semen bovino tiene un pH en un rango que va de 6.4 a 7.8 (Hafez y Hafez, 2002).

## 1.3. Aspecto o consistencia

Según Barth, A. (2000), posee una coloración blanquecina o ligeramente amarillenta y su opacidad se halla en función de la concentración espermática. Los eyaculados muy buenos tienen apariencia granulosa con una concentración de 750 a 1.000 millones o más de espermatozoides por mililitro, buenos; semen opaco, lechoso con 400 a 750 millones de espermatozoides por mililitro. Regular, semen con leche aguada con 250 a 400 millones de espermatozoides por mililitro, malo; semen translúcido y acuoso con menos de 250 millones de espermatozoides por mililitro.

## 2. Examen microscópico

Barth, A. (2000), señala para evitar las alteraciones técnicas por choque de frío, al momento de evaluar la muestra microscópicamente, deben mantenerse las láminas sobre las cuales se coloca la muestra a 37° C a fin de evitar, se afecta la observación.

**2.1. Motilidad espermática.** Debe ser evaluada sólo si la muestra colectada no ha sido contaminada con orina, sangre, heces, barro, etc. De preferencia se debe trabajar bajo condiciones de temperatura controlada. Variaciones en la temperatura nos daría una idea equivocada de la motilidad espermática.

**2.1.1. La motilidad masal.** Es la concentración y viabilidad de células espermáticas, es juzgada de acuerdo con los movimientos en remolino observados en una sola gota de semen sin diluir. Escala basada en el porcentaje

de células móviles y criterio evaluativo, según Hafez, E. (2002), se puede apreciar en el cuadro 12.

Cuadro 12. MOTILIDAD MASAL.

Valor Descriptivo	Aspecto del Modelo	% Celulas Mviles	Criterio de evaluación
Muy Buena	Movimientos en ondas vigorosas y en remolinos rápidos.	80-90	++++
Buena	Remolinos y ondas más lentas	60-80	+++
Regular	Sin remolinos, pero con oscilaciones generalizadas.	40-60	++
Mala	Escasas o ninguna motilidad.	0-40	+o-

Fuente: <http://www.pdf.rincondelvago.com>. (2005).

Para su valoración se utiliza una escala de 1-4 en la que 1 es la ausencia de movimiento y 4 es el máximo de movimiento. Para su mayor comprensión se detalla en el cuadro 13.

Cuadro 13. CLASIFICACIÓN DE LA MOTILIDAD MASAL DE LOS ESPERMATOZOIDES.

Clasificación	Descripción	Valor
Pobre	Hay onda, movimiento espermático vibrático.	1
Regular	Ondas ligeras, con movimientos apenas perceptibles.	2
Bueno	Ondas aparentes, remolinos con movimientos moderados.	3
Muy bueno	Ondas vigorosas con movimientos rápidos.	4

Fuente: <http://www.issuu.com>. (2008).

**2.1.2. La motilidad individual** se determina por los movimientos progresivos del espermatozoide. Escala basada en la velocidad de movimiento de las células móviles (Barth, A. 2001), en el cuadro 14.

Cuadro 14. MOTILIDAD INDIVIDUAL.

Valor descriptivo	Velocidad del movimiento
0	Sin movimiento
1	Leve movimiento de cola sin desplazamiento
2	Lento movimiento de cola con algo de movimiento progresivo
3	Movimiento progresivo a velocidad lenta
4	Movimiento progresivo rápido
5	Movimiento progresivo rápido donde es difícil de seguir la célula determinada.

Fuente: <http://www.pdf.rincondelvago.com>. (2005).

Toros adultos con movilidad espermática inferior del 30 % no deben ser seleccionados. Se utiliza una escala de 0- 100 % para calificar la movilidad individual tal como se describe en el cuadro 15.

Cuadro 15. CLASIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD INDIVIDUAL DE LOS ESPERMATOZOIDES.

Clasificación	Descripción	Valor %
Pobre	Muy lentos y erráticos	<50
Regular	Lineal lento y generalizado	60-50
Bueno	Lineal moderado rápido	70-80
Muy bueno	Lineal rápido	80-100

Fuente: <http://www.issuu>. (2009).

**3. Morfología espermática:** se refiere al estudio de la forma del espermatozoide y permite determinar las posibilidades de fertilización de la célula. Aquellos eyaculados con una gran cantidad de células anormales tendrán menos posibilidades de ser fértiles como se observa en el gráfico 2.

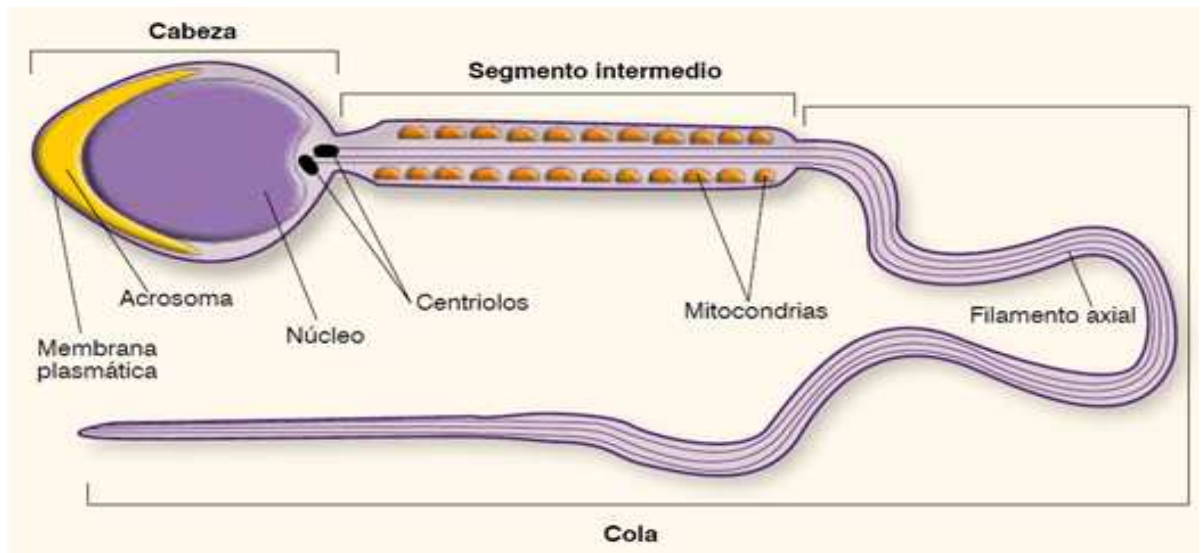


Gráfico 2. Representación esquemática de un espermatozoide maduro con sus componentes estructurales.

### 3.1. Espermatozoides morfológicamente anormales

El semen de la mayoría de los machos, contiene algunos defectos de conformación, según Barth, A. (2000), Estas anomalías se deben a espermatogénesis o espermiogénesis defectuosas por herencia, enfermedades, estrés por calor o frío, exposiciones a condiciones medio ambientales adversas, reposo sexual prolongado (mayor de 60 días), así como técnicas inadecuadas de la manipulación del semen.

### 3.2. Niveles de tolerancia de espermatozoides anormales

Según las normas ISO 9002 de calidad para centros de inseminación artificial a nivel mundial establecida por el Departamento de Medicina del Rodeo y la Teriogenología de la Universidad de Saskatchewan, Canadá, reportado por (Barth, A. 2000). Se contempló como exigencia mínima, respecto a los

parámetros seminales, un rango máximo de normalidades toleradas: cabezas 15-20%, acrosoma y cola hasta un 25% y un mínimo de 70% de espermatozoide normales como se observa en el gráfico 3.

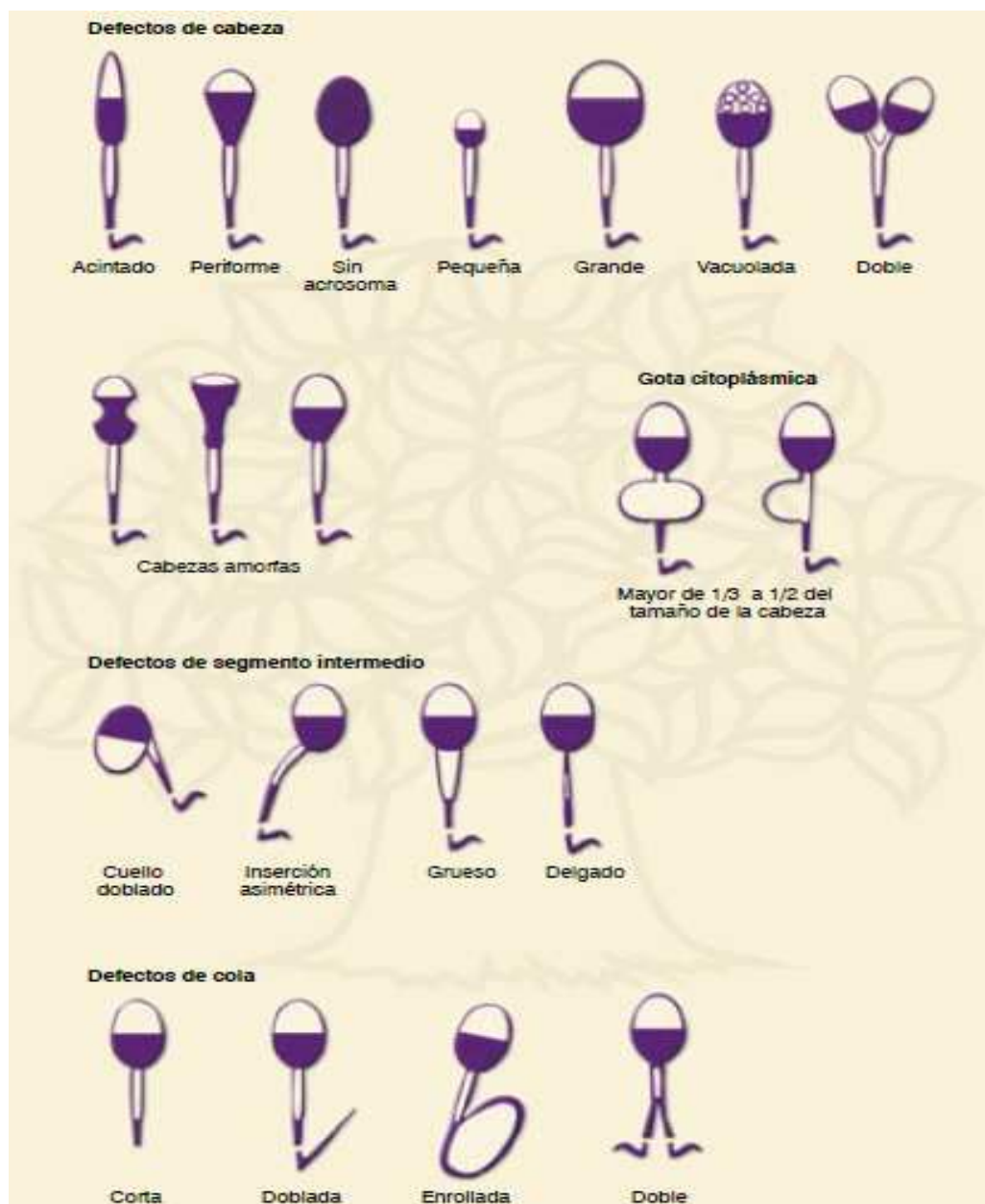


Gráfico 3. Representación esquemática de algunas anomalías de los espermatozoides.

**3.3. Discapacidad asociada a problemas varios.** Otro problema físico que puede interferir con la habilidad de un toro para realizar un servicio natural, incluye

barriga grande caída y presencia de hernia escrotal o umbilical. Una marcada disparidad en el tamaño de los toros y las hembras a montar. Otros problemas se pueden deber a comportamiento: toros inexpertos al comenzar la temporada o fatiga al término de la temporada (Barth, A. 2001).

**3.4. Además los exámenes se complementa con pruebas sanguíneas,** y de lavados prepuciales periódicos para comprobar que no sean portadores de enfermedades específicas de la reproducción como, Rinotraqueítis bovina infecciosa (IBR), tuberculosis, paratuberculosis, leucosis bovina enzoótica, brucelosis, vibriosis, tricomoniasis, leptospirosis y diarrea viral bovina, incluyendo enfermedades parasitarias. Los toros donantes son examinados cada seis (6) meses, (excepto paratuberculosis el cual el intervalo es cada 12 meses). Los toros en las centrales de IA aprobados por CSS (Servicio de Semen Certificado), básicamente reciben un examen andrológico con cada colección de semen, que frecuentemente se realiza varias veces por semana.

## **5. Espermiograma**

Según la técnica debe evaluarse volumen, concentración, motilidad en masa y progresiva, anormalidades totales (primarias + secundarias). En función de los hallazgos espermatológicos utilizamos la tabla de la Sociedad de Teriogenólogos (1976). Adaptado de Blockey cuadro 16.



Cuadro 16. ESPERMIOGRAMA SISTEMA DE PUNTUACIÓN PARA EL EXAMEN REPRODUCTIVO EN BOVINOS.

CE/cm Edad/meses	Muy Bueno	Bueno	Aceptable	Pobre
dic-14	>34	30-34	<30	-
15-20	>36	31-36	<31	-
21-30	>38	32-38	<32	-
30	>39	34-39	<34	-
Puntuación	40	24	10	
Morfología seminal				
Def. Primarios	<10	oct-19	20-29	>29
Def. Totales	<25	26-39	40-59	>59
Puntuación	40	24	10	3
Motilidad				
En masa	R+	R-	O+	O-
Individual	Lineal Rápida	Lineal Moderada	Lineal Lenta	Muy lenta errática
Puntuación	20	12	10	3
Capacidad de Servicio	% Concepción por Ciclo		% de Preñez	
Baja	21(4-40)		33(4-60)	
Media	60(55-68)		92(89-96)	
Alta	73(70-78)		97(90-100)	

Fuente: <http://www.iegra.es>. (2007).

[http://www.iegra.es/articulos/circunferencia\\_escrotal\\_bovin.pdf](http://www.iegra.es/articulos/circunferencia_escrotal_bovin.pdf). (2009), Puntuación de la fertilidad en toros se realiza en base a ello y los puntos obtenidos, se hace una “evaluación de la fertilidad potencial” ver cuadro 17.

**Toros satisfactorios = +60 puntos**

**Toros cuestionable = 30-60 puntos**

**Toros insatisfactorios = menor 30 puntos**

Cuadro 17. VALORES PROMEDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS SEMINALES Y FISIOLÓGICAS DE TOROS HOLSTEIN Y PARDO SUIZO.

Variable	Promedio general n=240	Holstein n=120	Pardo Suizo n=120
Volumen (ml)	4,17 ± 1,62	4,25 ± 2,13	4,21 ± 1,80
pH	6,74 ± 0,52	6,72 ± 0,71	6,73 ± 0,46
Densidad	2,77 ± 1,08	2,73 ± 1,47	2,75 ± 1,30
Motilidad (%)	2,95 ± 1,11	2,97 ± 1,32	2,96 ± 1,60
Vivos (%)	71,92 ± 18,48	72,68 ± 26,31	72,30 ± 22,03
Concentración (E/mm <sup>3</sup> )	133,57 ± 89,17	136,83 ± 69,42	135,20 ± 86,16

Fuente: Pérez, J. (2008).

Con relación a las características seminales, estas se encuentran dentro de los límites reportados, aunque con algunas variantes en sementales Holstein tropicales, con relación al volumen de eyaculado y, consecuentemente la concentración de espermatozoides. Sin embargo, se reportan valores semejantes a los obtenidos en el presente estudio (Parks, J. 2003).

## 6. Servicios del toro

La frecuencia de uso de su toro para el apareamiento depende de su edad, el estado y el individuo característicos. La edad de reproducción actual es de dos años en adelante, pero. En el mejor caldo de cultivo edad (3-8 años) el toro puede ser utilizado para el apareamiento 2-3 veces por semana (máximo 100-150 veces / año). No más de tres cruces por semana o por su capacidad de fertilización puede bajar.

No más de una vaca durante un día. Un montaje por vaca suele ser suficiente, pero si el toro no ha sido utilizado durante mucho tiempo se puede dejar que se monte en dos ocasiones. No utilice el toro en una vaca que continuamente segrega descarga pálido o marrón de vagina. El prepucio se hace muy propenso a la infección y el toro puede transferir la enfermedad a otras vacas. La descarga de calor es siempre elástico y claro y es secretada sólo durante el celo.

## **7. Longevidad (Descarte/Sustitución)**

Parks, J. (2003), se estima que el período medio de utilización de toros es de 3 años. Dependiendo de los cuidados y atención dedicada a los reproductores durante el año Exámenes Andrológicos ese período de utilización podrá ser elevado a hasta 5 o 6 años, representando un ahorro considerable a la economía de la propiedad. Las causas más frecuentes de descarte son alteraciones clínicas, mala calidad de semen o problemas en el comportamiento sexual.

## **8. Razones para implementar un programa de inseminación artificial con toros probados**

Según Almeida, F. (2012), el éxito de cualquier programa de inseminación artificial depende de un sin número de factores. Comienza con un toro que sea sano, libre de enfermedades, que produzca grandes cantidades de semen de alta calidad y que transmita características de alto valor genético.

1. En Estados Unidos existen más de 9 millones de vacas, de las cuales más de 1 millón están registradas en las asociaciones de las diferentes razas. Las madres de los toros jóvenes son escogidas del top 1% de estas vacas registradas. Es decir las mejores 1,000 vacas de 1 millón de pedigrees de una población de 10 millones de vacas.
2. Anualmente cada STUD hace aproximadamente pruebas genómicas a 2,000 terneros hijos de estas vacas, a un costo de US\$250.00 cada prueba
3. Sólo se compra 1 de cada 5 terneros. La compra se realiza basado en los siguientes criterios:

Prueba genómica

Pruebas sanitarias y de fertilidad

Pruebas de progenie

4. Estos 400 terneros se llevan a las centrales genéticas donde se someten a exigentes pruebas sanitarias. El toro promedio en una de estas centrales de Inseminación puede recibir más de 30 pruebas sanitarias en el año para el

control de más de doce enfermedades diferentes, entre ellas: Brucella, Leptospira, Leucosis, IBR, etc. Los toros se mantienen aislados en un ambiente libre y protegido.

5. De los 400 terneros, 100 salen descartados por no cumplir los estándares sanitarios y/o de fertilidad. La prueba de ADN debe mostrar que el toro transmite características de alto valor económico. La madre debe estar en el top 1% de la población de vacas. A las madres de los terneros también se les realiza prueba genómica para corroborar su potencial genético. El ternero debe tener las características físicas adecuadas. Se comprueba además la filiación genética correcta del torete.
6. Estos 300 toros entran en prueba de progenie y al final sólo 30 son graduados como toros probados.
7. El semen de cada toro joven es enviado a 175 hatos situados en diferentes regiones de Estados Unidos. El objetivo es que cada toro joven tenga en su prueba inicial 60 ó más hijas que garanticen un 80% ó más de confiabilidad.

No hay nada mejor que las pruebas de progenie, luego las pruebas genómicas que solo las tienen pocas empresas, la correlación entre los niveles de progenie y la producción lechera se estima en máximo 25%, la prueba genómica lo eleva a alrededor de 70%. Se busca que las pruebas genómicas reemplacen a las pruebas de progenie pero aún falta mucho por recorrer, ya que la confiabilidad y precisión aún no se acerca a la de una prueba de progenie. Desgraciadamente en nuestro país han proliferado las empresas que venden semen nacional sin ningún control, ellos mismos hacen las evaluaciones sanitarias, hacen sus catálogos y los publican, quien garantiza que los toros tengan la genética que dice el papel?, quien garantiza que sean libres de las enfermedades ?, donde se encuentran hospedados?, siguen siendo libres de enfermedades luego de 1 año?, como son las ubres de las madres, abuelas y bisabuelas?, donde están los valores de producción de estas hembras y quien los garantiza?.

### **III. DISCUSIÓN**

Debido a los diferentes requerimientos nutricionales de los toros varía con el peso (NRC, 2006), es que la ración debe ser acorde a cada categoría por la cual va atravesando el animal. Esto implica el uso de 2 o 3 raciones diferentes a lo largo de su etapa.

La salud del semental es de suma importancia para la eficiencia productiva del hato, sobre todo si se cuenta con un solo toro para el servicio de las vacas.

Cualquier problema de salud causará una disminución en la capacidad reproductiva del semental (calidad de semen y eficiencia de monta), afectando su fertilidad e incluso poniendo en riesgo el estado de salud general del hato (Salas, G. 2008).

Según Paparella, J. (2001), el examen clínico general significa que el examen debe ser estricto en todos los aspectos de condición física, ya que el estado corporal puede verse afectado por una pobre o mala condición corporal; debido a procesos febriles, parasitarios, estrés, etc.

Afectan libido y habilidad de monta, capacidad de servicio y calidad seminal.

Los eyaculados de los toros obedecen a una respuesta individual al medio ambiente, al manejo (alimenticio, sanitario y reproductivo), y la edad de los animales.

Es de vital importancia que los 3 factores antes mencionados estén en equilibrio ya que de esto depende que el animal donador produzca un semen de excelente calidad obteniendo crías con un mayor valor genético que los progenitores.

Los pesos promedio en la pubertad se muestran en el cuadro 18.

Cuadro 18. PESO DEL SEMENTAL A LA PUBERTAD.

Raza	W machos pubertad (Kg)
Holstein	600
Jersey	350-450
Pardo Suizo	500

Fuente: Martínez, F. (2008).

Los rangos a la edad adulta se aprecian en el cuadro 19.

Cuadro 19. PESO DEL SEMENTAL A LA MADUREZ.

Raza	W machos adultos (Kg)
Holstein	900-1100
Jersey	650-800
Pardo Suizo	800-1000

Fuente: Martínez, F. (2008).

#### IV. CONCLUSIONES

- Si bien el manejo nutricional en el toro es muy importante para un adecuado crecimiento, desarrollo testicular después del destete, la edad a la pubertad y el desarrollo corporal pueden verse afectados cuando no se cumplen los requerimientos mínimos de alimentación o se sobre pasan los mismos.
- Cuando hay problemas de infertilidad en una propiedad, se debe de considerar tres aspectos: problemas en el macho, problemas en la hembra y problemas de manejo, por lo que es necesario llevar registro sanitario, reproductivos y productivos del hato.
- Las características reproductivas tienen una baja heredabilidad, pero es tal su impacto económico, que ellas deben ser una consideración básica cuando se selecciona un toro.
- La circunferencia escrotal debe ser evaluada independientemente del tamaño corporal, con una circunferencia escrotal mayor, indirectamente se hace selección por producción de espermatozoides. Por lo tanto la selección de toros por circunferencia escrotal debe ser independientemente de la selección por rasgos fenotípicos.

## V. RECOMENDACIONES

- Se debe tener presente que para que exista una adecuada producción el manejo, medio ambiente y genética son indispensables para que el animal exprese todo su potencial.
- Tenga presente que antes de seleccionar un animal se debe tener en cuenta cual va ser su propósito, luego seleccionar animales de acuerdo a la progenie y tomando en cuenta cuales son las características fenológicas de cada raza.
- Realizar evaluaciones andrológicas periódicas a los toros seleccionados como donantes, además este se debe complementar con examen seminal o espermiograma.



## VI. LITERATURA CITADA

1. ALMEIDA, F. 2010. Manual de juzgamiento del ganado lechero. Impreso en Ecuador Editorial E-copycenter, pp 88-92,97.
2. ANZOLA, H. et, al. 2007. Buenas prácticas de bioseguridad en centros productores de embriones y semen. Editorial anónima. Impreso en Bogotá Colombia, p 22.
3. BARTH, A. 2000. Curso de evaluación de toros y control de la calidad seminal. 1 ed. Córdoba (Argentina). Universidad católica de Córdoba, pp 3–10, 55.
4. BARTH, A. 2001.Importancia de la calidad seminal y el uso de FIV para el estudio de efectos espermáticos Memorias V Simposio Internacional de Reproducción Animal– INRA pp. 205–221.
5. CHACÓN, J. 2002. Seasonal variations in testicular consistency, scrotal circumference and spermogramme parameters of extensively reared Brahman. Theriogenology. pp. 41-50.
6. GOROSITO R. 2002. Alimentación de toros para exposiciones y venta. Impreso en Argentina, pp. 14-16.
7. HAFEZ. E. 2002: Reproducción e inseminación artificial en animales. Mc GRAW.HILL Interamericana Editores S.A.
8. [http://www.es.scribd.com/api\\_user\\_11797\\_jairoserranoa/d/23408560-Alimentacion-de-Terberos.2004.Noguera ,R. Nutrici3n Animal Universidad de Antioquia.](http://www.es.scribd.com/api_user_11797_jairoserranoa/d/23408560-Alimentacion-de-Terberos.2004.Noguera,R.Nutrici3n-Animal-Universidad-de-Antioquia)
9. <http://www.iaaf.umich.mx/filenot/manual4.pdf>.2008.Salas,G.Manejo del Semental.

10. <http://www.navarraagraria.com/n176/arbiose1.pdf>.2009.Labaoru,J.Aguilar,M,Iñigo,J.Bioseguridad en las exportaciones I.
11. <http://www.iica.int/Esp/regiones/central/honduras/Publicaciones%20de%20la%20Oficina/Manual%20de%20Buenas%20Practicas%20en%20Explotaciones%20Ganaderas.pdf>.2009.Varios autores. Manual de Buenas Prácticas en explotaciones Ganaderas.
12. <http://www.mvz.unipaz.edu.co/textos/manuales/toma-de-semen-y-embriones.pdf>2007.Anzola,H.Alvaro,E.Morales,P.Manue,G.Gasca,L.Oband,H.Buenas Prácticas de Bioseguridad en Centros Productores de Embriones y Semen.
13. <http://www.mundo-pecuario.com>.2006.Anonimo.CalendarioSanitario Pecuario Bovino.
14. [http://www.eap.gov.et/sites/default/files/SDDP%20manuals\\_%20management%20and%20feeding%20of%20pure%20bred%20exotic%20breeding%20bull%20no.%206.pdf](http://www.eap.gov.et/sites/default/files/SDDP%20manuals_%20management%20and%20feeding%20of%20pure%20bred%20exotic%20breeding%20bull%20no.%206.pdf).2008.Abeba,A.Pequeños productores lecheros del proyecto de desarrollo Ministerio de Agricultura.
15. <http://www.pdf.rincondelvago.com/evaluacion-morfologica-seminal-de-toros.html>. 2005. Evaluación Morfológica Seminal de Toros.
16. [http://www.iegra.es/articulos/circunferencia\\_escrotal\\_bovino.pdf](http://www.iegra.es/articulos/circunferencia_escrotal_bovino.pdf).2007.Gomez ,A.Garcia,A.Garcia,R. Circunferencia Escrotal en Toros.
17. <http://www.issuu.com/venezuelaganadera/docs/name316d04?mode=window&pageNumber=8>.2008.Perez,J.Características seminales de toros.
18. <http://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2009/myl0934c.pdf>.2009. Toro,A. Espermiograma.MARTÍNEZ, F. 2008. Principales de razas de

- ganado vacuno establecidas en Colombia. Impreso en Cali Colombia. Pp 11-14.
19. Manual Merck de Veterinaria. Sexta Edición Tomo II. Impreso en España. Editorial Océano. pp. 1721 y 1725.
  20. PARKS, J. 2003. Prospects for spermatogenesis in vitro. *Theriogenology* p.73–86.
  21. PAPARELLA, J. 2001. Salud Genital – Calidad seminal. V Seminario Internacional de Reproducción Bovina. p. 50
  22. PÉREZ, J. (2008). Características Seminales de toros de raza la Montbeliarde en el municipio de Álvaro obregón. Impreso en México. p 71.
  23. SALAS, G. 2008. Manejo del semental. Impreso en México. Editor anónimo. pp 6-9.
  24. SHIMADA, M. 2003. Nutrición animal. Impreso en México. Editorial Trillas. pp 40-45.
  25. SPITZAR, J. 2000. Evaluación de salud reproductiva del toro: estado actual. International Veterinary Information Service, Ithaca NY f [www.ivis.org](http://www.ivis.org). pp 20-23.

# **ANEXOS**

ANEXO 1. LOS MEJORES TOROS DE ESTADOS UNIDOS PRABADOS A FEBRERO 2001, CUYOS PROMEDIO DE H.T. (HABILIDAD TRANSMISORA) ES DE + 1,112 LB PARA HOLSTEIN Y + 954 LB PARA BROWN SWISS.

Número R.G.	Nombre	Codigo NAAB	H.T. Leche (lb)	Exac %
Holstein				
2294436	Lexvold Luke Hershel	11HO04623	+ 2,742	88
2301129	Springhill-Oh Ellipsis	29HO08933	+ 2,530	85
2145241	Dinomi Melwood Touch	14HO01886	+ 2,495	99
2297473	Ricecrest Marshall	11HO04662	+ 2,369	88
2296278	Lotta-Hill Bert yle	1HO03970	+ 2,355	84
2285679	Beachlawn Bellwood Burke	14HO02759	+ 2,324	88
2297715	Ronland Janine Justice	1HO05188	+ 2,310	86
2266008	Ricecrest Lantz	29HO08375	+ 2,307	93
2289092	Veazland Miller	1HO06006	+ 2,306	82
17058140	Sildahl Bw Dutch Boy	14HO02958	+ 2,258	81
2292218	B-Y-U Mandel Bombay	29HO08768	+ 2,235	89
2279740	Sure-View Mountain Mike	9HO02271	+ 2,222	84
2292197	Glen-D-Haven Dstar Rowdy	29HO08759	+ 2,221	93
2289547	Ricecrest Roscoe	29HO08566	+ 2,215	85
2290977	Mara-Thon Bw Marshall	7HO05375	+ 2,198	86
2286327	Muranda Mendel Moe	7HO05442	+ 2,195	86
2279803	Mar-River Abel Outlaw	7HO05376	+ 2,165	85
2262506	Diamond-S Luke Caleb	7HO05253	+ 2,124	88
2284985	Marylee Commotion Diablo	1HO02222	+ 2,123	79
6449532	Shoremar Ace	11HO04591	+ 2,115	88
2263931	Diamond-W Luck	14HO02813	+ 2,112	89
2205082	Ladys-Manor Winchester	7HO04637	+ 2,104	99
2280875	Howvale Bellwood Dial	1HO03872	+ 2,100	86
2299308	Nors C Emory Calvin	7HO05630	+ 2,054	90
17010646	Art-Acres Emory en	7HO05615	+ 1,992	82
2249055	Wa-Del Convincer	29HO08343	+ 1,972	93
2103297	Maizefield Bellwood	11HO03243	+ 1,967	99
2193272	Paulo-Bro Rtl Demand Tcg	1HO04333	+ 1,963	99
2268580	Dew-Mist Baron	1HO05058	+ 1,962	87
2286848	Langacres Braveheart	1HO02231	+ 1,916	82
2295479	Neyer Juror Mildred	7HO05631	+ 1,886	85
2266391	Mell-Woodsa Bellman Montego	1HO05053	+ 1,878	88
2267089	regnoj Top Luke	11HO04515	+ 1,865	89
2289548	Ricecrest Brett	29HO08557	+ 1,852	91
2157256	Londondale Lman Magnum	1HO04267	+ 1,840	99
Brown Swiss				
191181	Top Acres Pawnee	11BS00593	+ 1,839	86
190913	Hilltop Acres Pr Dominate	14BS00269	+ 1,743	82
187668	Betta Vue Emory Prelude	1BS00493	+ 1,568	94
190648	Victory Acres Prophet Sam	7BS00722	+ 1,424	89
191253	R Hart Chillers Cube	7BS00729	+ 1,142	85
190202	R Hart Christians Ace	14BS00256	+ 1,133	87

\* U.S.D.A. - D.H.I.A. Active A.I. Sire Summary - Febrero 2001

\*\* Promedio Valor Genético (HPT) leche: Holstein + 1,112 lb; Brown Swiss + 954 lb

Fuente: Programa de Mejoramiento Animal, Facultad de Zootecnia, UNA La Molina. (2001).

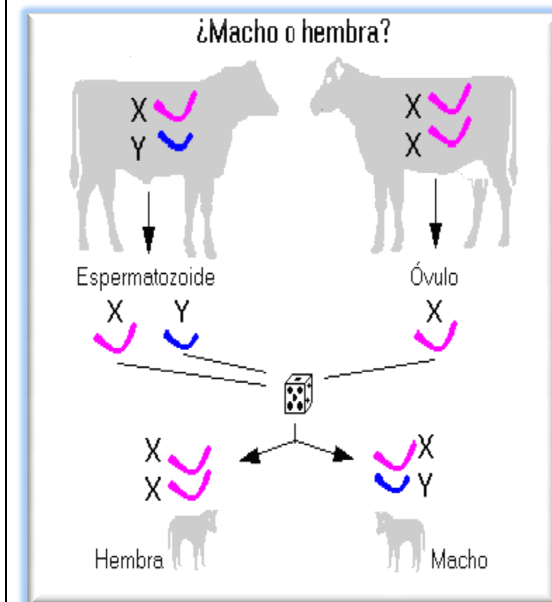
## ANEXO 2. CARACTERÍSTICAS DE EYACULADO DE LOS BOVINOS.

Especie	Carácter	Bovinos Lecheros	Bovinos de Carne
	Volumen seminal (ml)	5.0-8	3.0-6
	Concentración espermática( $\times 10^6$ /ml)	1000-2000	800-1500
	Motilidad individual (%)	50-75	40-75
	Espermatozoides normales	70-95	65-90

Fuente: Salas G. (2008)

### ANEXO 3. EQUILIBRIO GENÉTICO.

El sexo se determina en base a los cromosomas y autosomas.



**A: 1 Responsables de la masculinidad.**

**X: 1½ Responsable de la Femenidad.**

$X,AA \longrightarrow 1\frac{1}{2}; 2 = \text{Macho}$

$XX;AA \longrightarrow 3;2 = \text{Hembra}$

$XX;AAA \longrightarrow 3:3 = \text{Intermedio}$

$XXX;AAA \longrightarrow 4\frac{1}{2};3 = \text{Súper Hembra}$

$X;AAA \longrightarrow 1\frac{1}{2};3 = \text{Súper Macho}$

Fuente: <http://www.IntroGen.xx.htm>