

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN – LEÓN**

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA



**TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADO EN MEDICINA
VETERINARIA**

Tema:

**EVALUACIÓN FENOTÍPICA DE SEMENTALES BOVINOS EN LA HACIENDA SAN
PABLO, DEL MUNICIPIO DE BELÉN, DEPARTAMENTO DE RIVAS EN EL MES DE
JULIO DEL 2005**

Autor:

Br. FRANCISCO LUCIANO LEÓN BRIONES.

Tutor:

Dr. MIGDONIO RAFAEL QUINTANILLA DARCE.

Asesor:

Msc. Rubén Carballo Manzanares

LEÓN, 21 DE SEPTIEMBRE DEL 2005

ÍNDICE

RESUMEN.....	01
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	02
II. HIPÓTESIS.....	02
III. OBJETIVOS.....	02
IV. INTRODUCCIÓN.....	03
V. JUSTIFICACIÓN.....	04
VI. MARCO TEÓRICO:	
A. Anatomía del aparato reproductor del macho.....	05
B. Definición fenotípica del macho bovino.....	08
C. Circunferencia escrotal en el macho bovino.....	16
D. Malformaciones hereditarias en el macho bovino.....	17
E. Causas de la infertilidad o subfertilidad en el macho.....	20
F. Principales defectos en la conformación del semental bovino.....	21
VI. MATERIALES Y MÉTODOS.....	36
A. Análisis estadístico de resultados	43
VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	63
X. GLOSARIO.....	65
XI. ANEXOS.....	67

RESUMEN:

Se hizo un estudio de corte transversal basado en la evaluación fenotípica, de 12 toros, en una finca del departamento de Rivas. Logrando determinar a través de inspección, palpación y medición; que los toros presentaban: Condiciones corporales: muy malas, malas, regulares y moderadas: en un 16%, 17% 25% y 33% respectivamente; Circunferencias escrotales: muy buena 33%, buena 50%, regular 8% y mala 8%; aplomos: buenos, regulares y malos en un 17%; 33% y 50 % respectivamente. En el 58% de los toros la forma escrotal era normal , en un 17 % era recta y en el 25 % restante era de cuña; además el 33% de los toros poseen escrotos cortos; el 42 % medianos y el 25 % largos; asimismo el 75% de los toros tenían una consistencia dura-elástica; un 17 % de ellos presentaban consistencia blanda-elástica y el 8 % restante presentaban consistencia dura-inelástica; los toros presentaban en un 33 % forma testicular correcta; en un 50% forma alargada; en un 8 % redondeada y en el otro 8 % forma de teta de cabra. Se realizaron comparaciones entre grupos raciales mediante un LSD y entre individuos con una chi cuadrado. Y se determinó que existían diferencias significativas para las variables perímetro torácico, perímetro abdominal; largo del cuerpo; altura a la cadera y longitud del prepucio atribuibles a la raza y a la condición corporal de cada animal; las variables circunferencia escrotal y ancho del tórax no presentaron diferencias, probablemente por el déficit alimentario y falta de adaptación de los toros a la región.

I. INTRODUCCIÓN

La eficiencia productiva en explotaciones de ganado de carne y por ende el ingreso económico dependen en gran manera de la fertilidad; la que esta determinada por una serie de factores; como es disponer de hembras sanas, bien alimentadas, ciclando al inicio de los servicios; para que puedan quedar preñadas al comienzo de la estación de montas, con el objetivo de que las pariciones se den en un periodo relativamente corto.

Es importante señalar que el toro representa la mitad de la contribución genética, por lo que para asegurar una buena fertilidad en la temporada reproductiva, se necesita, que estas hembras sean servidas con toros altamente fértiles que posean las características fenotípicas que interesen y se deseen perpetuar en su progenie.

Por tal razón la selección de los sementales debe de realizarse con mucho cuidado. Años atrás dicha selección se realizaba en base al fenotipo de cada semental, es decir su apariencia externa, mientras que, en la actualidad, ha variado en forma sustancial; al tomarse en cuenta la progenie (hijos) y el desempeño o merito de sus parientes (madre, padre, hermanos, etc.) Realizándose de dos maneras: mediante la observación visual o a través de mediciones; así las diferencias generadas entre las apreciaciones subjetivas de un método y la información objetiva del otro, resultará en una diferencia económica, que se busca maximizar.

La observación visual; es un método subjetivo, que a simple vista da una idea general de la conformación y el balance corporal. Con este método se busca calificar una serie de condiciones relevantes: Aplomos, Temperamento, Salud, Metabolismo, Color y pigmentación. Dichas observaciones no son cuantificables y dependen del conocimiento, la experiencia y la percepción individual de cada evaluador, aunque su uso resulta inevitable. En cambio las mediciones son objetivas, por lo que no dependen del criterio del observador. Por el contrario son el resultado de años de análisis a fin de determinar las características de relevancia económica, para el criador, la industria y el consumidor. Lo que permite generar confianza y seleccionar caracteres de acuerdo a su necesidad y a su objetivo de producción.

“El toro para monta libre debe ser un trabajador que nunca descansa”. Debe caminar, trotar, ver, oler y tener capacidad de detectar y servir hembras en celo. Cualquier factor que afecte una de estas actividades traerá como consecuencia una menor eficiencia reproductiva. (3)

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En las explotaciones ganaderas de Nicaragua la evaluación fenotípica de sementales se realiza de forma empírica y cualitativa; por lo que muchas veces se realizan selecciones inadecuadas de los toros.

III. JUSTIFICACIÓN:

Normalmente en la mayoría de las explotaciones ganaderas de Nicaragua, se utilizan sementales que solamente se someten a una simple inspección cuyo objetivo es evaluar las características fenotípicas del animal y en base a ellas, se eligen aquellos sementales más sobresalientes; hecho que se fundamenta en que la evaluación del fenotipo del toro, es un componente importante en la evaluación reproductiva de los sementales, aunque no constituye una herramienta concluyente para seleccionar a un reproductor y mas aun si se realiza de forma cualitativa, a como normalmente se acostumbra. Porque el fenotipo no solo es el reflejo del genotipo si no que también del manejo y del medio ambiente en que los animales se desarrollan.

Por lo antes expuesto y para incentivar a los ganaderos para que no se dejen llevar por la simple observación del fenotipo, para seleccionar a un semental. Me ha surgido la inquietud de realizar la presente investigación basada en la evaluación fenotípica cualitativa y cuantitativa en toros empleados como sementales.

IV. OBJETIVOS:

❖ OBJETIVO GENERAL:

- Evaluar fenotípicamente un lote de 12 toros usados como sementales en la Hacienda San Pablo, municipio de Belén departamento de Rivas.

❖ OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Efectuar un examen físico - clínico de los sementales.
- Realizar zoometría general en los sementales escogidos.
- Analizar los resultados teniendo en cuenta la edad, grupo racial, manejo y condiciones ambientales a las que están sometidos los toros evaluados.

V. HIPÓTESIS

Las variaciones en el fenotipo que se encuentren en los toros obedecen a factores influyentes como la raza, alimentación, condiciones climáticas de la región, manejo y genotipo; estas variaciones, resultan diferentes a aquellas presentadas por toros en otras regiones, por lo que digo que existen diferencias significativas entre los fenotipos de los toros evaluados y los de otras latitudes.

VI. MARCO TEÓRICO:

A. ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DEL MACHO: Los órganos reproductivos del macho se pueden clasificar en base a su función en primarios (testículos que son los que producen el componente celular del semen y las hormonas masculinas) y secundarios (glándulas accesorias las que producen los componentes acelulares del semen) o en base a su localización en externos e internos. *Ver Tabla 1*

Órganos reproductores externos:

1. El prepucio es una invaginación de la piel que encierra completamente la parte libre del pene. Se considera que tiene dos porciones: 1) porción peneana y 2) porción prepeneana. Su longitud depende de la especie; en el *Bos indicus* es mas largo que en el *Bos taurus*. Su orificio esta a unos 5 cm. caudal al ombligo y se halla rodeado de pelos largos. La cavidad prepucial tiene unos 35 - 40 cm. de largo y unos 3 - 5 cm. de diámetro. La membrana de recubrimiento forma pliegues y posee glándulas, mientras que la capa peneana es aglandular y de color rojizo. Presenta nódulos linfáticos en su parte caudal. Un prepucio bien estructurado, no debe extenderse por debajo de una línea que va desde las rodillas hasta los corvejones; debe ser de tamaño mediano y poco pendular y su piel no debe colgar mucho. *(11, 21)*
2. El pene es un órgano que tiene doble función: expulsión de la orina y la del deposito de semen en el aparato genital de la hembra. Se encuentran tres cuerpos cavernosos los cuales rodean a la uretra, los que en el macho bovino están poco desarrollado excepto en la raíz, por lo cual el pene en esta especie es fibro-elástico., También se encuentra la flexura sigmoidea característica de esta especie, la cual se distiende por la relajación de los músculos retractores del pene durante la erección. Tiene una forma cilíndrica, con el glande en forma de punta de lanza. *(11)*
3. Los testículos son los órganos sexuales primarios que tienen como funciones la producción de espermatozoides y de hormonas esteroides. Funciones que están reguladas por la interrelación: hipotálamo, hipófisis y las gónadas. Están situados en la región prepubica e incluidos en un divertículo del abdomen (el escroto). Son pendulosos grandes, simétricos,

de consistencia duro elástica y con una superficie de rugosidad fina; con su eje longitudinal en posición vertical. Posen un contorno oval. El borde de unión caudal y la superficie medial es algo aplanada. Es típicamente normal que en un toro se presente un testículo, generalmente el derecho, un poco más grande y levemente más bajo que el otro. Esto es sólo un desequilibrio muy pequeño. Los testículos deben tener la apariencia de estar parados dentro del escroto y no simplemente caídos en el fondo de éste. (11, 21)

4. El escroto es una bolsa externa de piel situada en la región inguinal, perpendicular al cuerpo y entre los miembros posteriores, donde se localizan los testículos. Los protege y les ayuda por medio de su túnica Dartos, junto con el músculo Cremaster y la disposición anatómica del plexo Pampiniforme a mantener una temperatura adecuada para la espermiogénesis. Tiene forma ovoide, comprimida del lado craneal al caudal, es moderadamente largo y penduloso y tiene un cuello bien marcado y un surco medio que no se contrae. La piel es fina, de color rosáceo, muy vascularizada y con arrugas que denotan su constante funcionamiento como órgano termorregulador y para evitar traumatismos; en algunas razas esta más o menos pigmentada y recubierta en parte con pelos cortos, finos y lacios. Inmediatamente a él existen 2 – 4 tetinas rudimentarias. El escroto debe tener bordes levemente redondeados y cada testículo fácilmente identificable. (11, 21)

Órganos reproductores internos:

5. El epidídimo al igual que las glándulas accesorias son los órganos sexuales secundarios. Este se encuentra adyacente al testículo a lo largo del borde caudal, se encarga del transporte, maduración y almacenamiento de los espermatozoides. Posee tres partes la cabeza (es larga y se curva sobre la extremidad dorsal, cerca del primer tercio de su recorrido hasta el borde craneal del testículo), el cuerpo (es estrecho y se asienta a lo largo de la parte lateral del borde caudal del testículo) y la cola unida a la extremidad ventral del testículo; esta última porción se continúa con el conducto deferente, el cual transporta el semen hacia la uretra durante la

eyaculación. La parte terminal de los conductos deferentes se conoce como las ampollas deferentes. Los epidídimos deben ser nítidos, grandes, simétricos y bien separados del testículo, haciendo claro relieve con colas llenas, protuberantes y de consistencia firme, indicando una adecuada producción de espermatozoides. (11, 21)

6. Vesículas seminales: son 2 órganos localizados en la cavidad pélvica, tienen forma alargada y lobulada. Sus secreciones constituyen cerca de la mitad del eyaculado. (11)
7. Próstata: posee dos porciones el cuerpo y la porción diseminada. En el bovino se presenta con un escaso tamaño. (11)
8. Glándulas bulbouretrales (de Cowper): son cuerpos redondeados compactos en forma de nuez con una densa cápsula. Se localizan sobre la uretra cerca de la salida de la cavidad pélvica. La secreción de estas glándulas forma parte del pre eyaculado, ya que su función básicamente es limpiar y lubricar la uretra para el paso del eyaculado. (11)

La inervación y el aporte sanguíneo de los órganos reproductores masculinos proceden de diversos orígenes: El escroto y parte del prepucio se inervan por los nervios iliohipogástrico, ilioinguinal y genitofemoral. El genitofemoral además inerva la túnica vaginal y el músculo Cremaster. El nervio pudendo abastece al pene y parte del prepucio y los nervios perineales abastecen a los músculos bulbo esponjoso, isquiocavernoso y retractor del pene. El testículo está inervado por nervios derivados de las ramas ventrales del segundo y tercer nervio lumbar. (21)

De manera primaria, el pene esta irrigado por ramas terminales de la arteria pudenda interna (arteria dorsal del pene). El testículo, epidídimo y conducto deferente de cada lado están abastecidos por la arteria testicular. Las glándulas sexuales accesorias y la uretra pélvica, están irrigadas de manera principal por ramas de la arteria pudenda interna. (21)

B. DEFINICIÓN FENOTÍPICA DEL MACHO BOVINO.

Aspecto general: El toro debe tener apariencia realmente masculina, es voluminoso, con tórax ancho, profundo, redondo y lleno detrás de las espaldas, amplio en su parte ventral, costillas arqueadas y largas. Los caracteres sexuales secundarios como una cresta (*Bos taurus*) o giba (*Bos indicus*) bien desarrolladas y masculinas, pelo masculino en el cuello y un manto liso y espeso de pelos en el resto del cuerpo. El macho de tonalidad oscura posee zonas más oscuras aún (cabeza, cuello, pecho, paletas brazuelo, parte inferior del costillar, vientre y cuarto posterior), mientras que el resto del cuerpo es netamente más claro (lomo, costillar y grupa). Es grueso y largo en aquellas zonas con tonalidad más subida (cabeza, cuello y pecho), siendo más corto y fino en el resto del cuerpo. Dentro de cada una de estas zonas, el grosor y el largo son uniformes. En la zona donde es más largo, está generalmente enrulado, pero los rulos son todos del mismo tipo aunque el pelo en esa zona continúa siendo más grueso que en el resto del cuerpo. (6)

El cuerpo debe ser simétrico, de contornos definidos, miembros moderadamente cortos con buenos aplomos y huesos anchos. El dorso recto y nivelado, anca ligeramente redondeada. La línea ventral debe de ser recta y nivelada, los flancos profundos dando la impresión de un animal compacto, de andar recto activo y vigoroso. La parte más ancha está a la altura del abdomen. (6)

Condición corporal: El toro en muy buen estado, posee todos los planos musculares bien definidos, nunca tiene acúmulos de grasa, ya que ella se distribuye en forma pareja por todo el cuerpo y nunca en exceso. (5) Ver anexos
Tabla 2

Muscularidad: De frente: musculatura de la región de la espalda y escápula bien desarrollada. La papada y pecho están limpios y libres del exceso de piel. El encuentro es ancho. De costado: cuerpo y extremidades de buen largo. Pecho y papada libres de exceso de piel. Cuerpo moderadamente profundo compacto, nalgas y caderas largas. Espaldas y antebrazos musculosos. Dorso y nalgas fuertes y voluminosas. Desde atrás: excelente profundidad, ancho y

arco de las nalgas, buen ancho entre las puntas de las nalgas. Buena distribución muscular hasta la parte inferior de las extremidades. Músculos bien definidos. No se puede observar la región de las costillas. Desde arriba: excelente desarrollo muscular, largo de espaldas, largo y ancho de caderas. (8)

Ver anexos Fig. 1

MIEMBROS LOCOMOTORES:

Anteriores o "manos":

- Región escapular: Está orientada de arriba abajo y hacia adelante. La oblicuidad que resulta se considera correcta cuando forma con el brazo un ángulo mayor que uno recto y uno de 45°, aproximadamente, con una línea horizontal que pasa por el encuentro. La escápula, en sus dimensiones, debe ser larga, pues sus músculos también lo serán, con lo que gana fortaleza y posibilidad de movimientos amplios y estará correctamente orientada. En relación a su ancho, debe de ser angosta, sobre todo si su musculatura es suficiente y la une armónicamente con las partes vecinas. (15)
- Encuentro: Es redondeado, suave, bien unido al cuerpo casi a nivel con las partes vecinas y simétricamente colocado con respecto al del lado opuesto. Una buena separación entre ambos encuentros se relaciona con un ancho correcto del pecho y con una buena separación entre miembros anteriores. (15)
- Brazo: Tiene orientación correcta cuando esta situado según un plano paralelo al plano de simetría corporal, formando con la paleta y el antebrazo ángulos de abertura conveniente. Un buen largo del brazo es deseable, en relación con su ancho, dimensiones dadas por una musculatura suficiente, no excesiva pero fuerte, la que debe aparecer plana y unida suave y armónicamente con las de las partes vecinas. (15)
- Codo: Un codo bien orientado está, en un plano paralelo al de simetría corporal. Es de desear un codo bien destacado, o sea largo, con una

ligera desviación hacia atrás, pues con ello se favorece la acción de los músculos flexores del antebrazo. (15)

- **Antebrazo:** Visto de costado debe estar orientado casi verticalmente, con una ligera inclinación hacia atrás, pero en una misma línea con la caña. Visto de frente está un poco inclinado hacia adentro, como adosándose a la curvatura del pecho. En relación al ancho es mayor en el tercio superior donde se encuentra más desarrollada su masa muscular, pero no debe ser excesivo pues la musculatura ha de ser suficiente, fuerte y relacionada con la del brazo. El ancho va disminuyendo hacia abajo hasta alcanzar el de la rodilla. (15)
- **Mano** Constituida por el carpo o rodilla, metacarpo o caña, el nudo y los dedos, es una región ósea y tendinosa, en la que no se encuentra musculatura. (15)
- **Carpo o rodilla** Visto de adelante está un poco hacia adentro de la línea vertical que constituye el eje del miembro, pues el antebrazo y la caña tienden normalmente a desviarse hacia adentro. El bovino es un poco cerrado de rodillas y si ellas se encuentran en una misma línea que el antebrazo y la caña, el miembro es demasiado recto. Visto de costado debe estar en línea con el antebrazo y la caña. La rodilla tiene el mismo ancho que la parte adyacente del antebrazo y es más ancha que la caña. Una rodilla chata, en sentido antero-posterior es de desear. Debe de ser de contornos netos, cualidad que debe resultar de una piel fina y sin excesos de tejidos subcutáneos. (15)
- **Metacarpo (Caña):** Con respecto a la orientación, debe encontrarse en la prolongación del antebrazo, casi verticalmente, aunque una ligera desviación hacia atrás es normal. Vista de costado debe aparecer un poco más espesa, es decir, que no debe ser redonda, especialmente en el miembro posterior. Como toda región sin musculatura en su constitución debe aparecer con perfiles netos y cubierta por una piel fina y bien adherida. (15)

- Articulación metatarso-falángica (Nudo): Visto de frente debe estar ubicado en el eje del miembro, en línea con el metacarpo y la primera falange; visto de perfil debe apreciarse el ángulo, del cual es vértice, que se forma entre caña y cuartilla y que tiene una abertura que depende de la inclinación de la primera falange. Las dimensiones del nudo, visto de frente y de costado, deben estar en relación con las del el metacarpo y la primera falange, sobrepasándolas un poco. Su constitución debe ser neta y con una piel fina y bien adherida. (15)
- Primeras falanges (Cuartilla): De frente debe estar en el eje del miembro, es decir, en línea con la caña y de perfil, dirigida de arriba abajo y hacia adelante, en línea con la pezuña. En sus dimensiones debe ser más ancha que larga. El largo debe ser mediano. La orientación de la cuartilla, por lo tanto, en relación con una línea horizontal, depende de su largo. Como las otras partes de la mano, desprovistas de músculos, la cuartilla debe tener perfiles netos, ser "secas", con una piel fina, bien adherida y con pelos cortos y suaves. (15)
- Corona: Debe tener suficiente relieve, pero debe ser neta y seca, y su ancho debe estar en relación con las dimensiones de la cuartilla. Se corresponde con la matriz de la pezuña y cualquier daño que sufra, es causa de alteración en el desarrollo del cuerno de la pezuña. (15)
- Pezuñas: Externas e internas de ambas extremidades cuando son correctas y están bien situadas y orientadas forman, en conjunto, un pie redondeado, apoyándose con igual intensidad. Cada una presenta tres caras: una externa, otra interna y la tercera inferior. La parte córnea debe de ser lustrosa y lisa, sin arrugas ni estrías; su coloración es variable, casi blanca como también negra. Ambas pezuñas deben de ser aproximadamente de igual tamaño y la superficie plantar adecuada al tamaño del animal. Los dedos deben ser aproximadamente iguales en tamaño y simetría; las plantas de los mismos, cóncavas, y no deben ser pesados en su centro. El ángulo frontal de las pezuñas debe ser igual al ángulo de la cuartilla y el ángulo de divergencia entre las dos pezuñas

de alrededor de 15 grados. La pared de la pezuña crece constantemente desde la corona y a su vez se gasta por la fricción con el piso y el límite externo inferior de los dedos. Si el crecimiento y el desgaste son iguales, la forma de la pezuña se mantiene, entonces, constante. (15)

Posteriores o “patas”:

- Cadera: Debe de ser larga, ancha y casi horizontal. Sus músculos deben unirse suave y uniformemente con los del muslo y otras partes vecinas. Las líneas de referencia para determinar la conformación son: La línea del perfil de la cadera (trazada como prolongación de la línea superior del cuerpo y que permite ver la orientación), una segunda línea se puede trazar desde la punta de la cadera del mismo lado. La tercera línea se traza uniendo las puntas de cadera entre sí y una cuarta, de uno a otro isquion. Las cuatro líneas permiten encuadrar la cadera, resultando una figura trapezoidal, de base mayor hacia delante. La línea de orientación en una cadera correcta se inclina un poco hacia abajo, con respecto a una línea horizontal. Sobre la ubicación correcta de los isquiones debe tomarse también como referencia la altura en que se encuentran con respecto a las puntas de cadera. En una cadera de buena conformación están situados un poco por debajo de dichas puntas. La línea que, une las puntas de cadera permite establecer la armonía de la conformación de la cadera y ayuda para apreciar su ancho, si a la vez se lo compara con el ancho del cuerpo, haciendo la observación desde atrás. La línea que une los isquiones relacionada con la que une las puntas de cadera ayuda para apreciar la separación que existe entre ellos, de modo que una línea larga o corta indicará amplia o escasa separación. El largo de la cadera se aprecia más o menos bien comparándolo con el de otras partes del cuerpo y con el largo total del animal. (15)

- Muslo y Nalga: En su orientación el muslo junto con la nalga, vistos de atrás deben estar en un plano paralelo al plano de simetría corporal y bien separado los de un y otro lado, de modo que conformen un periné

ancho. Visto de perfil, dada la abundante musculatura, la orientación se debe apreciar según la situación de la babilla, la que debe estar casi a la altura de las puntas de cadera, cuando un animal está normalmente parado, Este punto debe estar, además, en una línea que forma con la que demarca la orientación de la cadera, a la altura de la articulación coxofemoral un ángulo de 90 a 95° . Un muslo bien conformado es más bien largo y, conjuntamente con la nalga, configurar una región amplia, tanto de arriba como de adelante atrás, pero esta amplitud, dada por la musculatura debe corresponder a una superficie plana. La nalga debe ser larga, recta y fina, pues así indica amplitud del tren posterior. (15)

- Articulación femoro-tibio-rotuliana (Babilla): debe estar bien situada y debe ser neta. La ubicación se aprecia según la separación que presenta con respecto al cuerpo, pero esa separación depende, en realidad, de la orientación del miembro en relación con el plano de simetría corporal. (15)
- Región tibial (Pierna): Vista desde atrás debe estar situada en un plano paralelo al de simetría corporal y bien separada de la del otro miembro. Con respecto a sus dimensiones debe ser larga y chata, en relación armónica con el muslo y la nalga, es decir, que debe poseer una musculatura fuerte y cuya parte más abundante ocupe los dos tercios superiores, siendo el tercio inferior descarnado y tendinoso. (15)
- Pie: Formado por las siguientes partes: tarso o corvejón, metatarso o "caña", articulación metatarso-falangiana o "nudo", cuartilla, corona, y pezuñas y al cual, por lo general, se limita a la denominación de "pata". (15)
- Tarso (Corvejón): La orientación es correcta cuando observado desde atrás se encuentra, situado sobre la línea de aplomada. Visto de costado su ancho antero-posterior, apreciado hacia la parte media, es el que permite establecer la estructura y la fortaleza del corvejón, según el desarrollo y disposición de los huesos que lo forman, en especial el calcáneo. En su parte mas baja, el corvejón debe tener un ancho, en relación armónica con el resto del miembro y principalmente con la caña.

El alto debe ser un poco mayor que el ancho antero-posterior. Una buena altura es de desear porque indica un buen desarrollo y una buena orientación del calcáneo y de esta forma, la región tiene fortaleza, resistencia las presiones y esfuerzos. El espesor lateral del corvejón se aprecia observándolo desde atrás y desde arriba hacia abajo. En su parte más alta, a la altura de los maléolos, es algo más ancho, por la saliencia que presenta el maléolo externo. Hacia la parte media y hacia abajo el espesor es casi el mismo. Un buen corvejón es neto y seco, cualidades que se relacionan con una piel fina y escaso tejido subcutáneo, con lo cual sus saliencias óseas se hacen aparentes y sus depresiones o fosas tienen contornos definidos. (15)

- Las partes restantes del pie: metatarso, primeras falanges, coronas y pezuñas no difieren mayormente de las partes similares de las manos. (15)

Los aplomos: La dirección de los miembros, apreciados en sus diversas regiones por separado y en su conjunto, no presentan ninguna anomalía, de modo que sostienen con el mínimo esfuerzo y máxima solidez el cuerpo del animal y permiten que los movimientos de progresión se realicen dentro de las condiciones más favorables. Un toro correcto estructuralmente, ubicará su pata trasera sobre la huella de la mano correspondiente. (2) Los buenos aplomos son:

- ❖ Extremidades anteriores: Visto de costado la línea normal imaginaria parte del encuentro y cae 5-6 cm. delante de la pezuña. La otra línea parte de la mitad de la articulación del codo cayendo verticalmente a la altura del talón dividiendo al antebrazo, rodilla y caña en dos partes iguales. Visto de frente la línea imaginaria perpendicular que parte del centro del encuentro dividiendo el antebrazo, rodilla y caña en 2 partes iguales. Los encuentros deben tener una buena inclinación, como para poder trazar una línea desde ambos para que estas se unan a la altura de la cruz. .Los ángulos entre los huesos poseen las siguiente magnitudes:

Ángulo de la articulación escapulohumeral 110 grados para el esqueleto y visible o palpable desde el exterior de unos 90 a 99 grados.

- ❖ El ángulo del codo debe de ser de unos 140 grados, el ángulo de la cuartilla con el suelo debe ser de unos 50 - 55 grados y el ángulo frontal de las pezuñas debe ser igual al ángulo de la cuartilla. (2, 15). Ver anexos Fig.2, 3

- ❖ Extremidades posteriores: La línea de aplomada parte de desde la punta del isquion (nalga) pasa por el calcáneo (tangencialmente al corvejón), sigue casi paralela a la caña por su borde posterior, y toca el suelo 4 cm. Por detrás del talón. Lateralmente las patas traseras deberán tener una posición vertical con una ligera angulación en las articulaciones. Si observamos desde atrás las patas deben presentarse derechas y en posición vertical el ángulo del corvejón normalmente debe ser de unos 130-145 grados para el esqueleto y visible o palpable desde el exterior de 125 grados, el ángulo del nudo normalmente es de unos 150-160 grados. El ángulo articular femorotibial normalmente debe ser de unos 130 grados para el esqueleto y visible o palpable desde el exterior de 90 a 99 grados. (2, 15). Ver anexos Fig. 4, 5, 6

Los ojos: Deben de ser vivos y con buena transparencia. (6)

Los cuernos: En el macho son más gruesos que los de la hembra. El crecimiento es limitado variando según la raza. Poseen un color uniforme, de igual tamaño y parecen tener cera siendo su superficie lisa. (6)

El temperamento: Debe de ser activo, tendiendo a ser bravo e indócil si se lo azuza. (6)

Órganos reproductores: ver anatomía Pág. 05

C. CIRCUNFERENCIA ESCROTAL (CE) EN EL MACHO BOVINO:

La CE está alta y positivamente correlacionada; al peso del parénquima testicular por lo tanto con la fertilidad y con la intensidad de crecimiento y peso vivo tanto del animal como de su descendencia. Los factores que afectan la CE son la raza, edad, peso, estación del año, nutrición y manejo. A mayor volumen testicular normal, mayor va a ser la cantidad de tejido espermatogénico y la producción de espermatozoides. (6, 10, 16, 22, 25)

Algunas consideraciones sobre la CE:

- ❖ El desarrollo testicular esta vinculado al crecimiento del animal y este a las condiciones de crianza. Así los toros criados bajo mejores condiciones llegan a su peso adulto antes, presentando por lo tanto una mayor circunferencia a menor edad. (16, 22, 25)
- ❖ La CE. aumenta de 2 a 3 centímetros, entre los 12 y 24 meses de edad y es de heredabilidad moderada a alta.(16, 22, 25)
- ❖ El peso adulto se va alcanzando normalmente alrededor de los cinco años, momento en que la medida de CE se estabiliza también. En toros de 5 a 8 años y mayores, la CE puede ser una medición un poco menos exacta de la producción de espermios ya que algunos túbulos seminíferos pueden volverse inactivos, sin que esto se acompañe de una reducción en el tamaño testicular. (16, 22, 25)
- ❖ Existen diferencias significativas entre razas. Los cruces con *Bos taurus* se comportan similares a las razas europeas puras, mostrando CE mayores. En cuanto al *Bos indicus*, tiene tendencia a testículos algo más largos y tubuliformes, por lo que poseen menor peso testicular, circunferencia escrotal y volumen testicular en relación a los *Bos taurus*.(13)

D. MALFORMACIONES HEREDITARIAS EN EL MACHO BOVINO.

1. **Desequilibrios hormonales:** cualquier desbalance en la producción de hormonas tendrá un efecto negativo en las expresiones sexuales secundarias por lo que el animal no tendría la apariencia adecuada de toro. Son heredables y se debe de sospechar de ellos cuando se presenten alteraciones en:
 - La musculatura y en el esqueleto: la secreción de testosterona en el macho adulto es la responsable de que se osifiquen las epífisis del hueso, lo que frena el crecimiento del esqueleto. Por lo que se deben de rechazar aquellos animales muy altos, con piernas y cuernos muy largos, con las regiones de las caderas más anchas que el resto del cuerpo o con falta de masculinidad. También en los animales muy gordos las hormonas sexuales son secuestradas por la grasa y no ejercen su función. Los cuernos que pueden presentarse duros y astillados, sin uniformidad en el largo, usualmente con anillos blancos osificados o parches que son bien lisos y duros como porcelana.^(6, 7)
 - La descendencia, no se deben emplear toros reconocidos como buenos productores de hembras pero no de machos. ⁽⁷⁾
 - El tamaño: machos excesivamente compactos fácilmente conducen al enanismo. No son convenientes los toros con cabeza demasiado grande, excesivamente pesados y de pecho muy profundo. Las crías de este tipo de toros, a menudo producen partos distócicos. ^(6, 7)
 - El sonido, anormalidades de este en un toro indican disfunción del equilibrio endocrino. Los toros con tendencia a artritis o con hidrartrosis padecen de trastornos del metabolismo de los esteroides.
 - Los machos con falta de diferenciación del color en el pelaje, se ven afectados de disfunción testicular, que es lo que provoca este hecho, que tiene una fuerte determinación genética. La facilidad para

pelechar es hereditaria. Deficiencias de hormonas de la corteza adrenal producen alteraciones en el color y calidad del pelo. (6, 7)

2. **Parafimosis:** en los machos de algunas razas aparece la anomalía que el pene sobresale del prepucio. Se ha comprobado en razas acornes, en la Brahman y en varias cebuinas. (12, 14)

3. **Prolapso de prepucio:** es la eversión prolongada, eventual o permanente de la mucosa prepucial. Tiene relación predominante con animales de prepucio largo, Bos indicus; por otra parte también se ha descrito una relación con razas de prepucio corto, Angus y Hereford. Siendo una condición altamente heredable (0,45). Su significancia clínica está dada por las complicaciones secundarias que ellas puedan tener. Postitis, fimosis, gangrena, riesgo de infecciones secundarias que pueden producir inflamaciones mayores y abscesos. Los machos que lo padecen, no deben ser intervenidos quirúrgicamente, sino que se los debe eliminar del lote de toros, lo mismo que a su descendencia. (12, 14)

4. **Hernia umbilical:** las hernias umbilicales que se presentan al nacimiento son las congénitas debidas a una falla en la pared abdominal que no se cierra por completo. Con las hernias umbilicales pueden presentarse problemas adicionales, como la infección del ombligo y un excesivo engrosamiento en la parte anterior del prepucio en toros, lo cual puede restringir su capacidad de servicio al dificultar el libre movimiento del pene. Esta alteración puede ser heredable por lo que se deben desechar los sementales que las hallan padecido. (14)

5. **Criptorquidismo:** es un problema hereditario controlado generalmente por un gen recesivo, si bien puede ocurrir herencia de tipo dominante como en la raza Hereford. Los criptorquídeos bilaterales son estériles, si bien las células de Leyding no muestran regresión, continuando con la

producción de testosterona. Por lo tanto, tiene libido, si bien son estériles. Al no dejar descendencia, el problema muere con ellos. El problema es más grave para la producción en los toros monorquídeos, ya que el toro es fértil, perdurando el problema en el rodeo. (14)

6. **Hipoplasia testicular:** en el bovino se debe a un gen autosómico recesivo de penetración incompleta. (14)

7. **Defectos de aplomos.**

8. **Patologías espermáticas de posible origen hereditario;**

- ❖ Colas revertidas, cabezas estrechas. (14)
- ❖ Granulo acrosómico persistente. (14)
- ❖ Defecto DAG. (14)

E. CAUSAS DE LA INFERTILIDAD O SUBFERTILIDAD EN EL MACHO:

Podemos clasificar las en seis tipos fundamentales:

1. Por defectos anatómicos del canal genital, de las gónadas y de las glándulas accesorias (monorquidea, criptoquidea, hipoplasia testicular, pene en espiral, fractura de pene, adherencias, fimosis, fibropapilomas, hematomas, inflamaciones, eflorescencias, fallas en la erección, Fimosis, parafimosis, desviaciones del pene, inflamaciones, adherencias, heridas, Tumores, etc.)⁽⁴⁾
2. Por defecto de los gametos o de su concentración producidos por un aparato genital macroscópicamente normal (espermatozoides inmaduros, anormales, baja concentración, etc.)⁽⁴⁾

3. Por desbalance o mal funcionamiento fisiológico, principalmente del sistema hormonal y nervioso (reflejado en falta de libido, características externas de subfertilidad -Ver anexos Tabla 3.-, falta de desarrollo general o de los órganos sexuales, etc.)⁽⁴⁾
4. Por influencias ambientales (alimentación, condición corporal, enfermedades generales, calor, etc.)⁽⁴⁾
5. Por infecciones o infestaciones específicas del canal genitourinario (orquitis, epididimitis, tricomoniasis, brucelosis en semen, etc.)⁽⁴⁾
6. Por problemas anatómicos generales (artritis, fracturas de miembros, problemas graves de aplomos, problemas de visión, etc.)⁽⁴⁾

G. PRINCIPALES DEFECTOS EN LA CONFORMACIÓN DE LOS SEMENTALES BOVINO: (ver fotos en anexos-álbum)

1. MUSCULATURA:

Los toros que están sub alimentados pueden presentar defectos en la musculatura:

Los toros con musculatura promedio: *Ver anexos Fig. 6*

- De frente: uniformidad sobre las espaldas pecho con excesiva piel y gordura. El antebrazo es pequeño un poco estrecho entre las extremidades anteriores.
- De costado: excesiva profundidad en el cuerpo. Cuerpo y extremidades cortas. Excesiva piel en la región del flanco y papada. Grupa y nalgas cortas. Demasiada gordura que se nota por el abultamiento inferior de las nalgas.
- Desde atrás: la parte superior de la cadera es ancha pero pierde su medida al descender a las nalgas. Pierde anchura entre las extremidades. Son animales con grupa y lomos planos.

- Desde arriba: demasiada capa de grasa. Anchura uniforme del cuerpo. Cadera corta. No presenta buenas masas musculares. (8)

Mala musculatura: *Ver anexos Fig. 6*

- De frente: son animales con músculos poco desarrollados en la espalda y región del antebrazo. El tórax y los encuentros son estrechos entre las extremidades.
- De costado: músculos muy poco desarrollados en la espalda y región de la escápula. El cuarto posterior está desbalanceado.
- Desde atrás: pierde en ancho, muy estrecho, nalgas planas, estrecho entre las extremidades. Cabeza de la cola muy prominente y corvejones salientes. Pequeños psoas con poca grasa.
- Desde arriba: estrecho en la región del lomo y cadera. Cadera caída y corta. Estrecho en la punta de la nalga. (8)

2. MIEMBROS LOCOMOTORES:

Anteriores o "manos":

- ✦ Región escapular (paleta): La conformación de la parte superior de las manos no predispone necesariamente a los animales a claudicaciones en estos miembros anteriores. Pero en una espalda recta aumentan las fuerzas concusivas a través de las manos y producen el comienzo de artritis. Imperfecciones en la espalda y hombros son generalmente el resultado de daños o heridas antes que la consecuencia de conformaciones indeseables. Si la oblicuidad se reduce, la paleta será recta y corta, con lo que sus movimientos pierden amplitud a como sucede si la oblicuidad aumenta. En la paleta el defecto más importante depende de su adhesión al cuerpo, la que es deficiente cuando la musculatura, los ligamentos, los tendones y las aponeurosis que la mantienen sujeta no tienen suficiente fortaleza. Una paleta mal unida se presenta como separada del cuerpo en grados variables (paleta abierta, paleta desprendida y paleta alada -es indeseable y debe considerarse una tara). Estos defectos en la adhesión y orientación de la paleta repercuten sobre todo el miembro y según la intensidad con que se manifiestan pueden alterar más o menos sus aplomos. Otro defecto es el de la musculatura excesiva: la paleta aparece redondeada, no tiene nitidez ni

suavidad en sus uniones y es, casi siempre, tosca y se la llama "paleta pesada". Una reducción excesiva de la musculatura es un defecto serio siempre que no llegue a una atrofia, lo que es una tara. (15)

- ✦ Encuentro: la amplitud entre encuentros no debe resultar de paletas mal colocadas, separadas o desprendidas; en estos casos los encuentros sobresalen como desviados hacia afuera. (15)
- ✦ Brazo: Si la orientación no es correcta el brazo se desvía hacia adentro o hacia afuera y por lo tanto el codo aparecerá como unido o como muy separado del cuerpo. Estas mismas desviaciones se presentan también en el encuentro y repercuten sobre el resto del miembro, alterando sus aplomos. Los defectos de orientación del brazo dependen en mucha de los defectos de orientación y de adhesión de la paleta. (15)
- ✦ Codo: Un codo mal orientado podrá estar desviado hacia afuera, codo separado o abierto, o hacia adentro, codo cerrado. Estas desviaciones pueden depender de otra similar del brazo o, también, de otras del antebrazo pero, en este caso, si el antebrazo y la mano se desvían hacia afuera el codo se cierra y si se desvían hacia adentro, el codo se abre. En consecuencia, las desviaciones del codo casi siempre dependen de desviaciones de otras partes del miembro y coinciden con aplomos defectuosos. (15)
- ✦ Antebrazo: Los defectos que en esta región se encuentran relacionados con la orientación y puede presentarse desviada hacia delante, hacia atrás, hacia fuera o hacia adentro en miembros que presentan las mismas desviaciones; asimismo, los antebrazos son defectuosos cuando son cortos, muy largos o muy cargados de carne. (15)
- ✦ Carpo (rodilla): Cualquier desviación de una rodilla recta puede acarrear el uso anormal de alguna de las articulaciones con el agravante de una artritis. Las actividades intrínsecas de los toros como: pelear o servir vacas, sumadas a una alimentación y nutrición forzadas durante la pubertad y al alto peso adulto de sus cuerpos, son factores que componen y aceleran las conformaciones indeseables. Visto de costado si no esta en línea con el

antebrazo y la caña, es defectuoso. Los defectos más importantes dependen de su orientación, y también, de su constitución, por cuanto son defectuosas las rodillas gruesas, fofas o "empastadas", o sea con excesos de tejidos inútiles que las hacen redondeadas y toscas. (15)

- ✦ Metacarpo: Al apreciar las dimensiones la finura no debe ser excesiva puesto que si lo fuera, el hueso sería demasiado refinado o débil. Una caña redonda indica poca calidad de hueso, falta de temperamento lechero y, por lo general, tiene aspecto tosco. (15)

- ✦ Articulación metatarso-falangiana (Nudo): el nudo podrá estar ubicado más alto o más bajo que lo normal según que la cuartilla sea derecha o muy inclinada, ubicación que también puede alterarse de acuerdo con las modificaciones de la dirección general de todo el miembro, en los casos de los que se desvían hacia adelante o hacia atrás. Son defectos del nudo: ubicaciones mas altas o más bajas que la normal, los demasiado gruesos y toscos y los desviados hacia afuera o hacia adentro. (15) Ver anexos Fig. 10.1; 10.2; 10.3.

- ✦ Primera falange (cuartilla): si es demasiado larga o demasiado corta se altera su orientación, haciéndose muy derecha o muy inclinada. Si la orientación de la cuartilla es anormal con respecto al eje de miembro, pueden presentarse desviaciones del nudo hacia afuera o hacia adentro visto de frente y los miembros aparecen abiertos o cerrados en los nudos, con rotación de los dedos sentido inverso. Visto de perfil el nudo estará ubicado más alto en una cuartilla derecha o corta y más bajo en una inclinada o larga. Estos defectos se denominan: cuartilla derecha y cuartilla débil respectivamente, y se los encuentra con alguna frecuencia. Las alteraciones de las dimensiones de la cuartilla, tienen su importancia, por cuanto influyen mucho sobre la distribución del peso del cuerpo en los huesos y en los tendones, por una parte y, por otra, en la orientación y conformación de las pezuñas. Así, en la cuartilla recta el efecto del peso se ejerce en gran parte sobre los huesos y en la inclinada ese efecto lo soportan los tendones. Al estar distribuido el peso en forma

desproporcionada, las falanges, en una cuartilla derecha, están expuestas, en sus superficies articulares, a un incremento de la concusión lo que predispone a artritis en las rodillas y a la formación de sobrehuesos y en la cuartilla inclinada, los tendones, por esas mismas sobre presiones, se exponen a trabajos excesivos, con probables distensiones, que, con el tiempo, llevan a una mayor inclinación de la cuartilla, la que distribuye excesivamente el peso en los talones, lo que puede provocar una ulceración de los mismos. Se producen asimismo lesiones en la parte trasera de la misma, en el momento de la monta y se torna inevitable el sobrecrecimiento de la punta de la pezuña. (15)

- ✦ Pezuñas: La mayoría de las deformaciones de pezuñas son adquiridas tornándose más notables y débiles con la edad y aumento de peso del animal, pudiendo existir un porcentaje de predisposición genética. Un andar desigual causa una diferente distribución en las pezuñas; esto lleva a diferencias en el desgaste y largo de las mismas y causan anormalidad en el andar; síntomas de conformaciones indeseables en las articulaciones. Si el crecimiento sobrepasa el desgaste, sobreviene un crecimiento excesivo. Este suele ocurrir por el efecto de los terrenos blandos, o cuando el animal, por confinamiento, camina poco. Como defectos principales de las pezuñas se deben señalar los: De orientación, que originan pezuñas muy derechas o muy inclinadas, defectos que coinciden con similares de la cuartilla y con talones altos y bajos respectivamente; de forma, con pezuñas altas, bajas, anchas o estrechas, muy largas o cortas, a veces con sus puntas desviadas o encimadas o como formando un rulo; las muy cortas; y defectos de volumen, pezuñas grandes o pequeñas en relación con las otras partes de la mano o del pie. Son defectuosas, además, las pezuña muy hendidas o muy separadas entre si y las que presentan suela muy plana. El estuche córneo es defectuoso si es demasiado duro o seco, si es demasiado blando o gordo; estos defectos inciden sobre la forma de desgaste del borde de la pared, el cual, según la consistencia del cuerno puede hasta astillarse quedando con un trazado irregular y como desgarrado. La parte córnea, además, puede presentarse como plegada, formando arrugas u ondulaciones horizontales, alteraciones que dependen de modificaciones de

la queratogénesis, por influencias de estados patológicos, de ciertos alimentos y de las épocas del año. Casi todos los defectos señalados se relacionan con pies de conformación defectuosa o con defectos de aplomos y algunos pueden corregirse mediante el arreglo periódico de las pezuñas.

(9,15) Ver anexos Fig. 7

Miembro Posterior:

- ✦ Cadera: Los defectos de la cadera más importantes son: con respecto a la orientación: cadera caída y cadera alta de isquiones o sea, que no tienen horizontalidad; con respecto al perfil, cadera con sacro alto, con inserción alta de la cola o con ambas desviaciones del perfil hacia arriba, como también pueden presentarse desviaciones inversas, con sacro e inserción de cola demasiado bajos. Con respecto a las dimensiones la cadera podrá presentar los defectos de ser corta y angosta. Otros defectos pueden resultar de un exceso de musculatura y de grasa, dando como resultado una cadera poco angulosa y hasta tosca. Por último pueden presentarse falta de construcción armónica por disposición asimétrica de sus puntos de referencia y de los planos que delimitan su techo y sus partes laterales. De los defectos que se han señalado en la conformación de la cadera resultan algunos problemas; entre ellos incorrección de los aplomos por desviaciones resultantes en la disposición de la línea de aplomo, y en la orientación de los segmentos o partes del miembro; en la disminución de la amplitud de la cavidad pelviana en las caderas angosta, como consecuencia: en la forma de caminar y la correspondiente en la transmisión de impulsos a todo el cuerpo en la traslación; y en la apariencia externa de un animal que si bien puede no incidir sobre su capacidad productora, de todos modos afecta su valor comercial. (15)
- ✦ Babilla: En miembros desviados hacia afuera la babilla está separada del cuerpo y lo contrario ocurre con miembros desviados hacia adentro. Además, estará más alta en miembros desviados hacia adelante (remetidos) y más baja en los que lo están hacia atrás (plantados). (15)

- ✦ Pierna: De costado podrá aparecer demasiado derecha o demasiado inclinada, según las posiciones, más o menos desviadas que adopte el miembro, hacia adelante o hacia atrás, o sea, según las alteraciones de los aplomos. Con respecto a sus dimensiones debe ser larga y chata, en relación armónica con el muslo y la nalga, es decir, que debe poseer una musculatura fuerte, no excesiva y cuya parte más abundante ocupe los dos tercios superiores, siendo el tercio inferior descarnado y tendinoso. En consecuencia la pierna es defectuosa cuando es corta, muy musculosa, tosca y cuando presenta desviaciones en relación a la orientación normal. (15)

- ✦ Tarso (Corvejones): Los corvejones y la articulación fémorotibiarotuliana poseen una disposición u orden recíproco de músculos y ligamentos por lo cual se extienden y flexionan juntas es decir que si el corvejón es recto, la articulación también lo será. Esto produce por lo general patas rectas (o con apariencia) por estar parado hacia delante. Esta postura puede afectar la habilidad de servicio del toro y predisponerlo a otros daños motivados por accidentes durante la monta. Si se desvía hacia adentro o hacia afuera se presentan los defectos de cerrado o abierto de corvejones, que se relacionan con configuraciones defectuosas de la articulación coxofemoral, con alteraciones de los aplomos; provocando una distribución desigual del peso en las puntas de los dedos, lo cual inevitablemente afecta el crecimiento de la pezuña. Los corvejones arqueados son estructuralmente más dañinos que los corvejones cerrados, porque provocan un persistente deterioro de los ligamentos, pudiendo causar una debilidad total en la articulación. Según las orientaciones del miembro puede variar el ángulo del cual esta articulación es el vértice. En las patas rectas, dicho ángulo será muy abierto y en las acodadas, será cerrado. Estas apreciaciones deben hacerse observando el miembro de costado. Estos defectos se relacionan, muchas veces, con ciertas enfermedades del corvejón, como las sinovitis o con artritis que predispone a la formación de malformaciones óseas. (15, 24)

3. APLOMOS:

La dirección de los miembros puede presentar desviaciones en uno u otro sentido, en regiones, por separado o en conjunto, que dificultan generalmente el desplazamiento del animal y pueden acarrear problemas clínicos y/o de producción, en un grado variable dependiendo de la gravedad de la alteración, la edad, el peso y el terreno, entre otros. (15,19, 24)

❖ Aplomos miembro anterior:

De perfil los defectos que se encuentran son: *Ver anexos Fig. 9*

- Plantado de manos: cuando la punta de la pezuña sobrepasa la línea de aplomo. En este caso la articulación escapulohumeral aumenta su ángulo; la línea del dorso y lomo se encorva (lordosis); se cierra el ángulo del codo y los músculos extensores y flexores del miembro no están en su posición normal. (15, 24) *Ver Fig. 10.6*

- Remetido de manos: cuando la línea de aplomada se acerca al centro de gravedad del animal, estando en posición oblicua hacia atrás. El ángulo escapulohumeral es menor y los músculos extensores están en mayor tensión que los flexores. Debe tenerse presente que, en general, el bovino es, normalmente, un poco remetido de manos. (15, 24) *Ver Fig. 10.5*

Otra línea de aplomo que debe observarse también de perfil es la que parte de la mitad de la articulación del codo y cae verticalmente a la altura del talón, dividiendo la región del antebrazo, rodilla y caña en dos partes iguales. Nos muestra los siguientes defectos:

- Corvo: Si la rodilla sobrepasa hacia adelante la línea de aplomo.

- Trascorvo: Cuando la rodilla se encuentra por detrás de la línea de aplomo (rodilla de carnero). (15)

Puede suceder que el animal sea largo o corto de cuartillas. El largo de cuartillas es sentado de nudos, defecto más grave que el corto de cuartillas que es parado de nudos.

Una inclinación excesiva de la cuartilla pone demasiado peso a los talones, lo que puede determinar una ulceración de los mismos, excesivo desgaste e inevitablemente, un sobrecrecimiento de las pezuñas. (15)

De frente: Se presentan los siguientes defectos, que no deben confundirse con los que se relacionan con la amplitud del tórax:

- Cerrado o estrecho de adelante: Las líneas de aplomada tocan el suelo por fuera de las pezuñas externas; así la pezuña interna se encuentra sobrecargada, la corona y el nudo se hallan fuera de aplomo y sus ligamentos externos se hallan tensos. Siendo la base de sustentación lateralmente estrecha, el equilibrio resulta más forzado. Este defecto se relaciona con el de pecho estrecho. (15)
- Abierto de adelante: Las líneas de aplomada tocan el suelo por adentro de las pezuñas La sobrecarga y la hiperextensión ligamentosa existe del lado externo. El animal de pecho ancho no es necesariamente abierto de adelante. (15)

También visto de frente, desde la rodilla o bien desde el nudo hacia distal, se pueden observar desviaciones hacia lateral o medial de las regiones separadas o en conjunto:

- Cerrado de rodillas o patizambo: En el bovino, la rodilla normalmente es entrada hacia el plano medio, pero si esto es exagerado es un defecto. El miembro, de la rodilla hacia distal, se aleja del plano medio. Por lo regular se presenta en bovinos de pecho angosto.

- Arqueado de rodillas o zambo: Cuando el miembro, de la rodilla hacia distal, se acerca al plano medio y la rodilla se aleja del mismo. Por lo regular se presenta en bovinos de pecho ancho. (15, 24) *Ver anexos Fig.8*

- ❖ Aplomos miembro posterior: Los aplomos anormales en el miembro posterior son más graves que en el anterior, sobre todo los correspondientes al corvejón, pues en el toro debe sostener casi todo el peso del cuerpo en el momento de efectuar la monta. (15, 24)

Visto de perfil, se presentan desviaciones, casi siempre desde el garrón hacia abajo. Se encuentran los siguientes defectos

- Remetido de atrás: Cuando el miembro se separa de la línea de aplomo, acercándose al centro de gravedad. La grupa tiende a ser más oblicua, se cierra el ángulo del corvejón y el nudo baja. Este cierre de los ángulos de la parte distal del miembro expone al corvejón, nudo y cuartilla a deformaciones, y a los talones a un exceso de presión y contacto con el suelo. En un animal que además de remetido de adelante lo es también de atrás, el equilibrio estático es dificultoso.

- Plantado de atrás: Cuando el miembro se acerca o sobrepasa la línea de aplomo, alejándose del centro de gravedad del animal. La grupa tiende a hacerse más horizontal y el ángulo articular femorotibial y el del corvejón aumentan. Generalmente el bovino plantado de atrás es bajo de lomo.

- Corvejón sentado o acodado: si la línea de aplomada después de tocar el calcáneo se aparta hacia atrás, alejándose de la caña, indica que el pie está desviado hacia adelante, acodándose en el garrón, constituyendo el defecto llamado "pata en hoz" o "en guadaña. Producto de la disminución en el ángulo del corvejón $< 130^{\circ}$. A pesar que es estéticamente indeseable, está raramente asociada con problemas, pero sí los produce son en las pezuñas, tales como mal crecimiento de las mismas y en raros casos se puede asociar con inflamación articular y cojeras. Al ser el ángulo muy cerrado, el

vuelo de la pezuña sigue un corto arco con una tendencia a sobrepasar las huellas de las manos, por lo que el animal utiliza pasos largos, así el desgaste mayor se producirá en el talón, por lo que la pezuña tomará una forma alargada e inclinada. Si el animal es sentado de corvejones, la línea del dorso, lomo y grupa tiende a la xifosis. Esta condición puede ser: Adquirida (confinamiento / sobrealimentación) o hereditaria. (2,15, 22, 24) ver anexos Fig. 10.9

- Corvejón parado o recto: si la línea de aplomada se sitúa sobre la caña, el pie está desviado hacia atrás con el ángulo del garrón muy abierto constituyendo el defecto de patas y garrones derechos. Producto del aumento en el ángulo del corvejón $>180^{\circ}$. Es un defecto de importancia por el salto en el momento del servicio. Cuando el toro monta, sus articulaciones sufren mayor presión, ya que se estiran durante la monta y estoque, resultando generalmente en desgastes articulares y lesiones en los ligamentos, de esta forma las articulaciones se inflaman, el modo de andar se limita y se daña la capacidad de servicio. Estos toros tienen un paso corto; el andar tiende a ser poco suelto y natural (pisan con sus patas, más corto que las huellas de las manos). Por lo que se desgasta excesivamente la punta de las pezuñas, tomando una forma cuadrada y corta. Son sin lugar a duda menos eficientes para el servicio, teniendo que montar más veces para lograr un servicio efectivo, ejerciendo más peso sobre las vacas. Esto puede causar el colapso de la vaca durante el servicio y en consecuencia el daño del pene (quebradura de pene. En estos animales el ángulo de la línea trazada entre punta de cadera y punta de nalga y la línea horizontal, se reduce, pues el fémur sube la articulación coxofemoral, y por lo tanto, el coxal se hace más horizontal. Esta condición puede ser: Hereditaria o adquirida por confinamiento y sobrealimentación. (2,15, 22, 24) ver anexos Fig. 10.8

Como en el miembro anterior se pueden observar cortos o parados de cuartillas o parados de nudos y largos de cuartillas o sentados de nudos. Las cuartillas paradas, se asocian generalmente a corvejones parados, lo que puede llevar a producir artritis en la babilla. (2,15, 22, 24)

Visto desde atrás; si los miembros no se disponen según la línea vertical del aplomo se presentan desviaciones hacia adentro o hacia afuera de acuerdo a la posible rotación general del miembro posterior sobre la articulación coxofemoral. Estas desviaciones, son apreciables si se observa la orientación que toman las puntas de las pezuñas. Cuando los miembros se desvían hacia afuera, los corvejones tienden a juntarse y se dice que el animal tiene el defecto de "corvejones juntos" o que es "cerrado" de corvejones, que coincide con la desviación hacia afuera de las puntas de las pezuñas. Este defecto se observa con bastante frecuencia; en cambio, el defecto inverso, el de miembros desviados hacia adentro, es más raro; en este caso se observa que los garrones están muy separados y que las pezuñas están desviadas hacia adentro. (2,15, 22, 24). Ver anexos Fig.9

El zambo generalmente también es abierto de corvejones (Este defecto se ve generalmente en los toros sentados de corvejón.) Y el patizambo generalmente es cerrado de corvejones. (La pared externa de la pezuña está comprimida contra el suelo y puede doblarse hacia arriba y adentro, necesitando frecuentes arreglos. Los toros con este defecto presentan diversas intensidades de cojeras).

La apreciación de los aplomos se completa observando el animal en movimiento. Son normales cuando los miembros no se desvían hacia adentro al desplazarse y que el paso no se hace como trazando un arco hacia afuera antes del apoyo. (2,15, 22, 24)

4. PREPUCIO:

Los problemas con el prepucio aparecen en todas las razas, las *Bos indicus* manifiestan una incidencia mayor que las *Bos taurus* y las razas mochas tienen una incidencia muy superior a la de las razas con cuernos, la mayoría de veces esta asociado a la presencia de escrotos largos. Es un problema heredable por lo que hay que evitar los toros con prepucios sueltos, sospechosos. (1, 4, 23)

Una estructura de prepucio inadecuada puede resultar en una capacidad de servicio defectuosa, prolapso del prepucio y heridas en el pene o el interior del prepucio del toro además de indicar una marcada disfunción hormonal, lo mismo que un prepucio a novillado. (1, 4, 23)

Cuando el ángulo del prepucio en relación con la pared abdominal es muy grande existe un desarrollo excesivo de la piel; que puede interferir con la dirección y la penetración del pene durante el intento de copulación. Esto puede resultar en mayores riesgos de lastimaduras en el pene porque la hembra se cansa de tantos intentos de servicio y de caerse bajo el peso del toro durante la penetración, menos oportunidades de servicio con la consiguiente disminución en las tasas de concepción y/o lastimaduras en el pene y el prepucio.) (1, 4, 23)

5. ESCROTO:

Hay básicamente 3 formas de escrotos en los toros de carne: (Ver anexos Fig. 11)

- ❖ Normal o en forma de botella. (6)
- ❖ Escrotos alargados o de costados rectos (indeseable): tienen un moderado tamaño testicular; donde en la mayoría de los casos, esta configuración se debe a depósitos grasos que no permiten una correcta termorregulación. (6)
- ❖ Escrotos comprimidos o en cuña (indeseable). se afinan formando una punta en la base, tendiendo a mantener a los testículos cercanos a la pared corporal. Además los toros, con este tipo de escroto, tienen testículos pequeños, produciendo rara vez, semen de buena calidad.(6)

El escroto alargado o recto en toda su extensión tiene generalmente algún problema con la regulación de la temperatura testicular y testículos de tamaño

mediano. Se considera un escroto largo cuando este se extiende por debajo del corvejón y uno corto cuando llega mas de 10 cm. Arriba del mismo. El escroto con forma de teta de cabra se presenta con cierta frecuencia en algunas razas cebuinas asociado a testículos alargados, no reportándose alteración de la fertilidad en estos animales. (4,6 18, 23, 25)

Los animales con escrotos con bordes laterales paralelos generalmente tienen algunos problemas de termorregulación. Además los testículos de estos toros son generalmente de tamaño moderado (intermedio). Existe otro problema con respecto a la forma del escroto y su ubicación, ese problema es el que presentan los toros cuyo escroto está sostenido como por una alforja siendo la parte inferior bastante puntiaguda. Los testículos de estos toros son de pequeño tamaño y producen poco semen. Si los toros que tienen cualquiera de estos problemas pueden procrear, esta capacidad procreadora dura poco. (4,6 18, 23, 25)

6. TESTÍCULOS:

Es posible encontrar toros con testículos largos y angostos (tipo banano) o redondos (tipo naranja) presentan menos índices de fertilidad. Es necesario realizar una palpación minuciosa para diferenciar entre la forma del escroto y la forma de los testículos. (4, 16, 17, 19,22)

La rotación testicular es una alteración encontrada con relativa frecuencia en toros cebuinos. Debemos diferenciar entre la rotación del escroto y la rotación testicular propiamente dicha, en la primera se observa una rotación de toda la bolsa escrotal, encontrándose las colas de ambos epidídimos hacia adentro y en la rotación testicular, se observa una rotación del testículo dentro de la bolsa escrotal, la cual puede ser determinada por la alteración en la posición de la cola del epidídimo. (4, 16, 17, 19,22)

El grado de rotación va a indicar la posible alteración de la fertilidad. Una rotación leve (hasta 40°) puede no afectar, sin embargo una rotación severa

(más de 90) va a afectar la circulación y por lo tanto la termorregulación, llevando en algún momento a una degeneración testicular. (17)

Los toros con una circunferencia escrotal muy pequeña (2 o más cm. Menor que el promedio) presentan una baja producción de espermatozoides y anomalías en el epitelio seminífero y por lo tanto alteraciones en la morfología espermática por lo que deben ser descartados inmediatamente de la reproducción. Hay toros que tienen baja circunferencia escrotal y que producen semen de buena calidad y poseen normal, especialmente cuando cubren pocas hembras. Sin embargo, la mayoría de estos toros con baja circunferencia escrotal sufren una baja en la tasa de preñez cuando se someten a altas presiones de cruzamiento. (4, 16, 17, 19,22)

Si los testículos son largos y pendulosos al mecerse se pueden producir daños físicos que desarrollaran varices, bloqueando la vena espermática impidiendo la función termoreguladora; volviendo al animal estéril. (4, 16, 17, 19,22)

7. OTROS DEFECTOS: (8) *ver anexos Fig. 12*

❖ Cabeza ordinaria y tosca.	❖ Cuello largo.
❖ Pecho estrecho	❖ Grupa caída o elevada.
❖ Pecho lleno de grasa, flojo o flácido.	❖ Línea superior deforme: lordosis, cifosis y escoliosis.
❖ Flancos altos.	❖ Línea inferior abultada.
Visto de atrás, la parte más ancha de un toro subfétil está a la altura de las puntas de cadera y la parte superior de la misma es plana. La imagen que representa es la de un triángulo invertido	

VII. MATERIALES Y MÉTODOS:

Se realizó una evaluación fenotípica en toros, usados como sementales o destinados para este fin. Durante el periodo comprendido entre el 1 al 25 de Julio del 2005 en la finca San Pablo propiedad del señor Adán Luis Talavera, ubicada en el Km. 87 ½ de la carretera Panamericana, sector 2, comunidad la Curva longitud 85 ° 56' 55" latitud 11 ° 36' 20"; Municipio de Belén; Departamento de Rivas.

El universo de estudio fue de 12 toros pertenecientes a las razas: 4 Brahmán gris; 3 Brahmán rojo, 3 Simmenthal Fleckvieh y 2 Pardo Suizo. El estudio fue de corte transversal y para la ejecución del mismo se utilizó la población total de toros.

La zona se caracteriza por presentar un terreno irregular; presentando partes planas (para el ganado de leche y novillos en engorde) y lomas (para los toros y novillos en desarrollo); el suelo es arcilloso. En la finca se encuentran sembrados: pasto Gamba, Anglenton, Estrella africana, Jaragua y un banco de proteína de 2 Mz. a base de Marango. Los potreros son de una manzana con cercado eléctrico y poseen pilas con agua potable para abreviar al ganado. Los potreros de los toros se encuentran en las lomas.

La región cuenta con un clima que se clasifica como tropical de sabana, caracterizado por una estación seca de aprox. 6 meses de duración confinada principalmente en los meses de Noviembre a Abril.

MATERIALES: *Ver anexos tabla 4*

MÉTODOS:

Para la recolección de los datos de cada semental se utilizó una encuesta (ver anexos) la que se llenó en etapas: en la primera, se recogen los datos generales de la explotación; además se realiza la reseña y la anamnesis de cada semental, para lo que se recurre al encargado del semental. Posteriormente en una segunda etapa; que consiste en la evaluación fenotípica se concluye el llenado de la encuesta.

La evaluación se hizo por métodos generales los que comprenden inspección, palpación y medición. A continuación se efectuó el análisis estadístico de la encuesta el cual tuvo dos momentos: en un primer momento se llevo a cabo la evaluación cualitativa de cada semental y en un segundo se realizó una comparación cuantitativa entre individuos y grupos raciales.

1ª etapa (en corral):

Se inició identificando al toro: su raza, el nombre, el tatuaje y/o número a fuego, la fecha de nacimiento, los padres, el criador, el actual propietario y el nombre de la finca. A los toros que no disponían de un número propio, se les asignó uno. Se tomaron los porcentajes de preñez y parición en aquellos casos en donde el toro halla trabajado; el año anterior y si trabajó solo o con otros toros. También se consultó las vacunaciones que se efectuaron en el hato contra enfermedades de la reproducción y otras, además de, las desparasitaciones y otros tratamientos que se han efectuado. Además de la historia reproductiva y observaciones para cada animal. (4)

Una vez identificado el toro, se le soltó en el corral y se le observó en estación, caminando despacio y apurándolo. De esta forma se continuó con la observación de los aplomos (en estación y en movimiento). (4)

Es fundamental para observar los aplomos que el animal se halle bien plantado, para lo cual hay que obligarlo a que tome apoyo en sus cuatro miembros

pero dejándole libertad para colocarlos a su agrado, se observan la forma de caminar, manqueras o rengueras, defectos zootécnicos y de raza; se debe observar el espacio interdigital, la existencia de callo interdigital y sus características y se determinan los signos de fertilidad y subfertilidad externos no genitales. (4)

Con el animal parado sobre una superficie dura y limpia: Debe inspeccionarse el pie. Se limpia el espacio entre las pezuñas y se examinan las superficies frontal y lateral de cada pie. (4)

Con el pie levantado: Por lo menos uno de los pies debe ser levantado, para observar la pared de las pezuñas, el espacio entre ellas y el tamaño de dicho espacio, la suela, los talones y la uniformidad de las pezuñas. (4)

2ª etapa (por sujeción, en prensa o en manga):

Sujetando o introduciendo al toro en la manga. Se procedió a evaluar la condición corporal; por medio de la inspección de los planos corporales (adelante, atrás, flancos (sobretudo las últimas 2 costillas) y por encima) y a palpando los lomos, las apófisis espinosas de la zona lumbar, la inserción de la cola, y la zona de la cadera. Se continuó con el examen de piel. Posteriormente se examinó la cabeza del animal determinando el estado de la dentición, de ambos ojos y la mandíbula; además de evaluar la condición de la conjuntiva y de las encías (mucosas).

A la inspección de los miembros anteriores, se apreciaba su orientación, dimensiones, musculatura y movimientos de cada una de sus partes, se palpaban las articulaciones. Por atrás del toro, se observaron y palparon las articulaciones del miembro posterior, dando especial importancia a los corvejones, pezuñas y callo interdigital, determinando los aplomos y lesiones.

(3,4, 5, 6, 14, 15, 18, 19,20)

Se toman las medidas corporales necesarias como:

- ❖ Perímetro torácico: Se toma en la cinchera o retroescápula.
- ❖ Perímetro abdominal: Se toma en el límite entre dorso y lomo.
- ❖ Profundidad de tórax: Es el alto. Se toma desde la cinchera hasta la cruz.
- ❖ Largo del cuerpo: Desde el testuz hasta la parte posterior del encole. También se toma esta medida entre el encuentro y la punta de nalga.
- ❖ Largo del tórax: se toma desde el encuentro hasta el borde posterior de la última costilla flotante.
- ❖ Ancho de tórax: Se toma transversalmente en la retroescápula o entre los encuentros.
- ❖ Largo de la cabeza: Se toma desde la parte media del testuz hasta la punta del morro.
- ❖ Ancho de la cabeza: Se mide entre los ángulos mediales de los ojos.
- ❖ Espesor de la cabeza: verticalmente, desde el centro de la frente hasta el borde de la quijada.
- ❖ Altura a la cadera. Se toma desde la punta del ilion hasta el piso, la altura a la cruz no es posible medirla en los toros por la presencia de la giba (*Bos indicus*) y de la cresta (*Bos taurus*).
- ❖ Largo de grupa: Entre punta de cadera y punta de nalga del mismo lado.
- ❖ Ancho de grupa: Entre las dos puntas de cadera.

Desde atrás del toro y dentro de la manga: Se comprobó la presencia y si el desarrollo de los genitales se corresponde con la edad y el tamaño del animal. Una vez hecho esto, y ubicado por de tras del animal, se procedió a la exploración de las diferentes partes del aparato reproductor.

Se determinó en el escroto mediante Inspección y palpación y medición: La forma y longitud, el estado de la piel, la presencia de rotaciones y arrugas, además se toma la circunferencia escrotal.

Medición de la CE:

- ❖ Ubicado atrás del toro se palpó el contenido escrotal, asegurándose su normalidad en lo que respecta a tamaño, ubicación, consistencia, etc. Si son normales, se palparon los testículos firmes (en la parte baja del escroto), estando uno al lado del otro, ejerciendo cierta presión hacia ventral, eliminando así, los pliegues escrotales que pueden dificultar las mediciones.
- ❖ Se procedió a colocar una mano a la altura del cuello escrotal haciendo descender los testículos al máximo (piso escrotal), logrando que la piel escrotal quede tensa, lisa.
- ❖ El pulgar y resto de los dedos de una mano, se colocaron a ambos lados del escroto, fijando los testículos a continuación; se ubicó la cinta de medición arriba de los testículos, ajustándola y haciéndola descender lentamente con la otra mano hasta ubicarla alrededor de la zona de máxima CE, cayendo luego por sí sola. Se aplica moderada tensión a la cinta para impulsar a ambos testículos a estar juntos, teniendo el cuidado de no ajustar demasiado el escrotímetro, para evitar tomar una medida errónea. Está correcto si al tensionar la cinta esta no cede más de medio centímetro (0,5 cm.). Si cede de 2 a 3 cm. estaba mal ajustada o son testículos muy blandos. Se lee la circunferencia y se repite el procedimiento, para confirmar la medida obtenida.

En los testículos el examen se realizó por Inspección, palpación y Medición evaluando: tamaño (longitud, ancho, diámetro) simetría, forma, sensibilidad, posición, volumen, consistencia, superficie y desplazabilidad.

Es muy importante cuando se evalúan los testículos y también cuando se evalúa al escroto; que el toro esté bien relajado y tranquilo, y que la temperatura ambiental no sea muy fría. Es conveniente sumergir en agua tibia,

a los testículos para permitir que desciendan a la bolsa escrotal. Al realizar la palpación; es recomendable usar las dos manos y palpar todo el largo de cada gónada. (3,4, 5, 6, 14, 15, 18, 19,20)

Así para determinar:

- ✦ La desplazabilidad se fijaron ambos testículos abarcándolos con los dedos y desplazándolos dentro de la bolsa escrotal hacia arriba o hacia abajo. Se toman entre el pulgar y el resto de los dedos y se ejerció la presión correspondiente.
- ✦ La longitud y el grosor se utilizó un calibre colocándolo en la parte más ancha y larda de cada testículo determinado de esta manera el tamaño.
- ✦ El volumen se introdujeron los testículos en un recipiente de agua tibia y se observó la cantidad de agua que estos desplazan.
- ✦ La consistencia; se evaluaron dos componentes la firmeza y la elasticidad. Se palpó con la yema de los dedos; calificándola por una combinación de firmeza y elasticidad en la siguiente escala:

1 = Muy firme y muy elástico (apto);

2 = Firme y elástico (el promedio – apto);

3 = Blando y esponjoso (aplazado);

4 = Muy blando y muy esponjoso (rechazado)

La rugosidad se desarrolla con la edad, indica la proporción de tejido intersticial en relación con el tejido parenquimatoso. Cuando disminuye el contenido de células parenquimatosas, la rugosidad es más destacada, al tacto puede presentarse de la siguiente manera: superficie lisa sin granulaciones, rugosidad ligera, casi no detectable, rugosidad fina, rugosidad más definida, gránulos bien palpables y grandes y nódulos.

Los epidídimos y en especial sus colas; se examinaron por Inspección y palpación; evaluando los siguientes parámetros: Integridad, tamaño, forma, simetría, consistencia o tono, sensibilidad dolorosa, temperatura, posición y movilidad. Posteriormente se palparon los ganglios inguinales. Con la puerta lateral abierta se realizó el examen del prepucio y del pene, se examinando el prepucio a través de Inspección, palpación y medición; determinando: Forma, longitud (desde la pared abdominal hasta el orificio prepucial), volumen, superficie y orificio, se debe invertir la porción inicial de la abertura prepucial para poder palpar, hay que poner atención en la temperatura, sensibilidad dolorosa, consistencia, contenido interior y pared (hojas) interna y externa del mismo.

Desde la misma posición dentro de la manga, se deslizó la mano palpando el pene. El que se apreció mediante: Inspección, palpación: Presencia de secreciones y lesiones estructurales Para la realización del examen del pene fue necesaria su exteriorización de la bolsa prepucial, para lo cual se utilizó un método de prolapso artificial del pene con ayuda de tranquilizantes, se usó xilacina, a una dosis de 0.6 – 1 mg/Kg de PV im; se consigue el relajamiento de la musculatura lisa y estriada, se desarrolla prolapso parcial del pene que es posible complementar con una ligera tracción, este procedimiento también es de utilidad para el dominio mejor de los sementales y la palpación de los cordones espermáticos y testículos. (4, 6, 14, 15, 18, 19,20)

Análisis estadístico de los resultados.

Las variables de estudio durante el ensayo fueron: Perímetro torácico; Perímetro abdominal; Largo del cuerpo; Largo del tórax; Altura a la cadera; Longitud de prepucio; Circunferencia escrotal, Ancho y Largo de Grupa de forma cuantitativa y de forma cualitativa: condición corporal, aplomos muscularidad y conformación anatómica; para cada raza a la que pertenecen los toros.

Los datos se analizaron a través de un Diseño completamente al azar (**DCA**), el cual ayudo a determinar si existían diferencias entre razas e individuos, para las variables de estudio antes mencionadas; procediendo con su modelo aditivo lineal que se presenta de la manera siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Donde;

Y_{ij} = Es la j-ésima observación bajo los efectos de la i-ésima raza.

μ = Es la media general para todos los datos.

α_i = Efecto de la i-ésima raza sobre la j-ésima observación.

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental.

En los casos en donde se presentaron diferencias significativas entre variables, y para poder determinar dichas diferencias; se procedió a realizar un análisis de separación de medias a través del método de Diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher, el cual se calcula de la siguiente manera:

$$LSD = t_{\alpha/2} \sqrt{S^2_w (1/n_i + 1/n_j)}$$

Donde:

S^2_w = cuadrado medio del error (Cme)

n_i = el tamaño de la muestra i.

n_j = el tamaño de la muestra de la población j.

Para determinar si los datos encontrados concordaban con los datos esperados para las variables de estudio en dicha población, se procedió a efectuar un análisis de Chi-Cuadrada.

$$X^2 = \sum (n_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$$

Donde;

X^2 = Es el valor calculado de X^2 – Cuadrada.

n_{ij} = Es el valor observado desde el estudio.

E_{ij} = Es el valor esperado sobre el estudio.

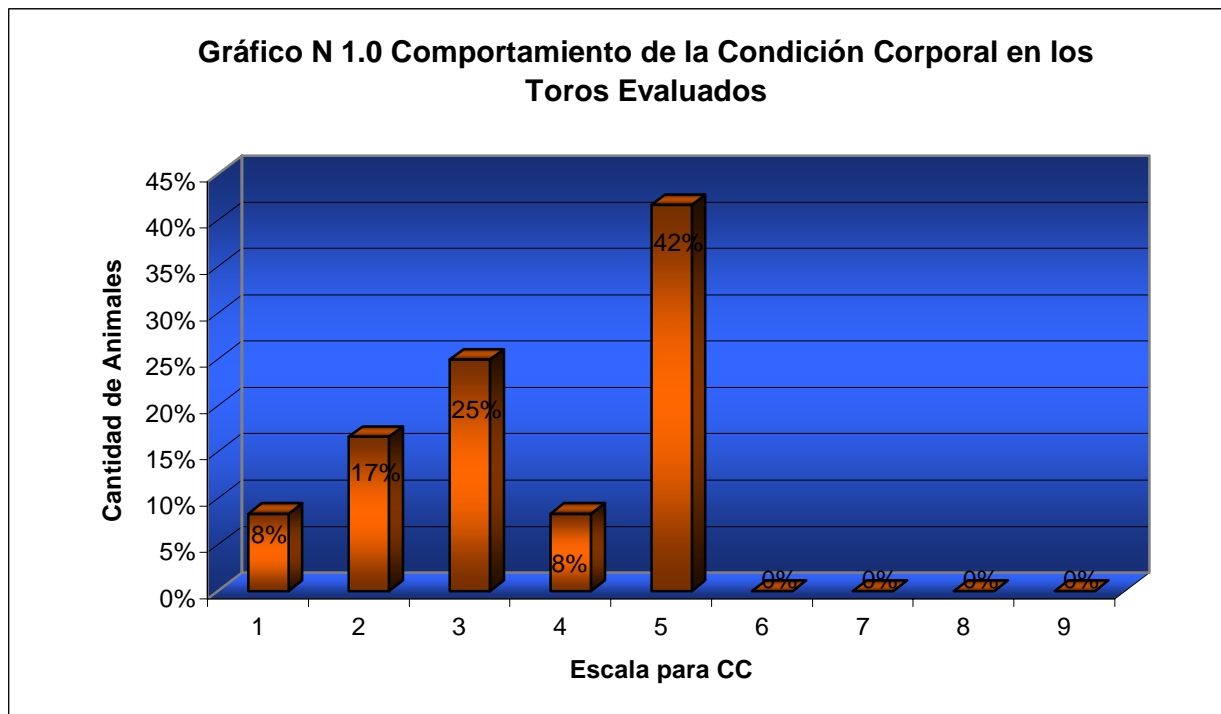
Para el análisis cualitativo de los datos obtenidos en la encuesta. Se dio un puntaje, de 0 a 100, el cual fue repartido entre los aspectos que de forma subjetiva se consideraban más relevantes en el cuerpo del animal. Luego, de

sumar el puntaje para cada aspecto, se estratificaron los animales de mayor a menor según las calificaciones obtenidas; es decir del más sobresaliente (100) hasta el más defectuoso (0).

Para evaluar la Circunferencia Escrotal se hizo uso de la puntuación establecida por la Sociedad Internacional de Teriogenología, La que recomienda dar puntajes para circunferencia escrotal de 0 a 40 puntos. *Ver anexos Tabla 6*

I. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Se evaluó el fenotipo de forma cualitativa, según los criterios de conformación correcta descritos anteriormente encontrándose los siguientes resultados:



1 Flaco; 2 Muy Delgado; 3 Delgado; 4 Regular; 5 Moderado; 6 Bueno; 7 Muy Bueno; 8 Gordo; 9 Muy Gordo

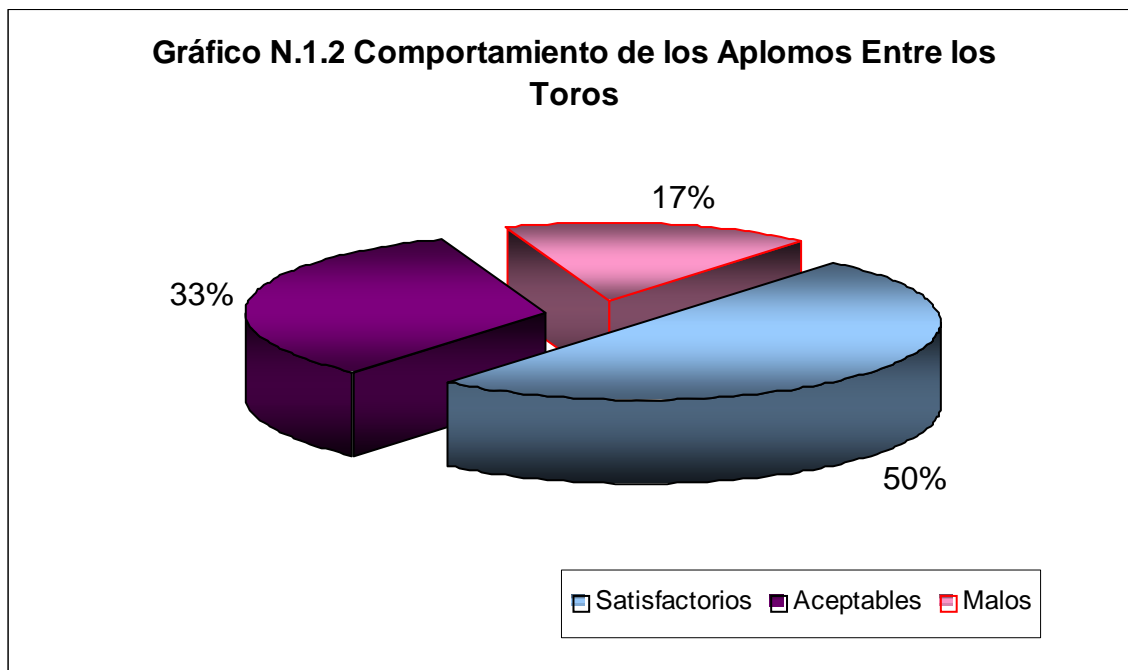


Gráfico N 1.3 Comparación de la Longitud Escrotal Entre los Toros Evaluados

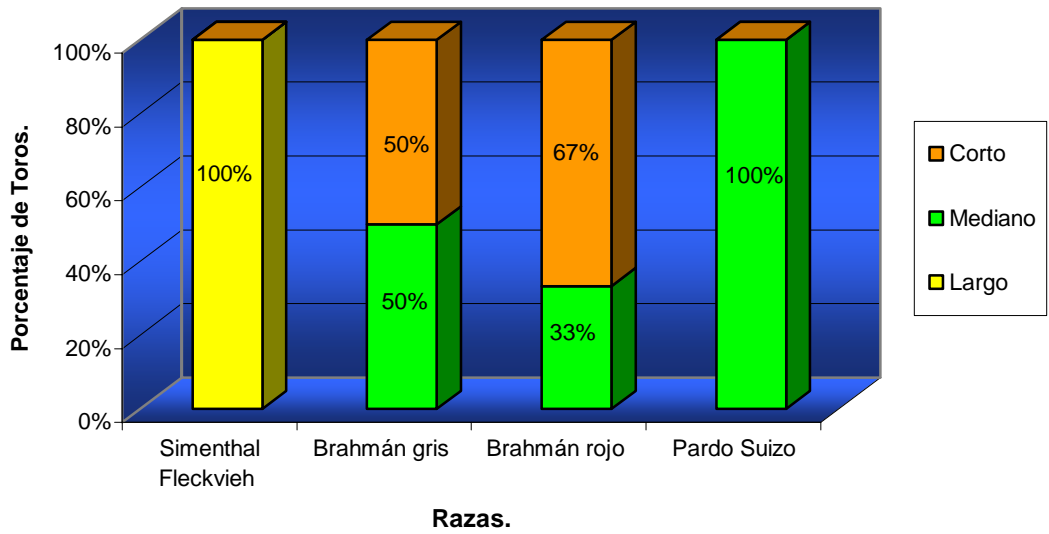
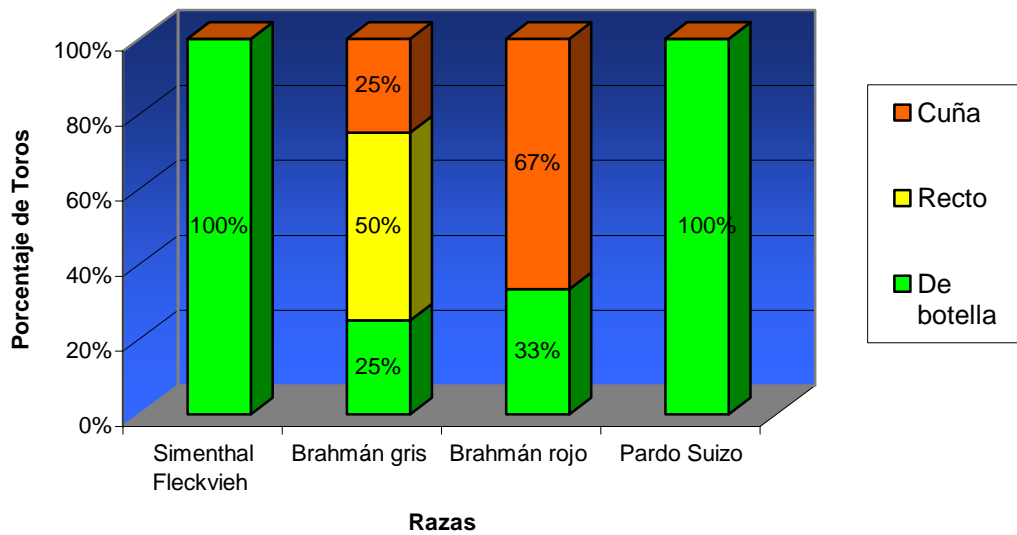


Gráfico N 1.4 Comparación de la Forma Escrotal en los toros Evaluados



Gráfica N 1.5 Consistencia Testicular en los Toros Evaluados.

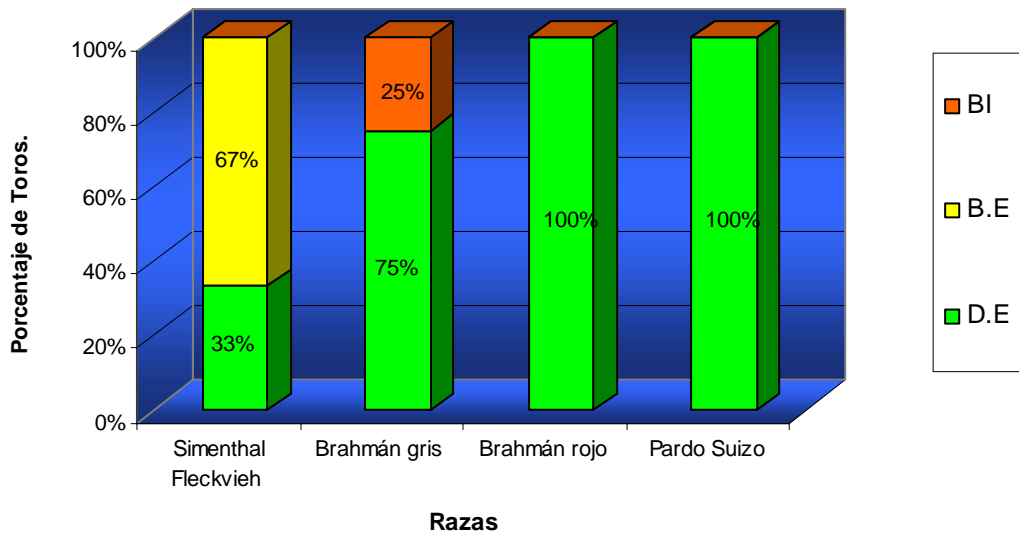
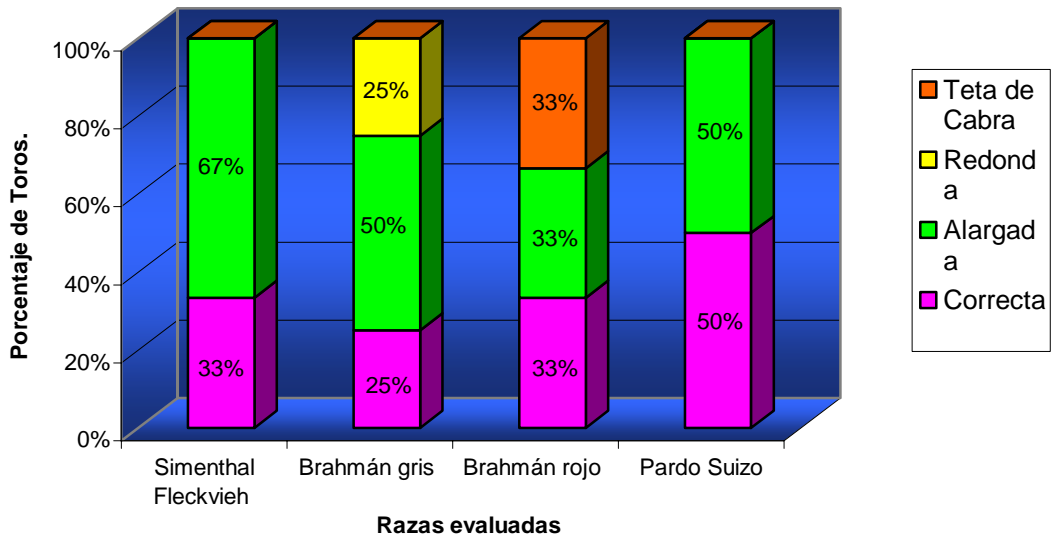
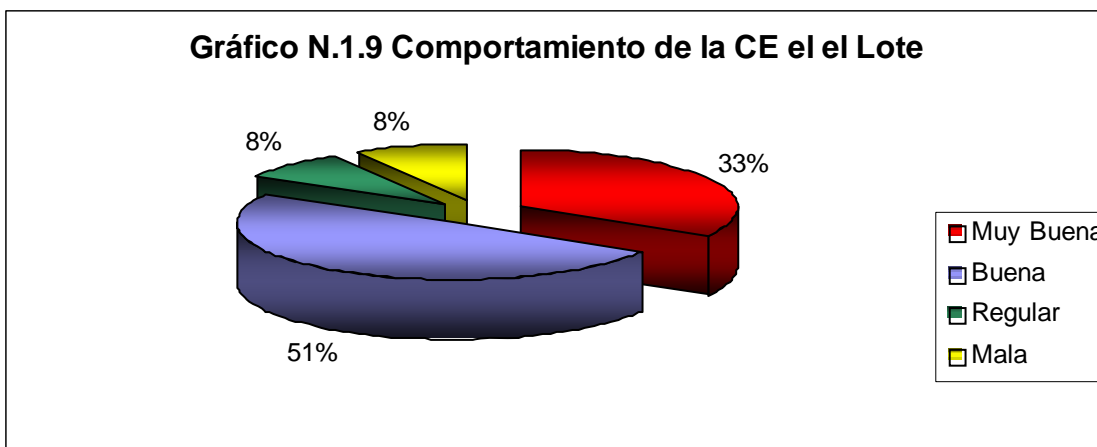
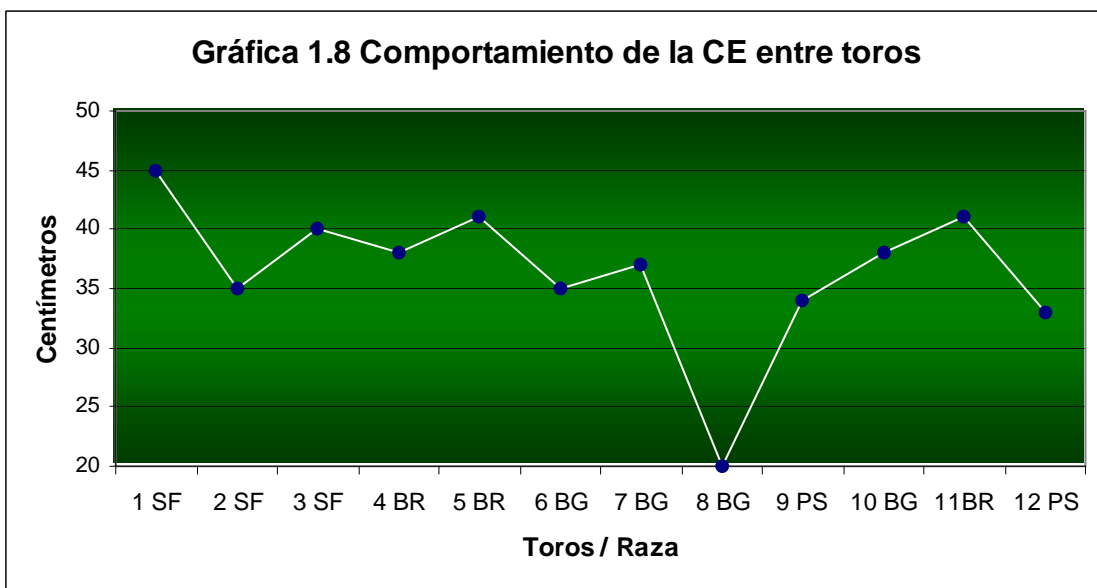
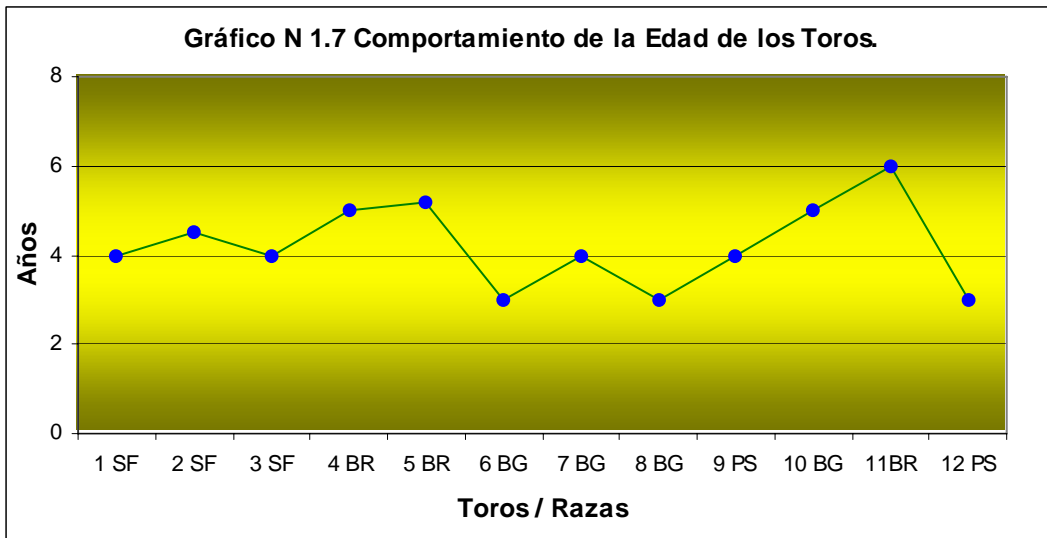
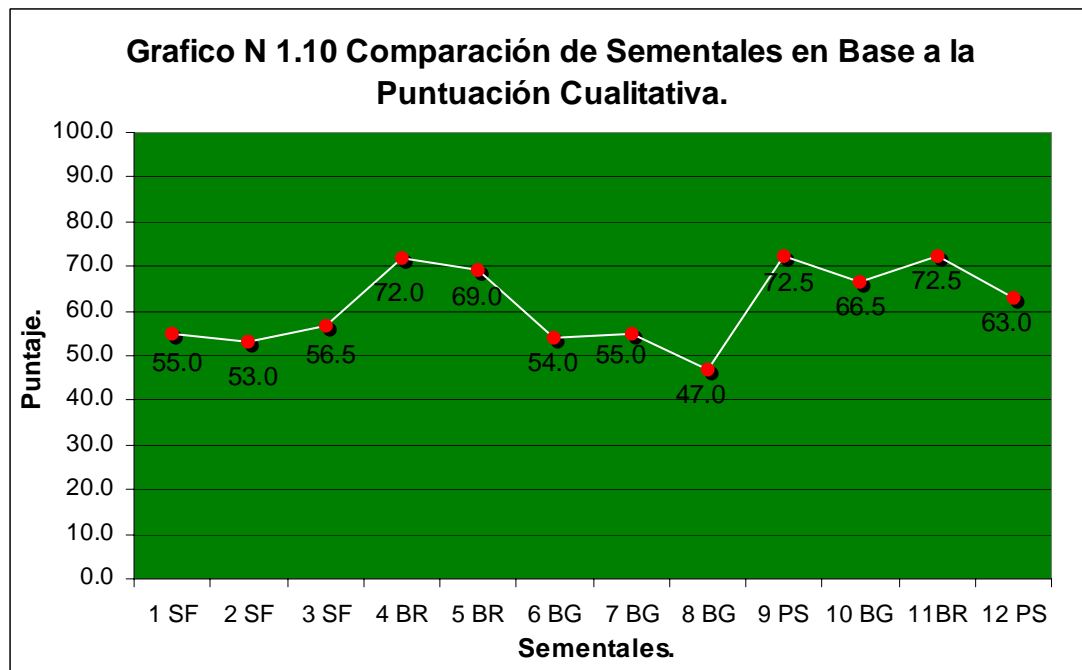


Gráfico N 1.6 Comparación de la Forma Testicular entre los Toros Evaluados.







La figura N ° 1.10 Presenta la evaluación cualitativa de los toros estudiados, en base a la puntuación del cuadro 5 de anexos.

De los gráficos anteriores podemos decir que en los toros:

Se presentaban condiciones corporales: muy malas, malas, regulares y moderadas; en un 16%, 17%, 25% y 33% respectivamente.

Los aplomos eran: satisfactorios, aceptables y malos en un 17%; 33% y 50 % respectivamente.

Las CE son muy buena en un 33% buena en 51%, regular en un 8% y mala en el otro 8% restante.

Para la forma escrotal: un 25% de los toros Brahman gris y un 33% de los toros Brahman rojo; asimismo el 100 % de los toros S. Fleckvieh y Pardo suizo poseen escrotos en forma de botella o correctos; el otro 25 % y 67 % de los toros Brahman gris y Brahman rojo poseen escrotos rectos y el 50 % restante de los