

PRUEBA DE LIBIDO EN TOROS NELORE (Cabaña El Trébol y estancia Los Ángeles, provincia Cordillera de Santa Cruz)¹

Dávalos, C. W. D.²; Ortiz, T. J. J.³

Facultad de Ciencias Veterinarias, Uagrm. 2005

I. RESUMEN.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo con el objetivo de realizar una prueba de libido en 86 toros de la raza Nelore de cabañas registradas a ASOCEBU de la provincia Cordillera del departamento de Santa Cruz, en noviembre del año 2004. Para realizar la prueba de libido se utilizó el método de Chenoweth (1983), modificado por Nelson Pineda (1997) y por Fernando Galvani (2004). En la evaluación se utilizaron dos grupos de toros: un grupo de 40 toros de la cabaña "El Trébol" y otro grupo de 46 toros de la estancia "Los Ángeles". Los resultados se sometieron a la prueba de comparación de proporciones y a la prueba de Duncan. La valoración de la libido determinó que de los 86 toros trabajados, el 95,3% fueron evaluados como Aceptados y el 4,7% como cuestionados. Luego de la evaluación, los toros quedaron clasificados de la siguiente manera: EXCELENTE 22 (25,58%); MUY BUENOS 35 (40,70%); BUENOS 25 (29,07) y CUESTIONABLES 4 (4,65%), ($P < 0,05$). La categorización de la libido entre las cabañas evaluadas mostró únicamente diferencia significativa en la categoría de toros con libido BUENO. Es así que se concluye que los resultados son satisfactorios, ya que el 95% de los animales tuvieron desempeño sexual favorable durante la prueba de libido, hecho que ha permitido estimar la capacidad reproductiva de cada toro con la finalidad de realizar una mayor presión en cuanto a fertilidad se refiere, y poder así optimizar el uso de los reproductores a nivel de campo, además de garantizar la calidad de los toros ofrecidos.

¹ Tesis de Grado presentado por Dávalos, C.W.D., para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista.

² Barrio El Pari, calle Guariyu 416. Teléfono 354-1824. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

³ Profesor titular de Reproducción Animal y Producción de Bovinos de Leche. Facultad de Ciencias Veterinarias, Uagrm. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

II. INTRODUCCIÓN

Se ha demostrado que en sistema de producción de carne la fertilidad es, en términos económicos, diez veces más importante que características como calidad de res, y cinco veces más importante que la ganancia de peso. El desafío de los productores de carne es conseguir altos índices de preñez en periodos cortos de tiempo. Para que esto ocurra, sin duda la fertilidad de las vacas juega un papel importante pero indudablemente la fertilidad de los toros es de una trascendencia superior.

La influencia del toro no solo se limita al aporte de la mitad de sus genes a su descendencia, ya que en el toro puede aplicarse una selección mayor que en las hembras, siendo responsable del 80% o más del mejoramiento de una población (Galvani, 1998).

La población de ganado bovino del país es de 7.700.000 cabezas donde el 80% es ganado cebuino (anelorado), de los cuales 1.645.000 de bovinos son hembras. Si tomamos en cuenta la relación toro vaca de 1/20 promedio a nivel nacional, se encuentran en servicio 82.250 toros, si realizamos la reposición recomendada del 20% anual de los reproductores (Toros) en servicio, nuestro requerimiento asciende a 16.450 toros por año. Según ASOCEBU, en el año 2003, solamente se registraron 4354 animales, lo que indica que cubrimos solamente el 26% de las necesidades de toros en los llanos orientales de Bolivia. El año 2004 algunas cabañas no llegaron a vender todos sus reproductores, esto se refleja por la falta asesoramiento técnico del productor (ASOCEBU, 2004).

La disminución de los costos, por el aumento de la proporción de vacas por toros es un aspecto que debe convencer a productores y técnicos de nuestro país de que la selección por fertilidad, conformación y precocidad aporta una ganancia económica inmediata y condiciona todo el proceso de mejoramiento genético. Por una deficiencia del sistema productivo de explotación de ganado en el trópico, esta fuertemente influenciada por la variación de la fertilidad del rebaño (Pineda y col., 1999).

Más importante aún si tomamos en cuenta que ciertas características de fertilidad son de alta heredabilidad, como la libido (0.59 ± 0.16) y que en deficientes condiciones nutricionales las diferencias genéticas entre los animales no son expresivas, en relación con la fertilidad, es indiscutible que la eficiencia reproductiva tiene que ser prioridad por razones de orden económico y por la necesidad de obtener una población de tamaño adecuado para la implementación de un programa de mejoramiento genético (Pineda y col., 1999; Galvani, 2004).

Estos antecedentes han sido muy bien captados por las cabañas generadoras de reproductores Nelore, tal es el caso de la cabaña "El Trébol" y "Estancia los Angeles" que implementaron la prueba de libido, con el objetivo de garantizar los toros que serán ocupados en la próxima época de servicio.

El presente trabajo de investigación toma su importancia por varios puntos como ser: Un toro no solo debe ser capaz de producir espermatozoides fértiles, sino saber depositar en la vagina de la hembra. La libido, circunferencia escrotal y sus características físicas y morfológicas del semen son variables independientes en la caracterización reproductiva de los

machos bovinos de la raza Nelore (Galvani, 1998). Por ello, el presente trabajo de investigación siguió los siguientes objetivos:

- a) Realizar la prueba de libido a toros de la raza Nelore para identificar reproductores más eficientes, reproductiva y productivamente.
- b) Desarrollar la metodología de evaluación de la prueba de libido de Chenoweth 1995, en base a las modificaciones realizadas por Pineda 1999 y Galvani 2004.
- c) Introducir un criterio más de selección del toro Nelore a campo.
- d) Generar mayor información que permita conocer la capacidad reproductiva de los toros Nelore a campo.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

3.1. EVALUACIÓN FÍSICA.

3.1.1. Sistema músculo-esquelético.

Creemos que el gran énfasis en la conformación músculo esquelético normal de los toros lo debemos poner en un sistema locomotor. Los toros deben recorrer largas distancias para reconocer hembras en celo y servir las. Durante la monta, todo el peso del toro (comúnmente entre 800-1000 Kg.) es soportado por los miembros posteriores. Por lo tanto es claro que cualquier problema en esta región interferirá con la habilidad del toro para servir a la hembra (Blockey, 1978).

Muchos productores no toman en cuenta este aspecto, aunque el toro puede ser útil 3 o 4 años, el problema más serio es que cualquier malformación en los miembros posteriores lo transmitirá a su descendencia. A su vez vaquillonas de reposición que posean problemas de conformación propagaran el defecto en todo el rodeo, reduciendo la longevidad e incrementando los problemas de manejo y las complicaciones sanitarias del mismo. Comúnmente los defectos de patas como, pezuñas en tirabuzón, fibroma interdigital, mal ángulo de segunda y tercera falange, etc., son hereditarios (Barth, 1995; Blockey, 1978).

3.1.2. Estado general.

El resultado de la evaluación del estado general de los toros varia de acuerdo a la época del año, si el servicio recién ha terminado la actividad de los toros durante la estación de monta se traducirá en su estado general y será una

forma de evaluar el trabajo de los mismos. Si realizamos el examen de la capacidad reproductiva de los toros previo al servicio el estado general debe ser muy bueno sin llegar a excesos de gordura. De cualquier manera el veterinario deberá tener en cuenta aspectos como apariencia general, condición corporal y características físicas que puedan justificar estudios posteriores a la evaluación de fertilidad (Lunstra, 1982).

Debemos ser cuidadosos en evaluar los ojos debido a que los toros dependen principalmente de la vista para detectar las vacas en celo. Por lo tanto, los carcinomas de células escamosas (cáncer de ojo) u opacidades corneales en los de mucosas rosadas, deberán ser tenidos en cuenta. Además, hay evidencias de que el cáncer de ojo es heredable y la selección merece ser orientada a reducir la incidencia de este problema del rodeo en cuestión (Blockey, 1978).

3.1.3. Examen de pene y prepucio.

El examen clínico del pene se puede efectuar dentro del prepucio por palpación. También se lo puede observar después de palparlo por protrusión del pene mediante el uso de fármacos (anestésicos) o por medios físicos (electroejaculador). Se pueden encontrar en el pene varias anomalías congénitas o adquiridas que impiden o dificultan la penetración (Wiltbank, 1982).

El hematoma del pene es una causa frecuente de incapacidad copulatoria, sobre todo en toros jóvenes. Esta patología ocurre cuando el toro golpea en la región perivulvar de las vacas o vaquillonas y se produce la rotura de los cuerpos cavernosos, en este caso se desarrolla un hematoma craneal de la flexura sigmoidea y causa inflamación en todos los tejidos adyacentes. Poco

días después el hematoma esta bien circunscrito y reducido de tamaño. En este momento el animal esta apto para el servicio pero es incapaz de extender completamente el pene a causa de adherencias. La regresión espontánea del hematoma puede ocurrir después de un periodo largo de descanso sexual, pero en la mayoría de los casos la evacuación quirúrgica del hematoma y la reparación de la túnica albugínea dañada han dado buenos resultados (Blockey, 1978).

Como se ha mencionado antes, uno de los componentes del examen reproductor del toro, es el examen sistemático del animal incluyendo los órganos sexuales internos y externos y su locomoción. En un trabajo realizado en el norte de Australia (Holroyd R G et al., 2000) con el objetivo de mejorar el sistema de selección de toros cruzas con alto mérito genético, se estableció un sistema para evaluar las características de prepucio, ombligo y su relación con la performance reproductiva. Se estableció como optimo al prepucio con un ángulo de 45 grados y bien controlado (score 8). Los toros con prepucio score 9 se calificaron como demasiado limpios y los toros con prepucio y con buen ángulo pero con mas piel (score 6) se calificaron como aceptables. Luego de la evaluación de los toros se concluyo que los animales con ombligo grande tienden a tener un prepucio más pendular. Además, al realizar la prueba de capacidad de servicio de los mismos toros se vio que los toros con ombligo grande y prepucio más pendular realizaron menos montas y servicios. Por lo tanto se concluyo que la combinación de ombligo ancho y un orificio prepucial agrandado interfieren en la habilidad de servicio del toro (Wiltbank, 1982; Barth, 1995).

3.1.4. Examen del escroto y su contenido.

3.1.4.1. Palpación de los Testículos y Epidídimo.

Un cuidadoso examen de los testículos y epidídimos por palpación es más importante que la medida de circunferencia escrotal dado que esta solo provee información sobre el tamaño de los testículos. No obstante, es frecuente que los veterinarios jóvenes, en particular, se concentren demasiado en la circunferencia escrotal y se olviden del examen. La función más importante del escroto es la termorregulación testicular. Esto debe considerarse mientras se examina el espesor de la pared del escroto, la cantidad de gordura, largo y lesiones en o sobre el mismo lo que permitirá a los testículos mantenerse alejados del calor del cuerpo (Barth, 1995).

Según el mismo autor, considera importante tener en cuenta los siguientes puntos:

- a) Los testículos deben deslizarse libremente dentro del escroto.
- b) La cuerda testicular debe poder ser palpada desde abajo hacia arriba a través de la pared del cuerpo del escroto para detectar excesos de grasa, abscesos, varicoceles y hernias escrotales.
- c) La cabeza o caput del epidídimo, localizada cráneo dorsalmente en el testículo, debe ser fácil de palpar y se puede sentir más prominente en algunos toros que en otros. Es común encontrar esta zona agrandada a causa de inflamaciones o granulomas que pueden impedir el transporte del esperma y resulta en una pequeña, flácida y vacía cola de epidídimo.
- d) El cuerpo del epidídimo puede ser palpado por el lado medial del testículo previo desplazamiento del testículo del lado opuesto hacia arriba; de cualquier manera es extremadamente raro que se detecten anomalías en el cuerpo del epidídimo.

- e) La cola del epidídimo de un testículo normal es turgente y bien prominente en la base del testículo. Diferencia de tamaño y consistencia entre lado derecho e izquierdo de la cola del epidídimo puede indicar inflamación en uno de los lados o un bloqueo en el transporte de esperma del lado donde la cola es mas pequeña. Aplasia segmental de uno de los dos epidídimo es una patología hereditaria. Aunque los toros con aplasia segmental unilateral son sub-fértil algunos criadores siguen tratando de obtener crías de ellos diseminando la anormalidad en rodeo. Ocasionalmente la cola del epidídimo se encuentra separada del testículo debido a que el ligamento que la sostiene a la parte baja del testículo esta ausente o es extremadamente largo. Esta característica no necesariamente interfiere con la calidad seminal y no perjudica a los productores comerciales de terneros.
- f) Es necesaria una minuciosa palpación de los testículos para determinar abscesos, tumores, hematomas o calcificaciones. En algunos casos, ecografía o termografía pueden ayudar a diagnosticar anormalidades testiculares.
- g) La consistencia de los testículos es usualmente difícil de diagnosticar con certeza por palpación subjetiva. Aunque si bien el uso del tonometro para medida consistente de los testículos remueve parte del error y la subjetividad, ésta medida del tonometro no es tan fuertemente correlacionada con la calidad del semen, por lo tanto no son comúnmente usadas.

En general los toros de un año poseen testículos mas firmes comparado con los toros adultos. Testículos que son obviamente flácidos o blandos indican degeneración testicular. Esto puede ser usualmente confirmado por el análisis del semen (Mitchell, 1978).

3.1.4.2. Observación del escroto.

Una apreciación visual de la forma del escroto en un ambiente templado y cuando el toro esta tranquilo, revela información importante sobre la habilidad termo-regulatoria del escroto y también nos da una idea del tamaño del testículo (Quirino, 1998).

La forma normal del escroto no se puede apreciar durante bajas temperaturas dado que el músculo dartos y cremaster mantienen los testículos contra la pared abdominal. En condiciones de frío los testículos deben ser descendidos manualmente dentro del escroto estirando su arrugada pared para tener una buena apreciación de su forma. No obstante, es difícil valorar correctamente la forma del escroto aun cuando tenga un cuello normal en ambientes muy fríos. El cuello del escroto es de gran importancia debido a que en esta región se produce el intercambio de calor de la cuerda testicular. Escrotos cortos o con excesos de grasa en el cuello evitan el intercambio normal de calor resultando en una espermatogénesis anormal y la posibilidad de una degeneración testicular (Mitchell, 1978).

Otras causas menos comunes de escrotos con formas anormales pueden ser: frénulo caudal corto, hipoplasia unilateral del testículo, orquitis, hernia escrotal, rotación de testículos, desplazamiento de la porción caudal del epidídimo o rotación del escroto, los testículos se encuentran posicionados en tandem (Chenoweth, 1995).

Toros con escroto de bordes rectos o con escrotos apretados pueden perjudicar la termorregulación testicular y comúnmente la producción de espermatozoides es anormal. En un estudio retrospectivo de 958 toros que llegaron al Westem College of Veterinary Medicine de Canadá para la evaluación de capacidad reproductiva, el 72% de los toros con escroto

pendular tuvieron calidad seminal satisfactoria, mientras que solo el 27% de los toros con escrotos de bordes rectos y el 1% de los toros con escroto apretado tuvieron calidad seminal satisfactoria (Barth, 1995).

La evaluación física de los toros debe comenzar con la observación en el toril o precorral antes de que entren a la manga. Aquí podemos observar grupos de 5 toros y deberíamos tener en cuenta:

- Condición corporal
- Actitud al caminar.
- Formas de pezuñas
- Callos interdigitales
- Aplomos.

Luego ya en el cepo comenzamos el examen por adelante del toro:

- Identificación (tatuaje o marca)
- Ojos.
- Prepucio y palpación del pene.
- Palpación de testículos y epidídimo.
- Deslizamiento de los testículos en la bolsa escrotal.
- Medida de circunferencia escrotal.
- Palpación de las vesículas seminales, ampula y próstata.
- Tuberculina.
- Toma de muestra para el diagnóstico de enfermedades venéreas.
- Sangrado para diagnóstico de las otras enfermedades de la reproducción (Brucelosis, Leptospirosis, IBR, BVD, etc.).
- A las 72 hr se debe realizar la lectura de la tuberculina (Galvani, 2004).

Un buen examen físico de los toros nos permite seguir adelante con la evaluación reproductiva. Todos aquellos toros que aprueban el examen físico, pasan al siguiente: Calidad Seminal (Lunstra, 1982).

3.2. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SEMINAL.

El espermatozoide es la célula final de un largo y complejo proceso de diferenciación celular. El estudio del semen tiene como función de evaluar la calidad reproductiva de un toro y las pruebas de laboratorio son útiles para evaluar la calidad seminal, siendo algunas de alta correlación con la fertilidad de un macho y otras aun discutidas. Todas estas pruebas de laboratorio para determinar la calidad seminal deben ir acompañadas de una exhaustiva anamnesia y revisión clínica del animal (Barth, 1995).

3.2.1. Densidad y volumen seminal.

A diferencia de la evaluación del semen de los padrillos, verracos y perros en los que el numero absoluto de espermatozoides en un eyaculado es generalmente usado para estimar el potencial de producción seminal, la capacidad de producción de espermatozoides en los toros esta dada por la medida de circunferencia escrotal. Cuando los toros se encuentran en un programa de colectas con vagina artificial, como en los centros de inseminación artificial, la densidad y el volumen del eyaculado puede proveer alguna información en cuanto a la capacidad de producción de esperma. De cualquier manera, con la electroeyaculación, hay muchos factores que afectan el volumen y la densidad de las muestras seminales, haciendo que estas características no sean importantes al evaluar la calidad del semen (Smith, 1981).

No obstante cuando se colectan varios mililitros de un semen concentrado con razonable facilidad se puede interferir que el toro en cuestión, es capaz de producir buenos eyaculados. Normalmente los toros adultos que han tenido un descanso sexual adecuado y son manejados con calma producen

semen de buena calidad por electroeyaculación (Smith, 1981; Wiltbank, 1982).

Según Galvani (2004), las características como densidad y motilidad seminal se describen como Muy Buena (MB), Buena (B), Regular (R) y Mala (M). Esta descripción que ha sido usada en los últimos 30 años, tiene un significado específico que debe ser aplicado uniformemente por todos aquellos que evalúen semen. La descripción de densidad espermática es:

- Muy Buena (MB) = Apariencia granulosa con 750 millones a 1000 millones o más de espermatozoides por mililitro.
- Bueno (B) = Semen opaco, lechoso con 400 millones a 750 millones de espermatozoides por ml
- Regular (R) = Semen como leche aguada con 250 a 400 millones de espermatozoides por ml
- Malo (M) = Semen translúcido u acuoso con menos de 250 millones de espermatozoides por ml.

3.2.2. Motilidad espermática.

Los espermatozoides están en un estado latente dentro de la cola del epidídimo. Para ser móviles, los espermatozoides necesitan de un pH normal, temperatura templada, un medio con osmolaridad balanceada y adecuada concentración de iones y nutrientes en el fluido seminal (Hafez, 1996).

Es muy fácil inhibir la motilidad por medio de la contaminación de las muestras de semen o por un manejo inapropiado. Por ejemplo, el material de vidrio usado para estimar la motilidad puede estar contaminado con residuos de jabón al ser lavados o por diferentes sustancias químicas. El semen a su

vez puede estar contaminado con orina durante la electro eyacuación o contener pus. Si los tubos en los cuales se toman las muestras están calientes o fríos reducen la motilidad del esperma. Tan pronto como se deshidrate o se enfríe la gota de semen sobre el porta objeto o sobre la platina del microscopio por la exposición al viento, determinara una rápida destrucción de la motilidad espermática (Hafez, 1996).

El fluido espermático no mantiene la viabilidad espermática por un largo tiempo y los espermatozoides pierden rápidamente el vigor del movimiento progresivo; por lo tanto las muestras deben ser examinadas luego de la colección. Eyaculaciones repetidas pueden resultar en una mejor motilidad espermática en aquellos toros que no han eyaculado por un largo tiempo (Barth, 1995).

3.2.2.1. Examen de motilidad masal.

La determinación de la motilidad masal se hace utilizando una gota de semen de 5 a 10 mm de diámetro, colocada sobre un porta objeto tibio y sin cubreobjeto. La observación se realiza bajo un campo luminoso con un aumento de 40-125x. Para incrementar el contraste se puede cerrar el condensador del diafragma o en microscopio sin diafragma, el condensador se puede reducir. La siguiente descripción se utiliza para evaluar la motilidad masal (Smith, 1981).

Muy Buena (MB)	=movimiento en ondas vigoroso y en remolinos.
Buena (B)	=remolinos y ondas más lentos.
Regular (R)	=sin remolinos, pero con oscilaciones generalizadas.
Malo (M)	=escasa o ninguna motilidad individual.

El movimiento en masa depende de tres factores: concentración, porcentaje de células con movimiento progresivo y velocidad de movimiento de los espermatozoides. Cuando uno de estos factores se encuentra disminuido, las ondas rápidas en remolinos esperadas son severamente deprimidas o eliminadas por ejemplo, un semen con concentración regular (R) puede tener un 80% de motilidad progresiva pero no habrá ondas de movimiento; mientras que un semen altamente concentrado con solo 50% de motilidad espermática mostrara algunas ondas de movimiento. Por otro lado, un semen con una muy buena concentración y un alto porcentaje de movimiento progresivo individual puede producir poco o nada de movimiento de onda si la velocidad de los espermatozoides ha sido disminuida por temperaturas frías o por haber transcurrido un largo intervalo entre la colección y la evaluación. Si el movimiento de onda esta presente, no es necesario analizar la motilidad posteriormente; si esta ausente, se debe evaluar la motilidad progresiva individual. Cuando las muestras están diluidas no habrá motilidad de onda y se evaluara la motilidad individual directamente (Smith, 1981).

3.2.2.2. Motilidad individual.

La observación de la motilidad individual y la estimación del porcentaje de células con movimiento progresivo nos da información de la integridad de la membrana del espermatozoide, así como también de la integridad morfológica de los espermatozoides. Por ejemplo, si un alto porcentaje de espermatozoides tiene medias dobladas o espermatozoides muertos (en aquellos extendidos teñidos con eosina), nos indica un defecto en el manejo del semen. Si la inconsistencia en las observaciones entre la motilidad y la morfología crece, la causa debe ser establecida. Puede llegar a ser necesario repetir la colección de semen y todo el procedimiento posterior (Godfrey, 1989).

Para la observación de la motilidad individual son necesarios porta y cubre objeto nuevos, perfectamente limpios y tibios, para la preparación de las muestras. Se debe preparar la primera muestra con semen sin diluir, incluso cuando la cantidad de espermatozoides haga difícil la determinación de las células con movimiento progresivo. Soluciones salinas o diluyentes salinos buferados que no hayan sido preparados recientemente pueden cambiar el pH y esto produce una disminución de la motilidad que llevara a resultados erróneos. Con preparaciones bien hechas no es necesario hacer las diluciones del semen de 3-4 mm es suficientemente grande para que el fluido se extienda apenas hasta el borde del cubre objeto formando una fina capa en donde los espermatozoides se encuentran en un mismo plano focal. Partículas de polvo sobre el portaobjetos impiden que el fluido se deslice con facilidad bajo el cubre objeto (Smith, 1981).

La motilidad progresiva debe ser examinada con un aumento de 200-500, preferentemente bajo contraste de fase. Es difícil ver la motilidad individual de los espermatozoides bajo microscopio de luz directa incluso cuando se cierra el diafragma o el condensador es disminuido. Para la motilidad progresiva individual se utiliza la siguiente descripción:

Muy Buena (MB)	=	80 - 100% de células móviles.
Buena (B)	=	60 - 79% de células móviles.
Regular (R)	=	40 - 59% de células móviles.
Mala(M)	=	menos de 40% de células móviles.

(Barth, 1995).

3.2.2.3. Morfología espermática.

El estudio de la morfología espermática es muy importante con la finalidad de establecer porcentajes de espermatozoides normales y poder clasificar las

anormalidades. Existe una correlación entre los defectos espermáticos e infertilidad. Se considera tolerable hasta un 30% de anormalidades, con una gran gama de formas anormales y criterios de clasificación (Lunstra, 1982).

3.2.2.4. Anormalidades espermáticas.

Las anormalidades más comunes son las siguientes:

- Cabezas Piriformes y angostas.
- Microcefalia y Macrocefalia.
- Vacuolas nucleares.
- Condensación Anormal de DNA.
- Formas Teratoides.
- Defectos de Acrosoma.
- Cabezas Seltas.
- Espermatozoides decapitados.
- Síndrome de Cabeza Plegada-Cresta Nuclear-Cabeza Gigante.
- Pieza Media Distal Doblada.
- Aplasia Segmentaria de la pieza intermedia y defectos de la vaina mitocondrial.
- Colas Abaxiales, Accesorias y múltiples.
- Defecto "Dag".
- Pieza Principal Doblada.
- Piezas intermedias arqueadas.
- Shock hipotónico.
- Gota Citoplasmática Proximal.
- Gota Citoplasmática Distal.
- Células Medusa.
- Glóbulos Blancos (Barth, 1995).

3.2.3. Relación entre pubertad y calidad de semen.

La calidad seminal es un tema crítico cuando evaluamos toros de 1 año. A pesar que la CE es un buen indicador del potencial reproductivo de un toro y la edad a la madurez, hay muchos toros de 12 a 16 meses que no han atravesado completamente por la pubertad como para producir semen de buena calidad. Por lo tanto, es muy difícil determinar que un toro sea apto para el servicio hasta que no haya superado la pubertad. Predecir la producción seminal de un torete de un año es muy arriesgado y hay posibilidades de cometer errores que le pueden costar caro al productor (Quirino, 1998).

Se ha definido como el momento de comienzo de la pubertad cuando el torete produce un eyaculado con 50 millones de espermatozoides por ml con un 10% de motilidad progresiva, no obstante las características del semen van a ir mejorando a medida que avance la edad del animal (Chenoweth, 1995).

3.3. LIBIDO Y CAPACIDAD COPULATORIA.

3.3.1. Definición.

El comportamiento sexual en el toro incluye la detección, cortejo y servicio de hembras en estro. La libido o impulso sexual ha sido definida como la "disposición y entusiasmo" de un toro de tratar de montar y servir a una hembra, mientras que la habilidad de apareamiento describe su habilidad física para completar el servicio. La capacidad de apareamiento es una medida del número de servicios alcanzados por un toro bajo condiciones estipuladas, y por lo tanto incluye aspectos tanto de libido como de habilidad

para la monta. El tiempo de reacción es el tiempo que pasa entre el conocimiento del macho de un estímulo apropiado y la finalización del servicio (Blockey, 1978).

3.3.2. Características de la libido.

La libido o instinto sexual, como signo principal y necesidad de la reproducción sexual, se caracteriza, en la naturaleza, por una serie de funciones psíquicas y físicas que culminan en el acto de la cópula (Chenoweth, 1995).

La intensidad se encuentra bajo la influencia de numerosos factores internos (constitución orgánica, estado de salud) y externos (ecológicos). En los animales domésticos aparece el instinto sexual o libido durante el proceso de la maduración sexual (pubertad), cuando se inician las funciones neuroendocrinas en el sistema hipotálamo-hipofisiario, con el aumento del nivel de las hormonas gonadotróficas en la hipófisis y en la sangre, el inicio consecuente de la segregación de las hormonas testiculares (testosterona) y luego la formación de los nemaspermos (espermiogénesis). Las hormonas testiculares, junto con los impulsos del sistema nervioso central (sentidos), irritan el centro sexual y aparece en los toros la pubertad con su libido sexual y el esfuerzo de la monta (Chemineau, 1998).

Los toros tienen un rol muy importante en la producción bovina de nuestro país, ya que actualmente un 98,5 % de los vientres de corte son servidas por toros. Lo que demuestra que el uso de toros mejorados en monta natural es de suma importancia para mejorar la calidad genética del rebaño nacional. El toro no solo debe producir suficientes espermatozoides fértiles para hacer frente a la demanda de gran cantidad de cópulas, sino que además debe ser

capaz de identificar y dar servicio a hembras en celo expeditivamente, por ende la producción de esperma, la calidad seminal, la libido y la habilidad copulatoria son todos parámetros importantes. Ambos componentes del comportamiento sexual de los toros, son características influenciadas en gran medida por factores genéticos. Se ha podido verificar diferencias en la libido de toros, tanto entre razas como entre líneas de sangre, y la heredabilidad para este carácter ha sido estimada en $0.59 + - 0.16$ no obstante, además de las consideraciones genéticas, tanto la libido como la capacidad copulatoria pueden ser influenciadas por distintos efectos ambientales, como enfermedades, patologías, efectos sociales y accidentes como traumas de miembros, pene y prepucio (Chenoweth, 1995).

Si bien la circunferencia escrotal es un indicativo de la producción seminal sin cuestionamiento, tanto aquella como la calidad seminal, no tienen correlación con la habilidad de un toro para preñar vacas. Se ha definido a la libido en el macho como el deseo de montar y completar el servicio de la hembra; mientras que la habilidad copulatoria como la capacidad de completar el servicio (Galvani, 2004).

3.3.3. La libido y el comportamiento reproductivo.

En el pastoreo o en el campo los toros son inicialmente atraídos hacia las hembras por la visión de la actividad de monta. El mayor incentivo para tratar de montar ó servir es una hembra inmóvil ó una estructura similar a una U invertida. Cuando éste existe, el toro tratará frecuentemente de servir sin tener en cuenta el estatus estral de la hembra; de hecho, los novillos son usados exitosamente como animales de monta en centros de colección de semen. Las feromonas también juegan un papel al permitir a los toros detectar a hembras receptivas, a pesar de que este mecanismo

evidentemente requiere de contacto físico cercano para su activación en ganado (Smith y col., 1981).

El principal sentido especial usado por los toros para detectar hembras en celo es la visión. La labor de identificar hembras en estro es facilitada por la tendencia de las hembras tanto en pro-estro tardío y estro de formar un grupo móvil sexualmente activo (SAG) que usualmente permanece dentro del contacto visual del toro ó grupo de toros (Godfrey, 1989).

Las hembras en celo generalmente se vuelven más activas y vocales que en las otras fases del ciclo estral. Los toros tienden a estar más atraídos a hembras recientemente en estro y el suministro de un estímulo fresco de una hembra puede restaurar la libido en machos saciados (Hafez, 1996).

Los toros prueban la receptividad de las hembras al hacer intentos de monta real o ficticia, al descansar la quijada y al lamer y oler alrededor de la región perineal. Las últimas acciones son frecuentemente seguidas por el enrollamiento característico del labio superior, llamado flehmen. Esta acción está más probablemente asociada a la transferencia de fluido al órgano vomeronasal donde es evaluado para actividad feromonal (Barth, 1995).

Las hembras pueden ejercer un control considerable sobre la monta al determinar el tiempo de acceso sexual, y al discriminar entre toros competidores. Los toros forman grupos jerárquicos, con el estatus social influenciando el éxito reproductivo. La preestimulación de los machos aumenta su respuesta sexual. Los toros poseen un pene fibro-elástico y la copulación generalmente ocurre rápidamente (1-2 segundos) una vez que la intromisión es conseguida. Los toros son capaces de picos cortos de gran actividad reproductiva, dependiente de su inherente impulso sexual y la presión del estímulo. Las pruebas de servicio con hembras tanto en estro

natural como inducido, indican que no es raro que los toros sirvan múltiples veces (20-30 ó más) durante un periodo de 24 horas (Barth, 1995; Galvani, 1998).

3.3.4. Bioestimulación.

Los animales machos son capaces de disparar reflejos neuroendocrinos que alteran la función ovárica en hembras de la misma especie. Cuando son estimuladores, tales efectos se han llamado colectivamente, bioestimulación. En varias especies, la bioestimulación ha demostrado avanzar el inicio de la pubertad, iniciar el estro posparto y alterar las relaciones temporales asociadas con estro y ovulación. En el ganado, los efectos bioestimuladores ocurren, a pesar de que son menos dramáticos comparados con ovejas y cerdos. Existen indicaciones de que la bioestimulación es ventajosa en reducir el intervalo posparto en vacas, aunque ocurren interacciones nutricionales (Chenoweth, 1995).

Las hembras androgenizadas pueden ser bioestimuladoras tan efectivas como los toros. Existe menos evidencia en apoyo de los efectos positivos bioestimuladores sobre el adelanto de la pubertad en novillas donde las interacciones nutricionales y sociales apropiadas aún deben ser adecuadamente definidas (Barth, 1995).

3.3.5. Relaciones con la fertilidad.

La fertilidad del ganado es una característica multi-factorial que involucra tanto factores de macho como de hembra. Del lado macho, existe buena evidencia que la libido del toro es uno de los factores contribuyentes más

importantes. Por ejemplo, en un estudio, mejores tasas de preñez al primer ciclo fueron obtenidas en novillas servidas con toros de más alta capacidad de servicio que aquellas servidas con toros de baja capacidad de servicio (Blockey, 1978).

Más recientemente, diferencias en tasas de preñez fueron demostradas entre toros Hereford de alta, media y baja capacidad de servicio. Otros estudios han demostrado ventajas en la fertilidad del rebaño para toros de más alto impulso sexual. Se reportaron relaciones cercanas entre categorizaciones de toros por fertilidad, calificación de libido y respuesta de la testosterona a desafío parenteral a la GnRH. En un estudio en Florida, tanto la libido del toro como la calidad del semen influyeron significativamente las tasas de preñez alcanzadas por toros Brangus bajo monta natural, con la libido teniendo el efecto más significativo, mientras que un estudio con toros *Bos indicus* en México proporcionó relaciones positivas entre pruebas para impulso sexual (calificaciones de libido y capacidad de servicio) y desempeño reproductivo (Ondei, 2004).

Otros estudios han indicado que la valoración de libido del toro proporcionaba mayor predicción de la fertilidad del toro que la evaluación de semen sola, o que aumentaba la tradicional evaluación de la sanidad reproductiva (BSE). Utilizando un sistema de apareamiento de múltiples toros e identificación de progenie por tipificación sanguínea, el número de servicios realizados en las pruebas de libido/capacidad de servicio estaban positivamente correlacionadas con la fertilidad hasta un nivel de aproximadamente cuatro servicios. Por encima de este nivel de servicios, sin embargo, la fertilidad pareció declinar. A pesar de tales reportes, sin embargo, otros han mostrado pocas o inconclusas relaciones entre la

valoración de libido del toro/capacidad de servicio y la fertilidad del rebaño o el desempeño reproductivo del toro en pastura (Godfrey, 1989).

En algunos estudios, a pesar de que los toros de mayor libido sirvieron más frecuentemente, y sirvieron a más hembras, que los toros de más baja libido, no se obtuvieron más preñeces. En el norte de Australia, una valoración previa del impulso sexual del toro no fue generalmente predictiva del desempeño del toro en ensayos reproductivos con múltiples toros (Ondei, 2004).

Un número de razones puede ocurrir para tales hallazgos aparentemente contradictorios, incluyendo las diferentes formas de abordar el problema y la metodologías. Por ejemplo, los toros pueden no haber sido puestos bajo suficiente estrés de servicio para demostrar diferencias reales. Tales diferencias podrían volverse aparentes con el uso de BFRs más altos ó periodos de apareamiento más cortos. Las interacciones sociales entre toros podrían ocultar diferencias en el potencial reproductivo. Adicionalmente, en ensayos reproductivos de cooperativa, los toros de baja fertilidad potencial son frecuentemente excluidos. Un problema potencial mayor existe cuando los investigadores intentan demostrar que un solo rasgo (por ejemplo, impulso sexual del toro) tiene una influencia consistente, decisiva sobre la fertilidad del rebaño. Esto es porque la fertilidad del ganado es una factorial, influenciada por factores tanto de macho como de hembra. Los factores macho incluyen el impulso sexual, la habilidad de monta, el número de espermatozoides y la calidad del semen. La circunferencia escrotal, la motilidad espermática y la morfología pueden influenciar a la fertilidad por separado y estas no están aparentemente ligadas con el impulso sexual en toros (Chenoweth, 1995).

Los toros pueden ser superiores en una característica, ó varias, pero su fertilidad puede estar comprometida por deficiencias en otras. Esto fue demostrado en un estudio, Farin, (1989), donde 92 toros de carne fueron puestos dentro de categorías de BSE satisfactoria y cuestionable, así como en categorías de libido alta (calificación 9 a 10) y media (calificación 7 a 8) antes de ser puestos individualmente con grupos de novillas con estro sincronizado. Aquí, la tasa de preñez fue 9.1 por ciento más para los toros con BSE satisfactorio comparada con la de aquellos en la categoría de BSE cuestionable. Sin embargo, la tasa de preñez no difirió entre toros con calificación de libido alta y media a pesar de que los toros de alta libido sirvieron más hembras y sirvieron más veces que los toros de libido media. Esta paradoja aparentemente ocurre porque un porcentaje más bajo de las hembras servidas en el grupo de alta libido quedaron preñadas que en el grupo de libido media. Aquí, las diferencias en impulso sexual entre toros fueron enmascaradas por las diferencias de las características del BSE. La habilidad de los toros para servir hembras está relacionada no solo con su inherente impulso sexual sino también con su habilidad de monta. Problemas en la habilidad de monta pueden ser debidos a un número de causas físicas y patológicas incluyendo anomalías esqueléticas y peneanas (Chenoweth, 1995; Godfrey, 1989).

3.4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA LIBIDO DEL TORO.

3.4.1. Edad, crianza y efectos nutricionales.

La edad y/o experiencia de los toros puede influenciar su capacidad de apareamiento y por consiguiente su impulso sexual aparente. Una habilidad de apareamiento competente parece tener un componente de aprendizaje en toros, a pesar de que exponer toros jóvenes Hereford Topes a novillas pos-

destete no influyó la subsiguiente libido ó capacidad de apareamiento. Lane (1983). En este ensayo, los toros encorralados individualmente inicialmente mostraron más capacidad de servicio que los toros encorralados en grupo, pero esta diferencia no persistió. La monta macho-macho en los toros encorralados en grupo no fue indicativa de libido, capacidad de servicio ó conducta de apareamiento con novillas. Se concluyó que la restricción social de toros jóvenes no era perjudicial para su capacidad de apareamiento. En el trópico, en los toros de carne jóvenes, la calificación de libido aumentó con la edad del toro entre 16 y 31 meses de edad. La edad del toro afectó las características de conducta sexual en toros cruzados, con toretes mostrando más baja libido y mayor proporción de montas que los toros más viejos (Quirino, 1998).

En Florida, las valoraciones de desempeño reproductivo generalmente incrementaron con la edad en toros *Bos taurus* jóvenes (12 – 24 meses), pero no en toros *Bos indicus* quienes generalmente mostraron un menor nivel de actividad sexual. Se necesita más información para diferenciar los efectos de la edad y la experiencia en la conducta sexual de toros de aquellos debidos a influencias ambientales y de manejo. Los toros Cebú criados en pastura mostraron respuestas sexuales más lentas comparados con aquellos criados más intensivamente aunque ninguna inhibición sexual permanente es atribuida a los métodos de crianza en toros (Lunstra, 1982).

Los efectos nutricionales sobre el impulso sexual del toro generalmente no se han caracterizado bien. Un amamantamiento prolongado se consideraba que retardaba, ó comprometía, la expresión del comportamiento sexual normal en toros Angus. Así como lo era el suplementar altos niveles de concentrado a toros cruzados. Sin embargo, no se encontró que los niveles de energía dietética posdestete afectaran el impulso sexual en toros jóvenes de razas sintéticas. Se obtuvieron relaciones negativas entre impulso sexual y

características productivas (ganancia promedio diaria (ADG) y peso al final de la prueba) en toretes de carne en un estudio. Mientras que la subalimentación no tuvo efectos adversos en el comportamiento sexual de los toros en otro. Los efectos indirectos de la sobrealimentación pueden incluir obesidad así como problemas de pezuñas y patas; los cuales podrían contribuir a un impulso sexual disminuido (Chemineau, 1998; Barth, 1995).

3.4.2. Proporción toro : vaca (BFR)

Las recomendaciones tradicionales para la proporción toro–hembra (BFRs) en rebaños de monta natural de 1:20 - 1:30 pueden subestimar las capacidades reproductivas de toros competentes. Por ejemplo, en un estudio en donde los sistemas de apareamiento con reproductores únicos ó múltiples se compararon usando toros Hereford a BFRs de 1:25, 1:44 y 1:60, la fertilidad, la libido y la habilidad de apareamiento de toros únicos fue más importante que el BFR ó los sistemas de apareamiento de reproductores únicos vs múltiples. Similarmente, en el norte de Australia, no hubo diferencia en las tasas reproductivas entre rebaños con reproductores únicos y múltiples estudiados durante un periodo de 18 años (Galvani, 1998).

Así pues, es aparente que muchos toros pueden manejar considerablemente más hembras en una estación de apareamiento genérica que lo que sugieren las recomendaciones tradicionales. También es evidente que la mayoría de los productores todavía están por aprovechar totalmente estos hallazgos. Por ejemplo, las encuestas en EUA indican que las operaciones de ganado de cría en promedio usan toretes a 1:17.5 y toros maduros a 1:25; figuras que han cambiado muy poco en años recientes (USDA NAHMS 1998). Los productores de ganado de cría en el Oeste de las Montañas Rocallosas

usaron un BFR promedio de 1:21, con 25% de los rebaños utilizando un BFR <1:18 (Chemineau, 1998).

3.4.3. Efectos sociales.

El estatus social de los toros dentro de los grupos puede influenciar su actividad sexual. La dominancia se expresa más fuertemente y linealmente en toros mayores (por ejemplo, aquellos de 3.5 a 4 años de edad ó mayores) y parece estar más relacionada con antigüedad que con edad ó peso corporal se ha sugerido que el efecto de las interacciones sociales entre toros sobre la fertilidad del rebaño puede ser mayor a menor BFRs que donde hay mayores niveles de estrés de servicio. Los efectos de dominancia entre toros también pueden influenciar los resultados obtenidos en pruebas de corral para impulso sexual de toros (Bockley, 1978).

El estatus de dominancia se correlacionó negativamente con el impulso sexual en un estudio con toretes. Si la dominancia y la libido en verdad representan diferentes caracteres, entonces el toro dominante (o toros) pueden afectar la fertilidad del rebaño tanto a través de fallar en servir las hembras como también al evitar que los toros menos dominantes sirvan. Existe evidencia de tales efectos en operaciones extensivas de ganado de carne, donde también se mostró que la proporción de la dominancia social de los toros tiene alguna relación con la fertilidad del rebaño. Tales efectos son probablemente más evidentes cuando machos viejos y jóvenes se combinan en el potrero de reproducción. A pesar de que mezclar diferentes genotipos de toros en las pasturas de reproducción puede aparentemente causar efectos similares (Chenoweth, 1995).

Los efectos sociales pueden, sin embargo, también ser benéficos para el

comportamiento sexual del toro. Tal efecto fue observado en un estudio donde ocurrió mayor actividad sexual cuando los toros jóvenes, inexpertos fueron evaluados en grupos. Que cuando fueron evaluados individualmente. Similarmente, toretes de mayor capacidad de servicio lograron más servicios en pruebas de doble reproductor que cuando fueron probados solos. La combinación de la preestimulación y la competencia entre toros pueden influenciar positivamente los resultados de las pruebas de impulso sexual (Chenoweth, 1995; Chemineau, 1998).

3.4.4. Efectos genéticos.

La evidencia de las influencias genéticas sobre el impulso sexual es fuerte. En Escandinava, toros gemelos monocigóticos criados en diferentes regimenes nutricionales mostraron gran similitud dentro de los pares en conducta de monta y temperamento que entre pares. Sugiriendo fuertes influencias genéticas en estas características. Toros suecos medio-hermanos paternos difirieron significativamente en libido con mayor variación entre grupos padre-hijo que entre ellos. Los estudios muestran que los toros cruzados generalmente exhibían mayor impulso sexual en pruebas de corral que sus razas paternas puras, indicando que los efectos genéticos, en este caso heterosis, influyen el impulso sexual del toro. En Colorado, las líneas genéticas (líneas consanguíneas ó cruces entre líneas consanguíneas) fue una fuente importante de variación en el impulso sexual del toro, indicando que las líneas habían sido previamente seleccionadas ó diferenciadas con base en la conducta sexual (Chenoweth, 1995).

Similarmente, se observaron diferencias en las calificaciones de libido entre líneas genéticas y reproductores dentro de las líneas en toros jóvenes de razas inglesas. Aquí, el impulso sexual alto no fue sinónimo de

características productivas superiores (ganancia diaria promedio ADG - ó peso al final de la prueba) ó de estatus social alto. El padre influenció fuertemente la capacidad de servicio de toros Angus jóvenes. Un número de estudios ha indicado que las medidas de los criterios tradicionales de sanidad reproductiva, como circunferencia escrotal y características del semen, no están correlacionadas significativamente con las estimaciones de impulso sexual en toro, indicando que éstas son características separadas. Un estimativo de heredabilidad de 0.59 ± 0.16 fue obtenido para capacidad de servicio en un estudio de 157 medio-hermanos paternos en Australia. Blockey, (1978). En este estudio, la inclusión de peso corporal como covariante no alteró el resultado, y la capacidad de servicio no fue asociada con la calificación de temperamento. Los efectos de raza también se han notado en la conducta sexual del toro. Los toros de razas lecheras tienen reputación de ser más activos sexualmente que aquellos de razas de carne. Y los toros *Bos indicus* muestran frecuentemente menores y más variables niveles de libido que los toros *Bos taurus*. En varios estudios en Australia tropical, los toros Brahman y cruzados de Brahman obtuvieron las calificaciones más bajas de libido, los toros Afrikander y sus cruces obtuvieron las más altas, mientras que los toros de razas europeas fueron intermedios (Bockley, 1978).

A pesar de tales hallazgos, una comparación de pruebas en las que los toros fueron puestos con hembras con estro sincronizado indicó que los toros derivados del *Bos indicus* fueron tan eficientes como los toros de razas europeas en detectar, servir e impregnar las hembras en estro, a pesar de una tasa de servicio más baja. Esta discrepancia puede ser explicada en parte por percepciones de que los toros *Bos indicus* tienden a ser reproductores selectivos y tímidos, y que ellos generalmente no se desempeñan bien en pruebas de corral para valorar el impulso sexual (Barth, 1995).

A pesar de que ellos pueden ser muy activos y eficientes en detectar hembras en celo en la pastura. En Florida, los toros *Bos taurus* (Angus, Hereford) obtuvieron las mayores calificaciones en las pruebas de impulso sexual que los toros tropicalizados *Bos taurus* (Senepol, Romosinuano), con los toros *Bos indicus* (Brahman, Nellore x Brahman) obteniendo generalmente las calificaciones más bajas. Aquí se sugirió que los procedimientos más comúnmente usados para probar el impulso sexual pueden ser desventajosos para los toros *Bos indicus*. Las modificaciones para las pruebas sugeridas para tales toros incluye el uso de hembras en estro no amarradas, la minimización de distracciones durante la prueba. Chenoweth (1991), a pesar de que el uso de hembras en estro amarradas no proporcionó ninguna ventaja en una prueba (Ondei, 2004; Chenoweth, 1995).

3.4.5. Selección y manejo de los toros.

La selección de un toro comienza en realidad con la selección de la combinación entre madre y padre seleccionado para producir los toros del rodeo. Para ello el veterinario debe asesorar al productor en el tipo de animal más adecuado para su establecimiento. Por suerte la disponibilidad de datos estadísticos como los DEP (Diferencia Esperada de la Progenie) nos permite ahora poder tener más seguridad o mejor dicho, menor riesgo de error en la elección de un padre. Por lo tanto, es imprescindible que los veterinarios conozcan como evaluar los DEP y cuales rasgos se adecuan mas a la zona y al rodeo en particular en la que están trabajando (Mitchell, 1978).

3.4.5.1. Selección al destete.

La primera instancia de selección y descarte de toros es cuando tienen entre 7 y 10 meses de edad. En ese momento, solo unos pocos temeros mostrará

claramente características anormales de desarrollo y conformación. El veterinario puede ayudar al productor en la tarea de identificar los animales para el descarte. En este momento el principal criterio de selección será el desarrollo testicular (Barth, 1995).

3.4.5.2. Selección al año.

La segunda selección debe realizarse a los 12-16 meses de edad. A esta edad es cuando los toros han pasado la pubertad si se los ha alimentado adecuadamente ya son aptos para el servicio. A esta edad se pueden ver mejor los problemas de aplomos y pezuñas que no son apreciables al destete y aquí debemos seleccionar por CE y calidad seminal. Un buen tamaño testicular a una edad temprana indica una mayor probabilidad de que el animal sea precoz y de madurez temprana. Este rasgo es altamente deseable ya que se transmite a las hijas. Los toros sin probabilidades de alcanzar la CE mínima deseada al cumplir 1 año de edad son castrados y vendidos o alimentados como novillos. Esto minimizara los costos asociados especialmente con el mantenimiento de toros de descarte o de su ingreso inadvertido a programas de prueba de rendimiento (Hafez, 1996).

La circunferencia escrotal en toros de 1 año se correlaciona positivamente con la edad, el peso, la altura a la cadera, el peso por día de edad y el promedio de aumento de peso diario. Para la raza Nelore, se ha observado que el periodo de crecimiento testicular es un poco mas tarde que en los toros de razas bos-taurus. Es por esto que autores de un trabajo reciente recomiendan seleccionar los toros por CE a los 18 meses en lugar de los 12 meses (Chenoweth, 1995).

3.4.5.3. Selección a los 2 años.

Este es el momento donde el veterinario tendrá mas posibilidades de actuar y donde deberá realizar la mayor presión de selección. Hay que realizar un correcto y minucioso examen físico general y de los genitales externos e internos. Es deseable que los toros posean una CE por encima del promedio para la raza por su relación con la capacidad para producir semen y la relación que existe entre la CE y la precocidad de sus hijas. También se debe evaluar la calidad seminal y si es posible la libido y capacidad copulatoria. Se debe aconsejar al productor a utilizar solamente los toros que posean satisfactoriamente todo los tests (Chenoweth, 1995).

La filosofía de un proceso de mejoramiento genético es identificar a los mejores individuos e intentar obtener el mayor número de descendientes, en sistemas extensivos, donde la monta natural predomina, además de identificar a los mejores individuos, estos deben ser capaces de servir con eficiencia el mayor número de hembras en temporadas de servicios cortos. Trabajando con ganado Nelore, demostraron que el comportamiento sexual agresivo del toro ha influenciado directamente sobre la fertilidad de los rebaños, dejando mas hembras preñadas en el inicio de la época de entore, mejorando por lo tanto, el porcentaje de partos tempranos con las evidentes consecuencias sobre el manejo global del rebaño (Pineda y col., 1999).

3.4.6. Viabilidad económica alterando la proporción toro: vaca.

Adecuadas proporciones toro: vaca, para maximizar el potencial reproductivo de los toros no son concluidas. Entre tanto, pre requisito como una evaluación de salud animal, calidad de semen, circunferencia escrotal y prueba de comportamiento sexual han sido realizadas con criterios para el

descarte de toros subfértiles o infértiles, con el objetivo de incrementar la fertilidad del rebaño y consecuentemente aumentando la productividad (Pineda y col., 1999).

Los mismos autores indican que en un rebaño con 1000 matrices, fue relatado que la alteración en la proporción tradicional toro: vaca 1: 25 para 1: 40 y 1:60, dio como resultado la reducción en el costo del becerro desmamado de 10.4 y 16.2 % respectivamente. Este porcentaje tiende a aumentar con el aumento en la proporción toro: vaca. El incremento en la proporción toro: vaca de 1: 25 para 1: 47; 1 : 60; 1 : 80 y 1 : 100 dará la reducción de 37.5; 67.5; y 75.0 % respectivamente y el número de toros de la propiedad, proporcionando mayor disponibilidad de pastura, reducción de gastos en insumos, reducción el número de toros a ser descartados y reposición anualmente. Esta reposición de toros es de elevado costo para el productor, considerando la desvalorización del reproductor que será destinado abate.

Barth (1995), reportó que utilizando toros subfértiles puede hacer que las vacas se tornen gestantes tardíamente en estación de monta, y consecuentemente un parto tardío en la estación de nacimientos, causando perjuicios entre US\$ 1,500.00 a US\$ 3,000.00, debido en la reducción del peso al destete el año siguiente, cuando los terneros pueden pesar 25 a 30 Kg. Menos, dependiendo del grado de subfertilidad del toro, proporción toro: vaca y el precio del ternero desmamado.

Blockey (1978) y Pineda (1999), trabajaron con toros de media y alta capacidad de servicio, en estación de monta de 84 días, reporta que un toro de alta capacidad de servicio produce en este periodo 637 Kg. más en peso de ternero que un toro de media capacidad de servicio. Teniendo como base,

las referidas variables, estudios para dimensionar los efectos de calidad del semen, comportamiento sexual y la proporción toro: vaca, son necesarios para maximizar el potencial reproductivo de los toros cebuinos de esta forma mejorar la productividad del rebaño en sistema de monta natural.

3.5. OTROS TRABAJOS REALIZADOS.

Parada, A, (2001). Llevó a cabo una prueba de Libido y Comportamiento sexual en toretes Nelore Puros de Origen (PO), además de implementar una metodología para realizar ese tipo de evaluación en nuestro medio. Este trabajo se realizó en las instalaciones del proyecto de mejoramiento de ganado bovino de carne ubicado 60 km. al norte de Santa Cruz de la Sierra, en el mes de junio del 2001. Se utilizaron 41 toretes que fueron sometidos a una prueba de ganancia de peso a pasto durante 280 días en lo que se aplicaron criterios de selección como ser: ganancia diaria de peso durante la prueba, evaluación de tipo, sanidad (Tbc, br) y examen andrológico. Se seleccionaron por palpación rectal 4 vacas mestizas no gestantes con ciclos estrales regulares para la presentación de celo durante la prueba, la cual se realizó en grupo de 5 toretes para 4 vacas de las cuales 2 se presentaron en estro y 2 en anestro, observándolos por un lapso de 15 minutos en corral con un área de 127 metros cuadrado, para posteriormente evaluarlo a tabla elaborado por Chenoweth y modificada por Nelson Pineda 1997. Los datos obtenidos fueron sostenidos a la prueba de comparación de proporciones y prueba de Duncan. Además se utilizó un método estadístico de regresión lineal en cual incluye análisis de variancia y mínimos cuadrados de Harvey, para determinar las correlaciones entre las variables dependientes que en este caso es la prueba de libido y otras variables independientes. Luego de la evaluación los toretes quedaron clasificados de la siguiente manera: EXCELENTES 6(14.6%); MUY BUENO 10 (24.3%); BUENO 6(14.6%); y

CUESTIONABLES 19(46.3%), durante la prueba hubo diferencia muy significativa ($p < 0.01$), donde se encontró que el examen andrológico tiene correlación negativa (-0.0281) con la prueba de libido.

Acuña y Campero (2003). Examinaron 22.994 toros de raza Aberdeen Angus, Hereford, Polled Hereford, Limousin y Jersey con edades de 19-24 meses hasta 8 años en el período 1973 a 1996, descartándose 2.133 toros (9,3 %). Los toros se encontraban en 72 rodeos de la Pampa Húmeda (provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fé y La Pampa), bajo condiciones de servicio a campo y manejo extensivo. Los animales fueron revisados clínicamente midiéndose la circunferencia escrotal y realizándose la prueba de capacidad de servicio. La frecuencia de lesiones genitales y locomotoras fueron registradas y los datos, agrupados según edad, clasificándose como toros vírgenes (18 a 24 meses) y adultos (> 36 meses). Sobre 8.739 toros vírgenes se rechazaron 335 (3,8 %) y de 14.255 adultos se eliminaron 1.798 (12,6 %) siendo dichas diferencias significativas ($P < 0.05$). Los defectos más comunes fueron hipoplasia testicular en toros vírgenes y desgaste dentario y problemas locomotores en toros adultos. La prueba de capacidad de servicio se realizó en 12.690 toros (7021 vírgenes y 5.669 adultos) descartándose por defectos o mal desempeño 364 (5,2 %) toros vírgenes y 365 (6,4 %) adultos.

Zampieri, D.A. (2004). Realizó una prueba de Libido en toretes Nelore, en las instalaciones de la cabaña "las Madres" ubicada en la provincia Chiquitos del Dpto. de Santa Cruz, durante los meses de junio y julio de 2002. Para ello se utilizó 53 toretes Nelore P.O., registrados en la cabaña, además de un toro maduro y 10 vacas mestizas, quienes fueron sometidas a sincronización de celo con prostaglandina. Para la evaluación se trabajó con 4 vacas, de las cuales 2 se sujetaron al cepo y 2 se dejaron libres en el corral, cada grupo con una vaca en estro y otra en anestro. Los toretes, previamente

identificados, se colocaron en grupos de acuerdo a su edad, peso, tratando de agruparlos lo más homogéneamente posible. Previo ingreso del primer grupo, se introdujo al toro maduro, a fin que los toretes se estimulen. La duración de la prueba duro 10 minutos por grupo. El control se realiza a distancia con el propósito de no distraer a los animales, para posterior mente evaluarlos de acuerdo a la tabla de Chenoweth y modificada por Nelson Pineda (1997). Los datos obtenidos fueron sometidos a la prueba de comparación de Proporciones y prueba de Duncan. Luego de la evaluación los toretes quedaron clasificados de la siguiente manera: EXCELENTES 5 (9,43%), MUY BUENO 20 (37.73%); BUENO 17 (32.07%) Y CUESTIONABLES 11 (20.75%), durante la prueba hubo diferencia muy significativa ($P < 0,01$).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

4.1. MATERIALES.

4.1.1. Localización del área de trabajo.

La presente investigación se ejecutó entre el 15 y 30 de noviembre del 2004 en las instalaciones de la Cabaña "El Trébol" y en la estancia "Los Angeles", distantes a 55 y 40 km al sur sobre la carretera a Camiri de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. Geográficamente están ubicadas en el municipio de Cabezas, provincia Cordillera del departamento de Santa Cruz.

El municipio de Cabezas es la tercera sección municipal de la provincia Cordillera del departamento de Santa Cruz. El municipio está situado al sur del departamento de Santa Cruz, entre los 20° 2' de latitud sur y 63° 31' de longitud oeste, con una altura de 827 msnm, precipitación pluvial promedio de 873,7 mm y una temperatura ambiente promedio de 24,6 °C (INE, 2003).

4.1.2. Unidad de muestreo.

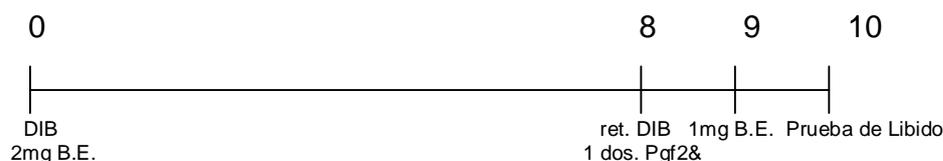
El trabajo de evaluación de la libido se realizó en 86 toros de la raza Nelore registrados, de los cuales 40 toros pertenecían a la cabaña "El Trébol" y 46 a la estancia "Los Ángeles". Asimismo, se trabajó con 20 vacas, quienes fueron sincronizadas con prostaglandina (10 vacas) y con progestágenos (10 vacas). Para la estimulación de los animales sometidos a la prueba se ocupó un toro maduro.

4.2. MÉTODOS.

4.2.1. METODO DE CAMPO.

Para realizar la prueba de libido se utilizo el método de Chenoweth (1983), modificada por Nelson Pineda (1997), y por Fernando Galvani (2004). En la evaluación se utilizaron dos grupos de toros: un grupo de 40 toros de la cabaña “El Trébol” registrados en ASOCEBU y el otro de 46 toros Nelore de la estancia “Los Ángeles”. Los toros Evaluados serán usados en la próxima época de monta.

Previo a la prueba, se realizo la sincronización de celo en 10 vacas con progestágenos, de acuerdo al siguiente protocolo.



Del mismo modo se sincronizo a 10 vacas con prostaglandina.

La prueba consistió en introducir en un corral 4 vacas, de las cuales 2 se encontraban en celo; Los toros se colocaron en grupos de a 5, en el mismo corral agrupados de acuerdo a la edad.

Antes de ingresar los toros al corral estos fueron identificados con números y previo al ingreso del primer grupo de toros se introdujo un toro maduro de muy buen libido esto para estimular a los toros jóvenes. La duración de la prueba fue de 20 minutos, el tiempo corre luego de identificar un grupo de toros sexualmente activo. Los toros dominantes y tranquilos fueron apartados después de 10 minutos de empezada la

prueba, para ser evaluados en otros potreros de 4 ha. Para la ayuda en la identificación de estos animales se utilizó un binocular.

Para la calificación de la prueba de la libido se procedió de acuerdo a la tabla de libido propuesta por Pineda.

TABLA PARA LA EVALUACIÓN DE LIBIDO

ACTITUD	PUNTUACION	CLASIFICACION
Sin interés sexual	0	Cuestionable
Identificación de la hembra en celo (olfateo)	1	
olfateo y persecución insistente	2	
Tentativa de cópula sin salto, con mugido, Desplazamiento o masturbación	3	
Tentativa de cópula sin salto, con pene expuesto.	4	Bueno
Tentativa de monta con salto sin pene expuesto	5	
2 o mas tentativas de montas con salto sin pene expuesto.	6	
Tentativa de monta con salto y pene expuesto.	7	Muy bueno
2 o mas tentativas de montas con salto y pene Expuesto	8	
Copula con eyaculación	9	Excelente
Dos o mas montas con servicio completo.	10	

Pineda et. al. (1999).

De acuerdo a la tabla precedente se procedió a la evaluación y clasificación de los toros, considerando para ello los siguientes cambios realizados por Galvani (Santa Cruz 10 de Septiembre 2004):

- Ampliar el tiempo de duración de la prueba, que antes era de 10 minutos, ahora varia entre 10 a 20 minutos dependiendo del comportamiento del animal. Si el animal monta con servicio en los primeros 5 minutos le damos 10 de clasificación.
- Los animales dominantes, dominados y tranquilos son removidos después de 10 minutos de haber comenzado efectivamente la prueba, si es necesario los dominantes y dominados son evaluados solos.
- El tiempo comienza a ser controlado a partir de la formación de un grupo sexualmente activo.
- Si los animales tuvieran dificultad para realizar el primer servicio debido a falta de experiencia si este presente comportamiento con mucha insistencia sexual se le podrá bonificar.
- Las hembras con mucho desgaste por la prueba se las debe cambiar para evitar enmascaramiento en la prueba.
- Crear un ambiente lo más próximo a la realidad del trabajo de un trabajo de un toro.
- Use un binocular como auxiliar de observación.
- No deje de usar algunos vaqueros montados, pues esto transmite seguridad a los animales y ayuda en la observación e identificación de los comportamientos de los animales.

4.2.2. Método estadístico.

Los resultados de la prueba fueron analizados a través de la prueba estadística de Comparación de Proporciones y la prueba de Duncan (Mc Graw – Hill, 1995).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1. EVALUACIÓN DE LA LIBIDO.

Los resultados generales de la prueba de libido en toros Nelore en la cabaña “El Trébol” y estancia “Los Ángeles”, del departamento de Santa Cruz, indica que de los 86 toros valorados reproductivamente, 82 (95,3%) toros son considerados como Aceptados y 4 toros (4,7%) son considerados Cuestionados ($P < 0,001$), (Cuadro 1).

CUADRO 1. EVALUACIÓN DE LA LIBIDO DE TOROS NELORE EN DOS CABAÑAS DE LA PROVINCIA CORDILLERA

(Julio - Agosto de 2005)

Evaluación	Nº	%
ACEPTADOS	82	95,3
CUESTIONADOS	4	4,7
Total	86	100

($P < 0,001$)

Al considerar en esta evaluación a 82 ejemplares (excelente, muy bueno y bueno) como ejemplares reproductores con libido aceptables (95,3%), los cuales comparados con los 4 cuestionables (4,7%), al análisis estadístico se observó diferencia altamente significativa ($P < 0,001$).

La evaluación de la libido de acuerdo a la cabaña de procedencia de los toros, se demostró que de los 40 toros trabajados de la cabaña “El Trébol”, 37 (92,5%) toros son aceptados y 3 (7,5%) cuestionados; de la estancia “Los Ángeles”, 45 (97,8%) fueron evaluados como aceptados y 1 (2,2%) como cuestionado de un total de 46 toros. Al análisis estadístico no se observó diferencia entre las cabañas ($P > 0,05$), (Cuadro 2).

**CUADRO 2. EVALUACIÓN DE LA LIBIDO DE TOROS NELORE
SEGÚN LA CABAÑA DE PROCEDENCIA**

(Julio - Agosto de 2005)

Cabañas	Nº	Aceptados		Cuestionados	
		Nº	%	Nº	%
EL TREBOL	40	37	92,5	3	7,5
LOS ÁNGELES	46	45	97,8	1	2,2
Total	86	82	95,3	4	4,7

($P > 0,05$)

5.2. CATEGORIZACIÓN DE LA LIBIDO.

De acuerdo a la clasificación de la libido por categorías, se puede indicar que de los 86 toros evaluados y probados, el 25,6% (22) calificaron como excelentes; 40,7% (35) resultaron ser muy buenos; 29,1% (25) fueron buenos y 4,7% (4) calificaron como cuestionables. El análisis estadístico demostró la existencia de diferencia significativa entre las categorías ($P < 0,05$), (Cuadro 3).

**CUADRO 3. CATEGORIZACIÓN DE LA LIBIDO DE TOROS
NELORE EN DOS CABAÑAS DE LA PROVINCIA CORDILLERA**

(Julio - Agosto de 2005)

Categoría	Nº	%
EXCELENTES	22	25,6 ^b
MUY BUENOS	35	40,7 ^a
BUENOS	25	29,1 ^{ab}
CUESTIONABLES	4	4,7 ^c
Total	86	100

($P < 0,05$)

(Proporciones con letras comunes no difieren significativamente).

La existencia de diferencia en las proporciones, demuestra que los categorizados como Muy buenos representan el mayor número, seguidos de la categoría Buenos, difiriendo de los Excelentes y Cuestionables. Por otra parte, los Excelentes y Buenos se comportan similarmente.

Los resultados obtenidos en el presente estudio demostraron ser superiores a los encontrados por Parada, (2001), cuyo trabajo de investigación se llevo a cabo con el objetivo de realizar una Prueba de Libido y Comportamiento Sexual en toretes Nelore Puros de Origen (PO). Luego de la evaluación los toretes quedaron clasificados de la siguiente manera: excelentes 6 (14,6%); muy bueno 10 (24,3%); bueno 6 (14,6%); y cuestionables 19 (46,3%), durante la prueba hubo diferencia muy significativa ($P < 0,01$). Donde se encontró que el examen andrológico tiene correlación negativa (-0,0281) con la prueba de libido.

Zampieri, (2004), realizó la prueba de libido encontrando la siguiente clasificación: de los 53 toretes evaluados y probados, 9,43% (5) calificaron como excelentes; 37,73% (20) resultaron muy buenos; 32,07% (17) fueron buenos y 21,0% (11) calificaron cuestionables. El análisis estadístico demostró la existencia de diferencia ($P < 0,01$).

La diferencia de 95% aceptables del presente trabajo frente a 53,7% de Parada, (2001) y 79% de Zampieri, (2004), se debe al cambio de la metodología utilizada, ya que se separó a los dominantes, dominados, nerviosos y tranquilos, quienes fueron evaluados solos. Este trabajo también evitó todo tipo de estrés, estos cambios impidió que haya algún tipo de enmascaramiento de la prueba, tratando de sacar los resultados lo más exacto posible.

La importancia de evaluar la libido, independientemente de la metodología utilizada, es por que es un indicativo que las hijas de toros de alto libido son más fértiles, como también esta demostrado que dejan una mayor cantidad de hembras preñadas al inicio de la temporada de monta. Estas apreciaciones quedan justificadas por la necesidad de lograr animales de alto rendimiento reproductivo y productivo, de acuerdo a lo expresado por los siguientes autores:

En Brasil, Ribeiro et al. (1989 b) reportan que toros con alto potencial de cobertura, característica de alta heredabilidad, determinan una estación de parto mas corta, que se debe al mayor número de hembras cubiertas al inicio de estación de monta.

Fonseca et al. (1996) y Pineda et al. (1997), encontraron baja correlación entre la libido y las características físicas y morfológicas del semen, el

examen de la libido debe ser utilizado como un complemento al examen andrológico.

Adecuadas proporciones de toro/vaca, para maximizar el potencial reproductivo del toro son sanidad animal, calidad del semen, circunferencia escrotal y prueba de libido, han sido elaborados como criterios para el descarte de toros subfértiles e infértiles, objetivando un incremento en la fertilidad del rebaño y consecuentemente aumentando la productividad.

En un rebaño con 1000 matrices, la alteración en la proporción toro: vaca de 1:25 para 1:40 y 1:60, se redujo el costo de cada becerro destetado de 10,4 y 16,2%, respectivamente. Estos porcentajes tienden a aumentar con el incremento en la proporción toro/vaca (Fonseca et al., y Pineda 1996).

Bergmann, (1993), indica que el incremento en la proporción toro : vaca de 1:25 para 1 : 40; 1:60; 1 : 80; 1 : 100 dará una reducción de 37.5; 57.5; 67.5; y 75%, respectivamente, de número de toros en la propiedad, proporcionando mayor disponibilidad de pastura, reducción de gastos en insumos, reducción del número de toros descartados y reposición anual. Esta reposición de toros es de elevado costo para el pecuarista, considerando una desvalorización del reproductor que será destinado a matadero.

Realizando la evaluación de la libido por categorías y por cabañas, se ha demostrado que los evaluados como Excelentes, Muy buenos y Cuestionables no difieren entre las dos cabañas ($P > 0,05\%$), sin embargo los catalogados como Buenos mostraron diferencia entre cabañas, esto se debe a que el 30 % de toros de estancia "Los Angeles" tenían entre 9 y 11 años, animales muy adultos donde la intensidad de la libido es menor. ($P < 0,05$), (Cuadro 4).

**CUADRO 4. CATEGORIZACIÓN DE LA LIBIDO DE TOROS NELORE SEGÚN LA
CABAÑA DE PROCEDENCIA**

(Julio - Agosto de 2005)

Cabañas	Nº	Excelentes		Muy buenos		Buenos		Cuestionados	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
EL TREBOL	40	10	25,0	20	50,0	7	17,5	3	7,5
LOS ÁNGELES	46	12	26,1	15	32,6	18	39,1	1	2,2
Total	86	22	25,6	35	40,7	25	29,1	4	4,7

(P> 0,05)

(P> 0,05)

(P< 0,05)

(P> 0,05)

VI. CONCLUSIONES.

La evaluación de la prueba de libido de toros de la raza Nelore en la cabaña “El Trébol” y la estancia “Los Ángeles”, en el municipio Cabezas de la provincia Cordillera del departamento de Santa Cruz, ha demostrado que el 95,3% de los toros probados son aceptados y el 4,7% son cuestionables.

Categorizando la evaluación de la libido, se comprobó que los de libido con categoría de Muy buenos son los más representativos, seguidos de los Buenos y Excelentes.

Se comprobó que el bovino Nelore presenta pocos problemas de libido cuando se le proporciona un ambiente confort lo más parecido a su medio natural, ya que es un animal muy sensible al estrés.

En esta evaluación se ha logrado identificar aquellos reproductores con mejor desempeño en cuanto a libido y comportamiento sexual a nivel de campo; sin embargo, esta evaluación deberá ser el complemento de un examen andrológico, ya que juntos nos darán la opción de aumentar la relación toro vaca, que es una ganancia inmediata reproductiva y productivamente en el Hato.

Comparando con anteriores trabajos, los animales aceptados han sido superiores, esta diferencia significativa se debe en el cambio a la metodología utilizada.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

ASOCEBÚ. 2004. Anuario de registro estadístico. Santa Cruz de la Sierra– Bolivia.

BARTH, A.D. 1995. Evaluation of Frozen Semen by the Veterinary Practitioner. Proc. Of. Bovine short Course. Society for Theriogenology 1995, pp. 105 – 110.

BOCKLEY, M.A. de B, STRAW W. M. y NONES L P. 1978; Heritability of serving Capacity and scrotal circumference in beef bulls. Am. Sci; Abstr N°.92.

CHEMINEAU, P. 1998. Reproducción y Medio Ambiente. Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical Creole meat goat. www.fao.org/ag/AGa/AGA/FRG. Argentina.

CHENOWETH, P.J. 1995. Guidelines for Using the Bull Breeding Soundness Evaluation Form. Proc. Bovine Short Course. Society for Theriogenology; pp. 111 – 115.

GALVANI, F. 1998. Desempenho Reprodutivo de Touros de alta libido da raza Nelore, tese de Magíster de Scientiae a presentada a Univerdidade Federal de Vicosa. pp. 45 –52.

GALVANI, F. 2004. Modificaciones a la Prueba de libido de Chenoweth, Comunicación personal via email.

- GODFREY, R. W. & LUNSTRA, D.D. 1989;** Influence of single or multiple sires and serving capacity on mating behavior of beef bulls. J. Anim.Sci., v. 67, pp.2897-2903.
- HAFEZ, E.S.E. 1996.** Reproducción e Inseminación Artificial en Animales Interamericana, Sexta edición, pp. 345 –370.
- LUNSTRA DD. 1982.** Testicular development and onset of puberty in beef bulls. Beef Research Program Progress report, US Meat Animal Res Cent ARM-NC-21,Clay Center; p.26.
- Mc GRAW HILL,. 1995;** Estadística Analítica y Descriptiva; pp.68-96
- MITCHELL, JR; HANSON, RD; FLEMING WN. 1978.** Utilizing diferencial interference constrast microscopy for evaluating abnormal spermatozoa. Proc 7th Tech Conf AI Reproducción. Madison USA: pp 64-68.
- ONDEI, V. 2004.** Quanto vale um touro. Revista DBO. Brasil, pp.110 – 120.
- PARADA, A. 2001.** Prueba de libido y comportamiento sexual en toretes Nelore puros de origen, tesis de grado para obtener el titulo de medico Veterinario y Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia.
- PINEDA, N.R.; FONSECA, V.O.; PRODENCIA , R.V. 1999.** Potencial Reproductivo de touros: libido, capacidade de servico e eficiencia em Acasalamentos con elevada proporcao de vacas. Revista Brasileira Reproducción Animal.

QUIRINO CR, BERGMANN JAG. 1998. Heritability of scrotal circumference adjusted and unadjusted for body weight in nelore bulls, using univariate and bivariate animal models. Theriogenology; pp 1389-1396.

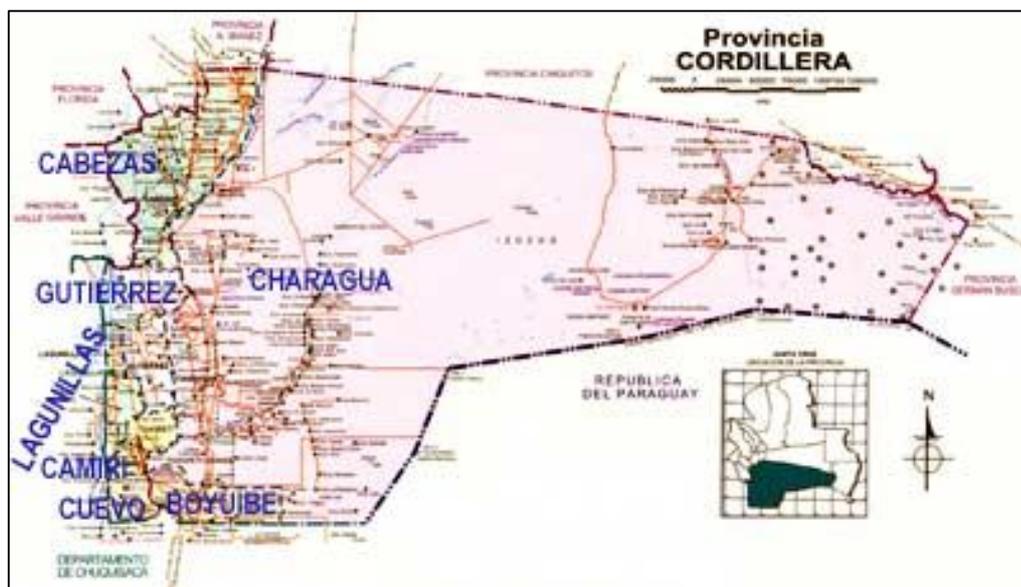
SMITH M.F., MORRIS D.L, AMOSS M.S., PARISH N.R., WILLIAMS J.D. AND WILTBANK J.N. 1981. Relationship among fertility, scrotal circumference, Semen quality, and libido in bulls. Theriogenology, pp.16:379.

WILTBANK JN. 1982. Evaluation of bulls for potential fertility. Proc Annu. Meet Society for Theriogenology. pp.215-218

ZAMPIERI, D.A. 2002. Prueba de libido en toretes Nelore, tesis de grado para obtener el titulo de medico veterinario y Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz – Bolivia.

ANEXOS

ANEXO 1.
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO
MUNICIPIO CABEZAS



ANEXO 2.