



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
"PEDRO RUIZ GALLO"  
FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA  
FILIAL CUTERVO**



---

**"CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA (morfológica y zoometría) DEL  
GANADO FLECKVIEH EN LOS DISTRITOS DE SÓCOTA Y  
CUTERVO, CAJAMARCA"**

# **TESIS**

**PRESENTADA A LA FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

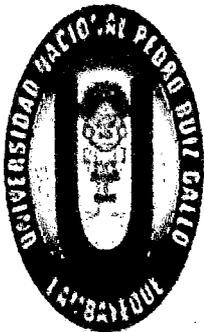
**POR:**

**Bach. I.Z. MARBIN HELÍ BECERRA MONTENEGRO**

**CUTERVO - PERÚ**

**2015**

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL**

**“PEDRO RUIZ GALLO”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA  
FILIAL CUTERVO**



**“CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA (morfológica y zoometría) DEL  
GANADO FLECKVIEH EN LOS DISTRITOS DE SÓCOTA Y  
CUTERVO, CAJAMARCA”**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**POR:**

**Bach. I.Z. MARBIN HELÍ BECERRA MONTENEGRO**

**CUTERVO – PERÚ**

**2015**

**CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA (morfológica y zoometría) DEL  
GANADO FLECKVIEH EN LOS DISTRITOS DE SÓCOTA y CUTERVO,  
CAJAMARCA**

Presentada a la Facultad de Ingeniería Zootecnia para optar el título profesional de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

Por:

**Bachiller I.Z. MARBÍN HELÍ BECERRA MONTENEGRO**

**Expuesta y aprobada por el siguiente jurado:**



**Ing. SEGUNDO F. BERNAL RUBIO**  
Presidente

**QDDG y EPD**

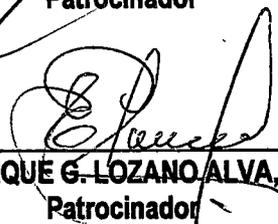
**Ing. JORGE A. GUERRERO QUIJANO, M. Sc.**  
Secretario



**ING. NAPOLEÓN CORRALES RODRIGUEZ, M. Sc.**  
Vocal



**Ing. CARLOS H. POMARES NEYRA, M.Sc.**  
Patrocinador



**Ing. ENRIQUE G. LOZANO ALVA, M. sc.**  
Patrocinador

# **DEDICATORIA:**

**A MIS PADRES: ARMINDA Y CAMILO**

**SERES CON VALORES SUPREMOS, QUE ME DIERON LA VIDA,  
ME FORMARON CON SABIDURÍA, AMOR INFINITO Y EJEMPLOS  
DE HONESTIDAD, VOCACIÓN DE SERVICIO A LOS DEMÁS.**

**ELLOS ME SEÑALARON EL CAMINO DE LA SUPERACIÓN Y DEL  
TRABAJO INDESMAYABLE PARA LOGRAR MIS METAS.**

**MI ETERNA GRATITUD Y PARA ELLOS LES BRINDO ESTE  
GALARDÓN: MI TÍTULO PROFESIONAL.**

**A MI ESPOSA E HIJO: YENY Y MARBIN DELPIERO:**

**MI COMPAÑERA ETERNA DE LA VIDA, SOSTÉN Y  
COLUMNA DE LA UNIÓN Y FELICIDAD DEL HOGAR.  
POR EL INMENSO CARIÑO QUE ME BRINDA.**

**MARBIN DELPIERO, LA CONTINUIDAD DE MI VIDA Y  
EL MOTOR QUE NOS IMPULSA EN BUSCA DE UN MEJOR  
PORVENIR.**

**A ELLOS ETERNAMENTE AGRADECIDO**

MARBIN HELÍ

# **AGRADECIMIENTO:**

**A MIS PATROCINADORES:**

**INGENIEROS: CARLOS H. POMARES NEYRA Y ENRIQUE G. LOZANO ALVA, POR SU PERMANENTE ORIENTACIÓN, CONSEJOS Y ALIENTO PARA CULMINAR EXITOSAMENTE EL ESTUDIO.**

**A LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA, DE QUIENES RECIBÍ SU APRECIO, AMISTAD Y SÓLIDA FORMACIÓN PERSONAL Y PROFESIONAL.**

**COMPAÑEROS DE ESTUDIOS: CON QUIENES FUE GRATO COMPARTIR LA VIDA UNIVERSITARIA Y DE QUIENES RECIBÍ SU AMISTAD SINCERA Y APOYO EN ESTA NOBLE TAREA DE FORJARNOS COMO SERES HUMANOS RESPONSABLES Y CAPACES PROFESIONALMENTE.**

MARBIN HELÍ

## CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Origen y caracterización de la raza Fleckvieh.....	3
2.2. Criterios para evaluar a los animales domésticos.....	15
2.3. Morfología y zoometría del ganado bovino.....	18
III. MATERIAL Y MÉTODOS.....	36
3.1. Ubicación y duración del estudio.....	36
3.2. Ubicación geográfica del estudio.....	36
3.3. Material de la investigación.....	36
3.4. Metodología de la investigación.....	42
3.5. Diseño y análisis estadístico.....	47
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	48
4.1. Generalidades de la información recopilada.....	48
4.2. Evaluación integral de la morfología o zoometría de la hembra fleckvieh.....	53
4.3. Evaluación integral de la morfología o zoometría del macho fleckvieh.....	70
4.4. Correlaciones entre medidas zoométricas.....	78
4.5. Correlaciones entre índices zoométricos en machos fleckvieh.....	80
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
VI. RESUMEN.....	88
VII. BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	92
VIII. APÉNDICE.....	100

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°	Pág.
1. Frecuencias correspondientes a los animales evaluados.....	48
2. Frecuencias correspondientes al aretado de los animales evaluados.....	49
3. Frecuencias correspondientes a la edad de los animales evaluados.....	50
4. Medidas zoométricas en hembras de la raza fleckvieh.....	54
5. Índices zoométricos en hembras fleckvieh.....	56
6. Distribución de frecuencias de la producción de leche en vacas fleckvieh.lt/día.....	64
7. Correlaciones entre medidas zoométricas en hembras fleckvieh.....	65
8. Correlaciones entre índices zoométricos en hembras fleckvieh.....	68
9. Medidas zoométricas en machos de la raza fleckvieh.....	70
10. Índices zoométricos en machos fleckvieh.....	72
11. Correlaciones entre medidas zoométricas en machos fleckvieh.....	78
12. Correlaciones entre índices zoométricos en machos fleckvieh.....	81

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°	Pág.
1. Proporción de ganado Fleckvieh, según lugar y sexo.....	49
2. Identificación del ganado Fleckvieh, según sexo y lugar.....	50
3. Distribución de frecuencias de la edad de hembras Fleckvieh.....	52
4. Frecuencia de la edad de machos Fleckvieh.....	53
5. Presencia de anteojos en hembras Fleckvieh.....	59
6. Tamaño del pelo en el cuerpo de hembras Fleckvieh.....	60
7. Color del manto en hembras Fleckvieh.....	60
8. Frecuencias en la producción diaria de leche en hembras Fleckvieh.....	64
9. Presencia o ausencia de cuernos en machos Fleckvieh.....	74
10. Color del manto en machos Fleckvieh.....	75
11. Angulo pezuña en toros Fleckvieh.....	76
12. Aptitud productiva del macho Fleckvieh.....	77

## CUADROS DEL APÉNDICE

1. Ficha de evaluación.....	101
-----------------------------	-----

# I. INTRODUCCIÓN

Las principales actividades económicas y productivas de la provincia de Cutervo son la agricultura y la ganadería. Es la primera en producción del cultivo de papa y ha logrado posicionarse como el primer productor de ganado vacuno Fleybi (denominación común en el medio), correspondiente a la raza Fleckvieh y, en cuyo contexto se busca consolidar a la provincia de Cutervo bajo la denominación "CUTERVO, CAPITAL DEL GANADO VACUNO DE RAZA FLECKVIEH", en el Perú.

Según el CENAGRO (2012) – INEI, la provincia de Cutervo tiene 91 256 cabezas de ganado, de las cuales 5 287 son de la raza Holstein, 3074 de la raza Brown swiss, 2485 de la raza Gyr/Cebú, 69583 son criollos y 10 378 vacunos de otras razas, dentro de las cuales se ubica a la raza Fleckvieh y que demuestra la falta de un inventario real y su caracterización.

La explotación del ganado Fleckvieh en la zona de estudio obedece a una inclinación natural de los ganaderos, dadas las bondades productivas observadas empíricamente. Por lo tanto, el presente estudio tiene como finalidad definir la caracterización fenotípica (morfológica y zoométrica) del ganado bovino de la raza Fleckvieh, adaptado a la crianza y manejo de las zonas seleccionadas, que permita aportar información para determinar una caracterización que conduzca a la construcción de un Patrón Racial de la Provincia de Cutervo.

Para caracterizar la diversidad animal se trabaja con dos tipos de variabilidad: La fenotípica, que se observa y se puede medir directamente sobre los individuos y la variabilidad genética, que se mide utilizando marcadores genéticos. Para ambos casos hay herramientas matemáticas que nos permiten caracterizar adecuadamente la variabilidad existente dentro y entre las poblaciones y de esta forma pueden cuantificarse las diferencias de las poblaciones

de animales. Bajo estas premisas, no se ha iniciado, en la zona, estudio alguno que busque la caracterización...lo que constituye un problema científico por resolver. Ante ello, nos planteamos como respuesta antelada de que ... Las medidas zoométricas del ganado de la raza Fleckvieh responderán al patrón racial internacional. Buscándose alcanzar los siguientes objetivos;

- ☞ Definir el perfil fenotípico del bovino Fleckvieh, determinando su morfología y zoometría
- ☞ Contribuir con información sobre medidas bovinométricas y los índices zoométricos que permitan proponer el estándar de la raza con intervalos de confianza para una de las medidas en estudio diferenciando según sexo y edad.
- ☞ Aportar estrategias para la conservación de los biotipos adaptados en la Provincia de Cutervo.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. ORIGEN Y CARACTERIZACIÓN DE LA RAZA FLECKVIEH.

**NORTH (1990)**, refiere que en las investigaciones de Cundiff, el Simmental como raza pura, resulta fuerte en producción de carne magra si se compara con la población total de ganado carnívoros. Los Simmental no son extremadamente magros, pero están en la porción superior del espectro. Pero considerando la teoría general, habrá dentro del Simmental animales magros y no tan magros, así como hay cueros amarillos, rojos y negros. Cundiff, que es un gran defensor de los cruzamientos para obtener un equilibrio entre características, ve al Simmental en un rol muy importante en la categoría de toros terminales para mejorar la calidad de la media res. Podría cruzarse con un Angus para algunos fines, tales como la venta de carne en zonas de alto poder adquisitivo, obteniéndose una media res intermedia en rendimiento y marmoleo. Si se cruza Simmental por Hereford se obtendría algo menos de marmoleo. También podría cruzarse el Simmental por otras razas de menor tamaño para optimizar esa característica y los niveles de producción lechera cuando los recursos nutricionales fueran adecuados para ese tipo de sistema. El Simmental cruzado con razas de tamaño moderado, baja producción lechera y gran adaptabilidad, tales como la Brahman, daría tamaño intermedio, producción lechera intermedia y adaptabilidad a clima subtropical.

**BAVERA (2007)**, da la sinonimia de Simmenthal, Simmental, Fleckvieh, que se originó en un valle del río Simme, que le dio su nombre, en la región montañosa superior de Berna. De allí se expandió hacia la región occidental de Suiza. La región es de altura, pero con muy buenos pastos. La raza Fleckvieh se originó a partir de cruces de Simmenthal (importada de Suiza) y razas locales existentes en el sur de Alemania. Deriva de los bovinos inmigrados a Suiza en el

siglo V d.C., posiblemente de Escandinavia. Tuvo antiguamente variedades secundarias, que se fueron perdiendo hasta quedar reducidas a la raza actual. Antiguamente se la seleccionó para triple aptitud, pero por la mecanización luego de la Primera Guerra Mundial, se seleccionó para doble aptitud (carne y leche). En Suiza, en 1888 se funda el HB y a partir de 1890 se uniforma el tipo. El mejor mercado para esta raza fue Alemania, principalmente Baviera, Baden y Wilttemberg, donde forma la raza Fleckvieh. En Alemania en 1866 se crea el primer HB. Si bien con distintos nombres por su origen, es una sola raza. Debido a distintas tendencias de selección, los productos provenientes de Alemania tienen mayor musculatura y costillar, pero carecen de la altura de los ejemplares provenientes de Suiza. El pelaje es overo, pudiendo variar de un colorado oscuro a un amarillo tostado, con manchas y marcas blancas de cualquier tipo. La cabeza y el bajo vientre generalmente son blancos. El penacho de la cola blanco. Se permiten las cuatro patas de color siempre que el bajo vientre y la cola sean blancos. El color predominante en la cabeza vista de frente es blanco. Es deseable la pigmentación alrededor de los ojos. Morro rosado, ámbar o marrón. Lunares negros en el morro están permitidos. Pezuñas generalmente blancas o ambarinas, pero las pigmentadas están permitidas. Cuernos de desarrollo armónico. Se selecciona para rápidos aumentos de peso diario.

**EUROPA ALPINA (s.a.)**, cita que el Simmental, (Simmentaler Fleckvieh, Race tacheté rouge du Simmental), que procede del valle del Simme en el Oberland bernés donde se sabe que ha existido ganado rojo y blanco en la Edad Media y en donde se compraron reses que fueron exportadas a otros países europeos. A comienzos del siglo XIX estos bovinos, conocidos como raza Bernesa, poseían todavía los caracteres de la raza original apenas mejorada y existían varios tipos de color, esto es, con manchas rojas o negras o de capa roja uniforme. La raza Simmental roja y blanca se halla en una zona situada al oeste de la línea que une el lago Constanza con Zurich, aproximadamente al sur del puerto del Gran Simplón. La capa del ganado

Simmental es de color castaño amarillento o rojo, con manchas blancas de distribución característica. La cabeza, el vientre y la parte baja del pecho, las patas y la borla de la cola es blanca y el cuerpo puede presentar un grado variable de manchas blancas, sobre todo detrás de las espaldas y en los flancos. Conviene que las zonas de color sean continuas y no fragmentadas en abundantes manchas pequeñas. El pelo es suave y la piel, ligeramente pigmentada, es de grosor medio y flexible. La cabeza es algo larga, con perfil derecho y morro amplio y no pigmentado. Los cuernos son finos, de color blanco y se curvan hacia afuera, desde los lados, y hacia adelante con las puntas ligeramente encorvadas hacia arriba. Las recias espaldas se funden armoniosamente con la cruz y el dorso es largo y derecho. La grupa es larga, ancha y horizontal y los muslos presentan buena musculatura hasta los jarretes. El cuerpo es largo y los costillares están bien arqueados y forman un gran volumen abdominal. El costillar está bien desarrollado, el pecho y los flancos son profundos; las patas tienen huesos recios pero no demasiado largos. La ubre está bien ligada y aunque no es grande, está bien plegada y prolongada por detrás y da un volumen de leche sorprendentemente alto. Los lomos y muslos ofrecen amplias oportunidades de acumulación de carne, a la vez que las extremidades robustas y los cascos duros se adaptan bien a un trabajo intenso. Aunque formada en su origen como raza de triple aptitud, la tendencia moderna es preferir animales de doble finalidad (leche y carne). El peso vivo y los promedios zoométricos de esta raza son: Machos Hembras: Peso vivo (kg) 1 080 750; alzada a la cruz (cm): 144 138; perímetro torácico (cm): 236 200; profundidad torácica (cm): 83 74; anchura de grupa (cm): 63 53. Como características funcionales se cita que las novillas paren por primera vez a la edad de 30 a 36 meses; en su vida adulta, esto es, a partir de su primera paridera, producen cinco terneros en seis años. Las vacas seleccionadas pueden producir hasta 10 terneros en su vida activa. El peso de las crías al nacer es de 50 kilogramos para los machos y 42 kilogramos para las hembras. Los toros jóvenes se utilizan por primera vez

para el servicio a la edad de 10 a 13 meses y los mejores se siguen utilizando hasta los 10 años de edad. El rendimiento lechero constituye hoy la base primordial de selección.

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO (2011)**, informa que la raza Fleckvieh-Simmental agrupa bajo ambas denominaciones una importante raza bovina que, partiendo de su inicial encuadramiento en Europa Continental, ha registrado un espectacular proceso expansivo para alcanzar cotas de universalidad y categoría de cosmopolita. Deriva de los bovinos inmigrados a Suiza en el siglo V d. C., posiblemente de Escandinavia. Existiendo acreditación documental de sus orígenes en la Edad Media en el Valle del río Simmen en los Alpes Suizos, de aquí su denominación Simmental. A partir de 1830 se importaron animales al sur de Alemania con el objeto de mejorar la ganadería local, de aquí la denominación Fleckvieh = ganado manchado. Posteriormente, en el siglo pasado, vendría su gran expansión por todo España, Europa y demás continentes, dado que la raza además de demostrar la alta rentabilidad de su crianza aseguraba una extraordinaria capacidad de adaptación a diferentes tipos de manejo y condiciones climáticas. Actualmente, la raza es considerada una de las más importantes y de mayor distribución por todo el mundo. Con motivo de ofrecer su crianza muy buenas rentabilidades con gran capacidad de adaptación a multitud de climatologías y sistemas de explotación se produciría su rápida expansión. Antes de finalizar el siglo diecinueve la raza ya se encontraba distribuida por buena parte del centro y este de Europa, los Balcanes y Rusia. Hacia finales de los años sesenta y principios de los setenta del siglo pasado, la raza comienza a ser importada por el resto de países del viejo continente como Francia, Italia, Inglaterra, Irlanda, Suecia, Noruega, Dinamarca, etc. En 1897 se importaron animales a Guatemala, de manera que la raza hacía su presencia por primera vez en América, posteriormente se importaron por otros países como Brasil en 1918 y Argentina en 1922. En 1967 hace su aparición en América del Norte. Posteriormente, se oficializa la creación de la

importante y nueva raza americana denominada Simbrah en 1977, resultante del cruce de la Fleckvieh-Simmental con la raza cebuina sintética Brahman. En la actualidad y según datos aportados por la WSFF (World Simmental Fleckvieh Federation), es la segunda raza más importante del mundo, después de las razas cebuinas, existiendo un censo superior a los cincuenta millones de cabezas registradas. A la raza se le conoce e identifica con diferentes nombres según el país y continente donde se cría, como: Simmental, Fleckvieh, Pezzata Rosa, Pie Rouge l'este, Monbeliard, Abundance, Simmentaler, Simmentalska, etc. Todas estas denominaciones son reconocidas por la Federación Europea Fleckvieh (Europäische Vereinigung der Fleckviehzüchter) y la Federación Mundial Simmental Fleckvieh (WSFF).

**GARCIA y RUIZ (2012)**, definen a la Raza Simmental, Simmenthal o Fleckvieh (*ganado berrendo o ganado manchado de dos colores*), como un vacuno de Suiza, de las llamadas doble propósito. Era incluso conocido por ser triple propósito: leche, carne y tiro. Hoy en día el ganado fleckvieh es una o tal vez la mejor raza doble propósito, produciendo leche y carne con igual énfasis. Sin embargo su principal argumento es ser la más fértil entre las razas. En Alemania y Austria se le denomina fleckvieh (que significa ganado de manchas); ha mostrado un gran desempeño en condiciones diversas como las zonas áridas y semiáridas, así como en el Trópico Húmedo; alcanza su Pubertad a muy temprana edad y puede ser considerada en los meses de empadre a los 15 meses de edad por lo que normalmente las hembras de esta raza tienen su primera cría a los 2 años de edad con el manejo adecuado, produciendo un becerro al año. ya que producen leche con alto porcentaje de grasa y proteína y tienen excelente conformación cárnica y desarrollo muscular, su longevidad es muy importante destacarla, ya que permite un sinnúmero de cruza transmitiendo como tal sus anteriores, sobre todo esta siendo utilizada para aumentar la producción de kilos al destete en ganado comercial y transmitiéndolas en las hembras de reemplazo, dócil, toda vez que esto permite condiciones más fáciles de manejo en

general facilitando el desarrollo para las nuevas técnicas de inseminación artificial y transferencia de embriones, pudiéndose desarrollar el trabajo con las instalaciones mínimas que se tengan.

**BUSTAMANTE y BUENO (2013)**, también relatan que la raza se originó en Suiza y es la segunda raza más popular en el mundo, estimándose en 43 millones de cabezas de ganado de los cuales la mitad se encuentra en Europa. Solo es superada en número por las razas Cebuinas (Mason, 1996). La raza es conocida por una variedad de nombres como "Fleckvieh" en Alemania, "PieRouge", "Montbeliard", y "Abondance" en Francia; y "Peseta Rosa" en Italia. El nombre Simmental se deriva de la localidad el Valle Simme de Suiza y de las palabras Alemanas Thal o Tal. En la selección de la raza se ha buscado crear un tipo armonioso, de gran adaptabilidad, fuerte de miembros y pezuñas, de gran musculatura y de piel moderadamente gruesa. Tiene una conformación sólida y larga; el lomo es recto y firme, con fuerte desarrollo muscular, lo que le confiere gran capacidad de producción. La ubre y las tetas están bien desarrolladas pero no son lo exageradamente grandes como se podría esperar en las grandes productoras de leche. El color varía entre tonos amarillos y rojos, con manchas blancas; su cabeza es blanca y a menudo se encuentra una banda de este mismo color sobre los hombros. La mayoría tendrán pigmentado alrededor de los ojos y sobre la ubre. El color podrá estar distribuido en forma pareja, o bien se encontrará bien definido en manchas sobre fondo blanco. La altura promedio hasta la cruz es de 136 a 140 cm en las vacas, con una medida de vientre de 200 a 220 cm o más y con un peso corporal promedio de 650 a 800 kg. Los machos adultos tienen en promedio unos 8 cm más altos y en condiciones normales, alcanzan un peso entre los 950 a 1200 kg. Estudios en Europa han mostrado promedios de grasa de un 4%. En ambientes óptimos el promedio de producción de leche por año es de aproximadamente 4100 kg. Alrededor de un 20% de las vacas registradas en Europa producen más de 5000 kg de leche al año. La precocidad es característica de esta raza, la que ha mostrado en pruebas una ganancia diaria de

peso corporal desde el nacimiento hasta la madurez de 1,318 kg. El Simmental es un animal de madurez moderadamente temprana y capaz de producir novillos de 545 kg a los 12-14 meses de edad; es un ganado dócil, lo que contribuye a sus excelentes ganancias de peso corporal y a la calidad de su carne y leche.

**FEAGAS (2014)**, describe con dos denominaciones, Fleckvieh, "Ganado Manchado" en alemán, y Simmental, por su origen en el Valle del Simmen en Suiza, se conoce esta importante raza vacuna distribuida por los cinco continentes, que por su significado y representación en el patrimonio pecuario nacional es reconocida por el Ministerio como Raza Integrada en España. La raza se viene criando y explotando según dos propósitos bien diferenciados. Para la producción de leche en sistemas intensivos de tipo familiar ubicados en la comisa cantábrica, o bien para producir terneros en explotaciones extensivas del resto del territorio nacional. Tiene como características generales de un perfil ortoide, hipermétrica, longilínea, de constitución fuerte y robusta conformación muscular. La capa, berrenda en colorado, presenta variada expresión del manchado é intensidad. Las zonas de color blanco predominan en la cabeza, permitiéndose manchas de pigmento generalmente en la periferia de los ojos, zona inferior del tronco, partes distales de las extremidades y borlón de la cola. Los cuernos son de tonalidad cremosa uniforme, al igual que las pezuñas, aunque es frecuente encontrar animales genéticamente sin cuernos. Las vacas presentan larga vida productiva, no siendo extraño encontrar animales con 17-18 años de edad, y proporcionan del orden de 12-14 partos. De los caracteres reproductivos de la raza destacar la precocidad, buena fertilidad, facilidad de partos y extraordinario instinto maternal. El carácter dócil y tranquilo de los animales permite un fácil manejo en la explotación. Con independencia de las explotaciones intensivas hacia la producción de leche, la raza se viene criando en España en sistemas de producción muy diversos, orientados generalmente al aprovechamiento de pastos y recursos propios de las explotaciones distribuidas en los Pirineos,

Centro y Sur-Oeste del país. Las hembras de aptitud lechera presentan unas producciones medias entre los 7000-8000 litros/lactación, siendo frecuente encontrar productoras de 10-11.000 l./l. Los terneros vendidos a las tres semanas de vida son muy apreciados para el recrí y posterior cebo. Es importante destacar el dato de que, a diferencia de otras razas lecheras, las vacas Fleckvieh, una vez concluida su vida productiva, son muy cotizadas por presentar canales con buen rendimiento carnicero. Las nodrizas de aptitud cárnica son buenas productoras de leche en cantidad y calidad, permitiendo al ternero desarrollar todo su potencial cárnico con rápidos crecimientos y buenos índices de conversión (2000 gr./G.M.D y 5, respectivamente). Las canales son tipo-U (muy buena conformación) con rendimientos medios del 60%. La calidad de la carne, por sus características organolépticas, de color, ternura y jugosidad, propias de carnes provistas de cierta infiltración grasa en el tejido muscular (marmoreo), es muy apreciada por los consumidores.

**ANONIMO (s.f.)**, confirma que la raza Simmental tiene sus orígenes en la edad media en las montañas de Berna en Suiza, en la zona llamada precisamente Simmental (valle del río Simmen), que era conocida por su ganado manchado de buen desarrollo. La hembra es de apariencia femenina, línea exterior en forma de cuña, sobre todo durante la lactancia, sin exagerado desarrollo muscular, ni masivo, ni pesado, ningún depósito graso excesivo en cualquier parte del cuerpo, órganos genitales bien desarrollados, en novillas el desarrollo de ubres y pezones debe ser visible. El macho es fuerte y masculino con buen desarrollo general, especialmente en antebrazo, hombro, lomo y cuarto trasero. Sin grasa excesiva en flancos, falda de buey y alrededor de la cola. Testículos bien desarrollados y de tamaño uniforme, sobre el corvejón, vaina no pendular. Los toros más viejos son más pesados y más musculosos, sobre todo en el cuarto delantero. Pelo en la nuca y cabeza más larga y más gruesa que en las hembras. Un animal de doble propósito posee características muy buenas de producción de

carne y leche. Los rasgos sexuales deben ser muy visibles y los animales deben tener una buena estructura, longitud, anchura, profundidad, capacidad, armonía y simetría. Los toros son más musculosos que las hembras. Calmado y plácido, sin embargo siempre está alerta. Piel gruesa, abundante, suave y suelta con pelo corto y brillante, con algunas variaciones permitidas según la edad y el clima. Pigmentación adecuada, el color de la piel puede variar desde rojo oscuro hasta crema con manchas o zonas blancas con diferentes patrones o también puntos repartidos en forma irregular por todo el cuerpo. Los animales tienen que tener una zona o mancha blanca en la frente, con un fondo blanco en la mayoría de los casos y un mechón blanco en la punta de la cola. Las piernas pueden ser de colores propios del Simmental. Cabeza: Adecuada anchura, de longitud media, ligeramente cóncavo entre los ojos, frente: Buen ancho entre los ojos ligeramente rematados hacia el pescuezo, cejas: Prominentes, largas con flexibilidad, piel gruesa arrugada alrededor de los ojos, hocico: Ancho, oval y fuerte, de color de la carne - coloreado o café - manchas sobre el hocico son permitidos, boca: Ancha y fuerte, con anchos labios, fosas nasales: Largas y ovales, dientes: Largos y fuertes, los incisivos aprietan bien contra el paladar, cuernos: De buena calidad y textura, no hay discriminación entre animales sin cuernos naturalmente sin cuernos, orejas: largas, textura fina y flexible, cubiertas con pelo largo en la alta sección del interior, ojos: largos, brillosos con expresión plácida y párpados flexibles. Pigmentación en los párpados son deseables, mandíbulas: profundas y fuertes, bien desarrolladas, mejillas no carnosas, cuello de longitud media y profunda, fuertemente adjunta la cabeza y los hombros. Más desarrollado en el toro. Piel del cuello suelta, con el papo extendiéndose desde abajo de la mandíbula a abajo de la briqueta. Omóplato ligeramente hacia adelante desde arriba hacia abajo con el redondeo deseado y músculo fuerte adjunto al pecho, cruz y cuello. Buena anchura entre los puntos del cuello, sin embargo no prominente, pecho profundo en proporción a la altura de la cruz. Buena musculatura de la ante pierna en toros.

Pieza central larga, ancha y profunda, con buena separación de las costillas (ej. capacidad), bien metido dentro del cuarto anterior y posterior. Espalda: recta, larga, extensa, llena de musculatura. Vista desde el lado, línea de arriba, será necesariamente recta debido al prominente músculo del lomo desarrollado, particularmente en toros. Lomo: Extenso y bien musculoso, costillas: Extensas, largos y buena separación, sesgada ligeramente la parte de trasera. Cuarto posterior largo profundo y amplio con músculos desarrollados juntando la parte trasera firmemente al pedazo central. En el toro, la armazón está cubierta por musculatura, mientras que en las vacas se muestra más prominencia en las caderas. Caderas anchas y en proporción al resto de cuerpo. Pelvis ancha. Tronco largo y ancho, con una ligera caída en los huesos ilíacos. Muslos anchos, bien musculosos, extendiéndose por debajo de la ijada a un bien desarrollado segundo muslo. Cabeza de la cola recta, horizontal, sin embargo debe estar situada ligeramente alta. Cola larga con un mechón largo. Piernas: fuertes, ovals y anchamente colocadas para facilitar una zancada fácil y de libre movimiento, junturas: fuertes, bien desarrollados y secos, jarretes: extensos, fuertes y secos con el correcto ángulo y un buen definido tendón, cuartillas: fuertes, secos elásticos con el ángulo correcto, pezuñas: uniformes, de tamaño mediano, oval, profundo y cierre junto. Varía de crema a café oscuro. Ubres y pezones de buena capacidad, ubre bien adjunta de alta calidad, revela alto potencial de producción, larga y espaciosa de moderada profundidad con un buen balance en los cuartos. La ubre es cubierta con un pelo corto, suave y sedoso. Flexible y elástico en la textura. Vaquillas deben mostrar un desarrollo de pezones y ubre. Pezones: Uniformes, cilíndricas de adecuado tamaño y longitud, venas lactantes: bien desarrolladas, largas y anchas venas, testículos firmes, bien desarrollados, con un correcto cordón seminal corto. Pene controlable, de corto a mediano tamaño, debe colgar diagonalmente hacia el frente. Mínima circunferencia escrotal: 350-400kg = 33 cm; 401-500kg = 34 cm; 501-600 kg = 35 cm y 601-650 kg = 36 cm. Fleckvieh es un ganado

doble propósito de una muy buena aptitud biológica o fitness, con una buena producción de leche y carne. Un alto rendimiento económico es alcanzado con buena nutrición, fertilidad constante, rápido crecimiento y adaptabilidad. Un valor especial se le da a las ubres bien formadas y fáciles de ordeñar, igualmente correctas. Corvejones secos con pezuñas sólidas, musculatura excelente y constitución perfecta. Existen dos diferentes tipos de Fleckvieh - el tipo doble propósito y el tipo de carne. Cada tipo tiene sus mismos objetivos de cría. Una vaca Fleckvieh óptima en la producción de leche tiene un cuarto delantero fuerte y muestra también en el pico de la lactancia musculatura suficiente en el lomo y en el cuarto trasero, importantes para la fertilidad, la estabilidad y salud del animal. Las proporciones del cuerpo son armónicas parado y en movimiento; los animales Fleckvieh se caracterizan por buenos fundamentos y aplomos. Vacas Fleckvieh ya maduras muestran una altura de grupa (cruz) de 140-150 cm, un perímetro torácico de 210-240 cm y su peso oscila entre 650 a 850 kg. La cadera es ancha y levemente caída. La ubre está bien insertada y tiene un piso de ubre plano, que después de varias lactancias todavía está sobre el corvejón.

**ANONIMO (s.a.)**, también hace mención que esta es una raza continental de doble propósito, originaria del valle del río Simme en Suiza. A mediados del siglo XIX se exportaron los primeros animales desde la región de origen, el valle del río Simme, en Suiza, hacia Europa central, región en la cual se conformó la base para la constitución de crías propias de fleckvieh-simmental. Esta evolución llevó a la fundación de la federación mundial de fleckvieh-simmental en el año 1974. España no podía estar ajena al fenómeno, ni insensible al impacto general de la raza fleckvieh-simmental y si bien ya se había interesado por ella antes de conquistar el plano que ocupa en la casualidad, fue a partir de los 70's cuando por iniciativa particular comienzan las importaciones de animales selectos de distintos orígenes (Alemania, Austria, Suiza) para, tras

una perfecta adaptación sobre nuestros medios ganaderos y modalidades de explotación, constituir un núcleo inicial de producción en la zona del pirineo aragonés.

**DIRECCIÓN REGIONAL DE AGRICULTURA (2014)**, resume que la cría del ganado Fleckvieh se remonta a los primeros decenios del siglo XIX, fecha que se introdujo en Alemania el ganado "Schweizer Schecken" y más tarde Simmentaler Rinder, de la zona de cría del valle del Simme, ubicado en el Berner Oberland - Suiza, para la mejora de la raza autóctona, por lo tanto **FLECKVIEH ES LA CEPA DEL SIMMENTAL (Suizo), QUE SE ORIGINO EN ALEMANIA Y AUSTRIA**, donde fueron criados para la producción de carne y leche, durante generaciones. Alrededor de finales del Siglo XIX, las Cooperativas y Asociaciones de cría creadas en esos años, mejoraron la capacidad de rendimiento del ganado Fleckvieh, a través de la cría genealógica sistematizada, el resultado fue el desarrollo del Sur de Alemania, en la dirección propia de cría de ganado Fleckvieh, con acentuación equilibrada en el rendimiento lácteo y de carne. A partir de 1990, el trabajo, estuvo determinada mediante la cría de animales puros, los puntos principales eran: Mejora continuativa de los controles de rendimiento, selección de sementales y medidas para el manejo de toros razeados. Establecimiento de Libros de elite para las vacas, así como la determinación de líneas femeninas fértiles, con alta duración de su vida útil. En los años sesenta, con la inseminación artificial se extendió de forma rápida, la cría del ganado Fleckvieh, comenzó un nuevo y decisivo capítulo en la historia de la Raza Fleckvieh. Sin embargo la denominación en Suiza es diferente que en Alemania y Austria. En Alemania y Austria se le denomina Fleckvieh (que significa ganado de manchas). En Suiza se llaman animales Simmentaler a los que poseen menos de 12,5% de Red Holstein (Holstein rojo), en su sangre, mientras que el Swiss Fleckvieh se llamaba (hasta 01 Julio del 2008), a los animales que tenían entre 12,5 y 75% de Red Holstein en su sangre. A partir de esta fecha la sangre Red

Holstein fue aumentada hasta el 37.5%. De 1967 a 1987 se exportaron de Alemania, más de 54000 animales de cría Fleckvieh, a 50 países de todo el Mundo, incluido los países de América del Sur, al Perú llegaron al centro de Recría de Lambayeque.

## 2.2. CRITERIOS PARA EVALUAR A LOS ANIMALES DOMÉSTICOS.

ALVARADO (1958), hace notar que *“el concepto ideal de forma es la expresión de una estructura real”*, que la forma no es la estructura. Esta es la principal diferencia, pues mientras la forma es un carácter cualitativo, la estructura es un carácter cuantitativo susceptible de medir, de aquí que la cuarta conclusión del I Encuentro de Zooetnólogos Españoles recomendara: *“Se acepta la zoometría como una herramienta útil en la caracterización y diferenciación racial. Constituye el soporte de la caracterización y diferenciación morfoestructural de las razas, siendo imprescindible que los resultados estén avalados por el estudio estadístico correspondiente y la aplicación de una metodología técnica contrastada”*. Agrega que, las variables morfoestructurales son caracteres cuantitativos, como tales, objeto de medición. A través de ellos podemos determinar el grado de homogeneidad o heterogeneidad que presentan los individuos entre sí dentro de una población o una raza. Tras muchos años de estudio de diversas variables en todas las especies, han seleccionado un grupo de ellas por la fiabilidad obtenida en los resultados: Alzada a la cruz (ALC), Alzada a la grupa (ALG), Diámetro longitudinal (DL), Longitud de la cabeza (LC), Longitud del cráneo (LCR), Longitud de la cara (LCA), Anchura de la cabeza (AC), Diámetro dorso-esternal (DE), Diámetro bicostal (DB), Anchura de hombros (AH), Anchura grupa (AG), Longitud grupa (LG), Perímetro caña (PC), Perímetro torácico (PT), Este estudio se realiza en machos y hembras por separado, ya que existen diferencias debidas al sexo, obteniéndose los siguientes estadísticos descriptivos: Media, desviación típica y coeficiente de variación.

**GRIFFIN (1962)**, narra que morfología y estructura son dos conceptos yuxtapuestos, pero netamente diferenciados, el primero se refiere al estudio de la forma, entendiéndose como tal a la figura o aspecto exterior de los cuerpos materiales, mientras que la estructura es la distribución y composición de las partes de ese cuerpo, aquello, que en el caso de los animales, les permite mantener su forma particular

Según **LERNER y DONALD (1969)**, manifiestan que es clásica la referencia a los caracteres plásticos; entendiéndose como tales al peso vivo (Heterometría o variaciones en la masa), las proporciones corporales. (Heteromorfosis o variaciones de las proporciones corporales) y a la silueta o perfil del frontal, lo que determinaba la clasificación en hipermétricas, eumétricas o elipométricas; longilineas, mediolineas o brevilíneas y en cirtoides, ortoides o celoides.

**LAURANS (1976)**, informa que en Francia nació un término que es el de Etnozootecnie, que abarca el *"estudio de las relaciones entre el hombre, el animal y el medio"* Según este autor la Etnozootecnie se encuadra entre las ciencias sociales, las naturales y las técnicas de cría, prestando un especial interés a la evolución de las especies animales, a la evolución de las técnicas y útiles del criador y a los problemas originados por la desaparición de ciertas razas. Según sus impulsores esta ciencia ha nacido porque este tipo de estudios han estado generalmente ausentes de la Zootecnia clásica.

**RODERO y HERRERA (1998)**, a su vez, indican que en España emerge el término Zoo-Etnología como el referente de los estudios realizados sobre las poblaciones de animales domésticos para poder encuadrarlas en grupos taxonómicos que han sido definidos como raza, sub raza y variedad, estirpe o línea. Esta ciencia presta un interés particular a la caracterización,

identificación o diferenciación de las poblaciones de animales domésticos desde un punto de vista integrador de otras ciencias, lo que le confiere un carácter multidisciplinar, sumatorio de muchas variables y de la correspondiente incidencia de diversos factores, entre los que no podemos olvidar los ecológicos, culturales, sociales y económicos como verdaderos pilares de la existencia de éstas poblaciones de animales domésticos. Desde los propios conceptos, corresponde a la Zoo-Etnología la definición de las poblaciones animales, en este caso, las domésticas, campo de actuación de esta ciencia como parte de la Zootecnia.

Recientemente, **SOBRAL et al. (2002)**, han aplicado la taxonomía numérica a la clasificación y caracterización morfológica y faneróptica de razas bovinas portuguesas, método que constituye una herramienta estadística muy importante en el estudio de los caracteres morfológicos, permitiendo la diferenciación entre razas en función de estos caracteres.

**POURRAIN (2007)**, menciona que, si bien hay varias acepciones para el término biotipo, una forma de definirlo es la siguiente: "se trata de un grupo de individuos cuya composición genética determina que posean características comunes que los distinguen de otros grupos dentro de la misma especie". Las características comunes, no sólo se refieren al aspecto fenotípico (externos visuales) sino también a caracteres productivos y reproductivos. Un determinado biotipo puede ser consecuencia de procesos de selección (natural o dirigida) o también producto de sistemas de apareamientos. El resultado, pueden ser razas puras, cruzas definidas/estabilizadas (razas sintéticas) o los diferentes tipos de cruzas que se suceden en un sistema de cruzamientos Inclusive, dentro de una misma raza se puede seleccionar en una determinada dirección y obtener un biotipo "especializado", como por ejemplo: más resistente a determinada enfermedad, o con una mayor capacidad de producir leche que el promedio de la población de la raza en cuestión. Con este enfoque, en el ganado vacuno se pueden distinguir

los siguientes grandes grupos de biotipos: **Biotipos británicos y continentales** (*Bos taurus*) Aberdeen Angus - Hereford - Shorthorn - Galloway - Red Poil - Charolais - Holstein - Limousine - Simmental - Pardo Suizo - Chianina - Piamontés - Marchigiana. **Biotipos índicos o cebuinos** (*Bos indicus*) Brahmán - Nelore - Gyr - Guzerath - Afrikander - N'dama - Sahiwal - Tabapuá. **Biotipos sintéticos o compuestos** (*Bos taurus* x *Bos indicus*; Tipo de cruzamiento más común en región para la obtención de sintéticos) Braford - Brangus - Santa Gertrudis - Simbrah - Charbray - Beefmaster. **Criollo de diferentes regiones** (*Bos taurus*) En general es ganado que trajeron los conquistadores españoles al continente americano (sud, centro y Norteamérica) y que evolucionó en forma salvaje, adquiriendo características distintivas según el tipo original y las condiciones ambientales de la región donde se desarrollaron. Criollo Argentino - Chinampo (México) - Costeño con Cuernos (Colombia) - Florida Cracker (EE.UU.) Texas Longhorn/Cornilargo (EE.UU).

### 2.3. MORFOLOGÍA Y ZOMETRIA DEL GANADO BOVINO

Para caracterizar la diversidad animal se trabaja con dos tipos de variabilidad: la fenotípica, que se observa y se puede medir directamente sobre los individuos y la variabilidad genética, que se mide utilizando marcadores genéticos. Para ambos casos hay herramientas matemáticas que nos permiten caracterizar adecuadamente la variabilidad existente dentro y entre las poblaciones y de esta forma pueden cuantificarse las diferencias de las poblaciones de animales.

**EDWARDS (1971)**, manifiesta que la evaluación de los parámetros zoométricas de los bovinos, y su relación con la productividad, es una tendencia cada vez mayor en los países tropicales, como consecuencia de ello es menester promover la realización de trabajos de caracterización zoométricas de las razas tropicales que permita definir con más precisión los

cuales son medidas bovinométricas y establece las correlaciones que pudiesen existir con la producción y fertilidad de una determinada raza. La fuente señala que entre las principales medidas a evaluar tenemos:

**Ancho de la cabeza (AFC):** distancia máxima, con compás o bastón, entre los puntos más salientes de los arcos zigomáticos u órbitas.

**Longitud de la cabeza (LCF):** distancia, con compás o bastón, entre el punto más culminante del occipital (nuca) y el más rostral o anterior del labio maxilar.

**Longitud de la cara (LR):** distancia, con bastón o compás, entre el punto medio de la línea que une los arcos zigomáticos y el punto más rostral del labio maxilar.

**Longitud del cráneo (LC):** distancia, con compás o bastón, entre el punto más prominente de la nuca y el punto medio de la línea que une los arcos zigomáticos.

**Alzada a la cruz (ACR):** Corresponde a la estatura y es la distancia que hay entre la parte más alta de la cruz y el suelo, aunque para algunos autores debe tomarse desde la parte superior del casco. Nos valemos para tomarla con el bastón zoométrico.

**Diámetro bicostal (DB):** mide, con bastón, la distancia máxima entre ambos planos costales a nivel del plano vertical que pasa inmediatamente detrás del codo (a nivel del arco de la 5ª costilla).

**Distancia entre encuentros o anchura del pecho (DE):** distancia, tomada con bastón o con compás de brocas entre los puntos más craneales y laterales de los encuentros o articulaciones escápulo-humerales.

**Diámetro dorso-esternal (DD):** medido con bastón, es la distancia entre el punto más declive de la cruz y la cara inferior de la región esternal por detrás del codo.

**Perímetro del tórax (PT):** Se inicia en el punto más declive de la cruz, pasa por la región esternal, en el punto situado inmediatamente por detrás del codo, y llegar nuevamente a la cruz.

**Perímetro de la caña (PC):** perímetro de la caña entre el tercio medio y el superior

**Longitud occipital – Isquial (LOI):** Medido con bastón zoométrico es la distancia comprendida entre el punto más craneal y lateral de la articulación escápulo humeral (encuentro) y el punto más caudal de la tuberosidad isquiática (Punta de nalga).

**Alzada a la entrada de la grupa (AEG):** Se toma esta medida con el bastón zoométrico, así mismo e imprescindiblemente apoyando este en el suelo, en línea completamente vertical a la unión entre el lomo y la grupa.

**Anchura posterior de la grupa (AG):** con bastón o compás, es la distancia comprendida entre las puntas de las nalgas o tuberosidades isquiáticas.

**Longitud de la grupa (LG):** con bastón o compás, mide la distancia entre la tuberosidad ilíaca externa (punta del anca) y el tuberosidad isquiática (punta de la nalga).

**Anchura inter.-iliaca (All):** es la distancia, determinada con bastón zoométrico o compás de brocas, entre las dos tuberosidades ilíacas externas o puntas del anca.

**Peso (kg)**

Para **BONSMA (1976)**, un animal adecuadamente adaptado a determinado ambiente a menudo posee características fenotípicas distintivas de su raza que indican su adaptabilidad. Conociendo estas cualidades el criador podrá seleccionar en función de ellas, evitando el peligro de introducir tipos no adaptados

**INCHAUSTI y TAGLE, (1980)**, explican que el estudio de la morfología exterior de los bovinos permite agruparlos según distintos objetivos. Por ejemplo, pueden asociarse algunas formas y dimensiones con determinadas funciones de los animales lo cual permite clasificar a los bovinos según su aptitud como bovino de carne, de leche o de trabajo). Además, el exterior de los bovinos es el factor determinante para <sup>la</sup> clasificación de los animales en los distintos

certámenes y exposiciones que revisten gran importancia comercial y donde se castigan los defectos y se premia la belleza.

Sobre los índices zoométricos, **INCHAUSTI y TAGLE, (1980)**, hacen ver que entre las diferentes regiones que constituyen el cuerpo de un bovino existe una relación más o menos armónica. Señalan que los Índices Zoométricos, consisten en las relaciones entre dos o más medidas zoométricas y sirven de patrones a los cuales deben responder los animales según sean productores de leche o carne. Estos son los siguientes:

<b>Índice Corporal</b>	=	$\frac{\text{Longitud de cuerpo}}{\text{Perímetro torácico}} \times 100$
<b>Índice de Anamorfosis</b>	=	$\frac{(\text{Perímetro torácico})^2}{\text{Altura a la cruz}}$
<b>Índice Torácico</b>	=	$\frac{\text{Amplitud de tórax}}{\text{Profundidad de tórax}} \times 100$
<b>Índice Pelviano</b>	=	$\frac{\text{Anch.entre punta cad.}}{\text{Longitud de grupa}} \times 100$
<b>Índice Prof. Torácica</b>	=	$\frac{\text{Profundidad de tórax}}{\text{Alzada de la cruz}} \times 100$
<b>Índice Dact-Torácico</b>	=	$\frac{\text{Perímetro de caña}}{\text{Perímetro torácico}} \times 100$
<b>Índice Cefálico</b>	=	$\frac{\text{Ancho de cabeza}}{\text{Largo de cabeza}} \times 100$

La conformación corporal en los animales de interés zootécnico se considera habitualmente como un carácter subjetivo (**DALTON 1980**), pero la zoometría permite estudiar las formas de los animales mediante mediciones corporales concretas (**TORRENT 1982**). De

esta manera la zoometría adquiere gran importancia porque nos permite cuantificar la conformación corporal, estableciendo medidas concretas y su variación normal para una determinada raza o población.

Para **TORRENT (1982)**, los índices zoométricos son relaciones entre distintas variables morfológicas cuantitativas. En tanto que **REAL et al. (2001)**, señalan que se han establecido como patrones de los diferentes tipos en que se pueden clasificar los animales según su productividad. Para la definición racial, los índices más usuales son: índice corporal, índice torácico, índice cefálico, índice pelviano e índice de proporcionalidad.

**SOTILLO y SERRANO (1985)**, mencionan que dentro del estudio del exterior del animal se encuentra un apartado denominado zoometría, que reúne todas las medidas de aquellas partes o regiones que guardan interés en la calificación del individuo como organismo capaz de rendir una productividad y por lo tanto, la zoometría permite, fundamentalmente, deducir la proporcionalidad (índices) entre las diversas regiones del cuerpo, siendo la base para la clasificación de los tipos armónicos dentro de las razas.

La zoometría es utilizada para la descripción de razas animales y marcar tendencias productivas o deficiencias zootécnicas; además, permite otros enfoques como la determinación del dimorfismo sexual (**HEVIA y QUILES, 1993**). Así mismo contribuye a la comparación morfométrica entre razas y para cuantificar la variación ecológica e identificar y explicar procesos adaptativos de especies y poblaciones (**NARVÁEZ et al., 2005**).

La diversidad de una raza puede ser observada y medida directamente a partir de su fenotipo (**EDING et al. 1999**). Hay características fenotípicas poco influenciadas por el ambiente

y que pueden aportar importantes evidencias de la diversidad animal como por ejemplo la conformación y el tamaño de la cabeza y de los cuernos (**ALDERSON 1992**). Las diferencias fenotípicas entre razas sirven para priorizar las razas con un criterio de adaptación y funcionalidad (**EDING et al., 1999**) y las distancias basadas en caracteres fenotípicos cuantitativos son indicativas de la adaptación a factores ambientales (**VAN HINTUM 1994**).

**LEÓN – VELARDE y QUIROZ (1994)**, mencionan que los objetivos de la caracterización son:

- ✓ Conseguir información técnica de referencia sobre las prácticas productivas y la productividad en el lugar de estudio.
- ✓ Entender el proceso de toma de decisión de los productores en relación con el funcionamiento de sus sistemas de producción.
- ✓ Identificar los principales factores limitantes y las posibilidades de generar alternativas para los sistemas caracterizados.

**DUBUC (1991); MARTÍNEZ et al. (1998)**; explican que la zoometría estudia las formas de los animales, mediante mediciones corporales concretas que guardan interés en la calificación del individuo como organismo capaz de rendir una productividad y se complementa con la bovinometría que aunque es parte del estudio de la conformación exterior de los bovinos tiene por objeto determinar la proporcionalidad entre diversas regiones del cuerpo mediante índices, obteniendo así la base para la clasificación de los tipos armónicos dentro de la raza.

Dada la importancia que tiene la variabilidad fenotípica para el desarrollo de las razas, la conservación de razas en peligro de extinción requiere de la caracterización morfológica de las

mismas (ALDERSON, 1992). Según YAN HINTUM (1994), las distancias basadas en caracteres cuantitativos son indicativas de la adaptación a factores medioambientales. En un estudio realizado por (BURSTIN y CHARCOSSET 1997) encontraron que distancias genéticas cortas se asocian con distancias fenotípicas cortas, pero distancias genéticas grandes se asocian con un amplio rango de distancias fenotípicas, lo que significa que dos poblaciones distantes genéticamente no necesitan ser fenotípicamente diferentes. En otras palabras, dos razas pueden mostrar las mismas características fenotípicas sin estar muy relacionadas genéticamente, lo que significa que las razas pueden llegar a un fenotipo similar por diferentes rutas genéticas.

**EDING y LAVAL (1999)**, al respecto señalan que dada la distinción entre la variabilidad fenotípica y la genética, la distancia también podría ser dividida en distancia fenotípica y genotípica, dependiendo del objetivo previsto. Las medidas de distancia fenotípica no necesariamente tienen que obtener los mismos resultados de la distancia genética porque son medidas básicamente diferentes. El fenotipo es determinado por el genotipo y el medio ambiente (y su interacción) y uno de los posibles usos de la distancia fenotípica sería la planificación de cruzamientos utilizando criterios de adaptación.

Las medidas corporales tienen un uso relevante para los productores dentro de sus fincas y rebaños. Por ejemplo, la alzada a la cruz es un indicador del peso y funcionalidad del ganado bovino; la anchura y longitud de la grupa contribuye a la evaluación de los animales de forma individual o en grupos dentro del hato (ALDERSON, 1999).

**FERNÁNDEZ (2000)**, recomienda que una forma de recuperar los recursos genéticos criollos es a través de la selección artificial basada en características morfológicas y funcionales

que favorecen las labores de campo, permitiendo su valoración étnica, estableciendo programas de conservación y revalorizando su actitud productiva.

**ÁLVAREZ et al. (2000)**, clasifica los siguientes índices Zoométricos Etnológicos: corporal, torácico, craneal, cefálico y pelviano.

- ✓ Funcionales de aptitud lechera: dáctilo-torácico y dáctilo-costal.
- ✓ Funcionales de aptitud cárnica: profundidad relativa de tórax, pelviano transversal, pelviano longitudinal y cortedad relativa.
- ✓ Otros índices: espesor relativo de la caña.

Según **MORO (2000)**, la descripción de las regiones de un animal es la siguiente:

- ✓ Según su perfil: cóncavo, cuando la curvatura de sus líneas es hacia dentro; rectos, sin curvas aparentes; y convexo cuando la curvatura es hacia fuera.
- ✓ Según sus proporciones: brevilíneo donde predomina el eje vertical sobre el horizontal; mediolíneo o animal de proporciones equilibradas; y longilíneo animal de predominio del eje horizontal sobre el vertical.
- ✓ Según su peso: elipométrico o animal pequeño en comparación a la media de su especie; hipométrico o animal grande; eométrico o animal que corresponde a su especie.

Por su parte **BRAVO (2000)**, indica que la zoometría es una técnica sistémica de recolección, análisis y generación de información cualitativa y cuantitativa de un sistema productivo, la cual se clasifica en primaria y secundaria. La información primaria se recolecta de

forma directa en campo y la información secundaria procede de la revisión documental en trabajo de gabinete.

**RODRÍGUEZ et al. (2001)**, agrega que además de esta aplicación también se utilizan para establecer comparaciones fenotípicas entre animales de distintas razas.

Igualmente, la zoometría permite tener una idea de la forma que ha adquirido el ganado a través del tiempo y compararlo con otras razas que han tenido el mismo origen común, comparar la misma raza en sistemas de producción iguales o semejantes; y conocer las capacidades productivas o su inclinación hacia determinada producción zootécnica (**MAHECHA et al., 2002**).

Para caracterizar el ganado bovino, se han venido utilizando entre seis y catorce medidas morfológicas, siendo las más comunes la altura a la cadera, ancho de grupa; el perímetro torácico y la longitud corporal, y entre los índices que más se citan están: índice corporal, índice torácico, índice cefálico, índice pelviano e índice de proporcionalidad (**RODRÍGUEZ et al., 2001; ABREU et al., 2005**).

**RODRÍGUEZ et al. (2002)**, indican que el número de medidas corporales que toman la mayoría de los autores para caracterizar el ganado bovino, fluctúa entre seis y catorce. Por ejemplo para el bovino Criollo Uruguayo se tomaron ocho medidas; para la caracterización de la vaca Cebú en Colombia, seis, **MANRIQUE, (2001)**, para el bovino criollo Pantaneiro, ocho, **ABREU et al. (2005)**. Si se utilizan menos medidas, generalmente se eligen la alzada a la grupa, el perímetro torácico y la longitud corporal, **MAHECHA et al. (2002)**.

Para la caracterización morfológica de las razas se utilizan dos componentes externos: El faneróptico, relacionado con el pelaje, determinado por variables de tipo cualitativo y el morfoestructural que corresponde a distintas medidas e índices determinado por variables de tipo cuantitativo (HERRERA 2003).

SASTRE (2003), agrega que la zoometría permite, fundamentalmente, deducir la proporcionalidad (índices) entre las diversas regiones del cuerpo, obteniendo así la base para la clasificación de los tipos armónicos dentro de las razas.

SASTRE (2003), menciona que las medidas zoométricas o corporales se realizan directamente sobre el animal, las cuales se agrupan en alzadas (medidas lineales de altura), diámetros (medidas lineales de anchura y profundidad) y perímetros. Para realizarlas, se valen de ciertos instrumentos denominados, genéricamente "zoómetros" (antiguamente se denominaban "hipómetros") y que son de diferente tipo: a) Bastón zoométrico: Se trata de un aparato metálico provisto en su interior de una varilla fija plegable, que indica las escalas, y otra móvil y por tanto deslizable, incluida dentro del primer cuerpo del tubo. El bastón en su exterior, posee dos orificios rectangulares, para la colocación de la varilla deslizable: uno superior y otro inferior

b) Cinta métrica: Ha de ser inextensible, flexible y generalmente fijada por un punto de sus extremos a una pieza metálica en forma de H en cuya parte central se enrolla. Normalmente va dividida en centímetros. c) Compás de brocas: El compás está integrado por dos ramas incurvadas terminadas en forma de botón y articuladas por un tornillo que permite su fácil uso; una de las ramas lleva un arco fijo graduado en centímetros, que se desliza por una abertura adosada al otro arco, y que marca con un indicador la extensión en centímetros.

(UCO, 2003), explica que la zoometría es el tratado de las medidas que se realizan sobre animales, mediciones que proporcionan un buen método de estudio de su morfología, obteniendo de esta forma datos valiosos para establecer proporciones regionales y generales y para su apreciación tanto zootécnica como económica. Las medidas se realizan directamente sobre el animal, y se agrupan en alzadas (medidas lineales de altura), diámetros (medidas lineales de anchura y profundidad) y perímetros. Para realizarlas se utilizan ciertos instrumentos denominados "zoometros": cinta métrica, bastón zoométrico, compás de brocas o de grosor.

**SASTRE (2003) Y GARCÍA (2006)**, mencionan las siguientes medidas zoométricas:

**Medidas del tronco o alzadas:**

- a) **AC** = Alzada a la cruz: Distancia desde el punto más alto de la cruz (punto más culminante de la región inter escapular (3ª y 4ª apófisis espinosa de las vértebras torácicas) hasta el suelo en vertical, medida mediante el bastón zoométrico.
- b) **AD** = Alzada al dorso: Medida de la distancia existente desde la zona media de la región del dorso (punto medio dorsal entre la cruz y la región lumbar (apófisis espinosa de la 12ª-13ª vértebra dorsal), hasta el suelo, en una perpendicular imaginaria que sería tangente al perímetro máximo del vientre.
- c) **AP** = Alzada a la pelvis: Denominada también "alzada a la entrada de la pelvis", es la distancia, entre el punto dorsal-anterior de la pelvis (situado a dos través es de dedo por delante de las palomillas) y el suelo.
- d) **AN** = Alzada nacimiento cola: Distancia de la perpendicular desde el suelo al muslo o base de la cola; Punto de unión (dorsal) de la cola al tronco (a nivel del 4º hueso coccígeo).

### Medidas del tronco o diámetros:

- a) **DL** = Diámetro Longitudinal: También denominado diámetro escapuloisquial. Es la distancia existente entre el punto más craneal y lateral, en la articulación del húmero, y el punto más caudal de la nalga (ilio-isquiático).
- b) **DD** = Diámetro dorsoesternal: Distancia entre el punto más declive de la cruz (el punto más culminante interescapular) y el punto de mayor curvatura del esternón (a nivel del olécranon).
- c) **DB** = Diámetro bicostal: Distancia entre ambos planos costales, tomando como referencia los límites de la región costal, es decir, anchura máxima de la región torácica a nivel del arco de la 5ª costilla.
- d) **AG** = Anchura grupa: Anchura máxima medida con el bastón, entre las tuberosidades laterales del coxal (ambas puntas de las ancas), cuya base sólida son los ángulos de los iliones (espina ilíaca ventral caudal del ilion).
- e) **LG** = Longitud grupa: Distancia existente entre la punta del anca (tuberosidad ilíaca externa) y la punta del isquion; distancia entre el punto más saliente (lateral) de la tuberosidad coxal y el punto más caudal de la nalga (ilio-isquiático).

### Perímetros

- a) **PT** = Perímetro torácico: Mide el contorno del tórax, rodeando totalmente desde un punto medio de la cruz, siguiendo por los planos costales, por detrás del codo, hasta llegar nuevamente al punto de partida.
- b) **PP** = Perímetro oblicuo del tórax o pecho: Va desde el punto más culminante de la cruz, pasa por el borde anterior de la espalda, por encima del encuentro, se introduce entre ambas extremidades para salir por detrás del codo del lado contrario y subir de nuevo a la cruz. Esta medida se efectúa por ambos lados.

c) **PC** = Perímetro caña: Perímetro de las extremidades anteriores y posteriores en su región metacarpiana o metatarsiana a nivel de su tercio medio o sea, en su parte más fina.

**HURTADO et al. (2004)**, mencionan que los índices morfométricos se utilizan para conocer las proporciones del desarrollo entre las distintas regiones corporales; vienen siendo relaciones morfológicas de referencia, en la cual la intensidad de algún carácter queda referido a la presentada por otro considerado como base, equiparándolo a 100 y con el cual se comparan las demás medidas realizadas. Por otra parte, hay que tomar en consideración que tanto las medidas como los índices serán acordes a la edad y a la alimentación que haya recibido el animal.

**CANELÓN (2005)**, hace notar que las características fenotípicas (perfil frontonasal, forma de la cruz, alzada a la cruz y perímetro torácico) de los animales domésticos son utilizadas en la caracterización exterior de cada una de las razas, pues se mantienen en una población diferenciándola de otras, cuando son consideradas en su conjunto.

**ROJAS y GÓMEZ, (2005)**, propone realizar las siguientes medidas corporales del ganado, en estudios de biometría:

- Largo de cabeza: con el compás desde el occipucio (parte media) hasta la punta del morro.
- Ancho de cabeza: con el compás por debajo de los ojos, partiendo de los ángulos faciales.
- Perímetro torácico: con la cinta métrica, por detrás de la espalda.

- Perímetro abdominal: con la cinta métrica a la altura del ombligo en la hembra y por delante del prepucio en el macho.
- Perímetro de la caña anterior: con la cinta métrica.
- Ancho del tórax: por detrás de la espalda, colocando las barras del bovinómetro.
- Alto del tórax: con el bovinómetro, de la cruz a la cinchera.
- Largo del tórax: con el bovinómetro, desde la punta del encuentro hasta la mitad de la última costilla falsa.
- Largo del cuerpo: con el bovinómetro desde el encuentro hasta la punta de cadera.
- Altura a la cruz: con el hipómetro, desde la base del piso a la cruz.
- Altura de la grupa: con el hipómetro, desde la base del piso a la grupa.
- Largo de la grupa: con el compás, entre la tuberosidad coxal e isquiática.
- Ancho de la grupa: con el compás, se mide la distancia entre ambas tuberosidades coxales.

**GARCÍA (2006)** indica que para la confección de la caracterización morfológica se realiza un análisis zoométrico. La zoometría (de zoon-animal y metro-medida), es la rama del exterior que reúne una serie de medidas de aquellas partes o regiones corporales que guardan interés en la calificación del individuo como organismo capaz de rendir una productividad, paralelamente se estudian los pesos y volúmenes, que de la misma manera representan datos útiles para valorar la funcionalidad del animal. Señala que en los términos zootécnicos, se denomina índices a la relación existente entre dos dimensiones locales, y de las proporciones existentes entre las mismas, tratando de expresar con su uso, las proporciones y conformación general de los animales (diagnóstico racial), así como de estados somáticos que predisponen al

animal a determinadas funcionalidades, o dicho de otro modo, la evolución y el grado de rendimiento que posee para unan aptitud determinada.

Aparicio (1986) citado por **GARCÍA (2006)**, **ALVEAR (2008)** Y **SAÑUDO (2009)**, mencionan los siguientes índices zoométricos como los más importantes:

a) **Índice Corporal (IC)**:  $(\text{Diámetro Longitudinal} \times 100 / \text{Perímetro torácico})$ . Da una estimación sobre las proporciones de la raza, es decir, este índice relaciona la compactación del cuerpo con el perímetro torácico, permitiéndonos la clasificación de los animales en: longilíneos ( $\text{IC} \geq 90$ ); mesolíneos ( $\text{IC} \geq 84$  y  $\leq 89$ ); brevilíneos ( $\text{IC} \leq 83$ ).

b) **Índice Torácico (IT)**:  $(\text{Diámetro Bicostal} \times 100 / \text{Diámetro Dorsoesternal})$ . Se basa exclusivamente en las medidas de altura y anchura del tórax, indicando el grado de compactación torácica y también permite clasificar a los individuos cómo: longilíneos ( $\text{IT} \leq 83$ ); mesolíneos ( $\text{IT} \geq 84$  y  $\leq 89$ ); brevilíneos ( $\text{IT} \geq 90$ );

c) **Índice Pélvico (IP)**:  $(\text{Anchura Grupa} \times 100 / \text{Longitud Grupa})$ . Ofrece una idea de la estructura de la grupa, estando por tanto muy relacionado con la estructura reproductiva de la raza. Una grupa proporcionada indica una anchura similar a su longitud ( $\text{PI} \approx 100$ ), y se puede definir cómo horizontal. Si los valores obtenidos son  $< 100$  se trata de una grupa de líneas convexas predominado por la longitud sobre la anchura y si son  $> 100$ , concavilíneas predominando en este caso la anchura sobre la longitud.

d) **Índice de proporcionalidad (IP)**:  $(\text{alzada a la cruz} \times 100 / \text{diámetro longitudinal})$ . La interpretación de este índice resulta sin duda más intuitiva que el tradicional índice corporal o torácico, ya que señala que a menor valor el animal se aproxima más a un rectángulo, forma predominante en los animales de aptitud carnífera

e) **Profundidad relativa del tórax (PRT)**: (diámetro dorso-esternal x 100/alzada a la cruz),  
Corresponde al "índice de profundidad" de Alderson. Se considera mejor cuanto más exceda de 50.

f) **Índice pelviano transversal (IPeT)**: (anchura de la grupa x 100/alzada a la cruz), se considera mejor cuanto más exceda de 33.

g) **Índice pelviano longitudinal (IPeL)**: longitud de la grupa x 100/alzada a la cruz). Se recomienda que no pase mucho de 37.

h) **Peso relativo o índice de compacidad (PR)**: peso corporal x 100/alzada a la cruz. Se considera mejor cuando el valor es mayor a 90.

i) **Carga de la caña (CC)**: perímetro de la caña x 100/peso corporal.

**PARÉS (2007)**, indica que la Zoometría estudia las formas de los animales mediante mediciones corporales concretas que permiten cuantificar su conformación corporal, también permite conocer las capacidades productivas de una raza o su inclinación hacia determinada producción zootécnica.

**PERE-MIQUEL et al. (2007)** indican que la zoometría estudia las formas de los animales mediante mediciones corporales concretas que permiten cuantificar su conformación corporal. La zoometría permite también conocer las capacidades productivas de una raza o su inclinación hacia determinada producción zootécnica. Hevia y Quiles 1993, citados por los mismos autores estiman que sería un error considerar los datos obtenidos en zoometría como valores matemáticamente fijos, o de una precisión absoluta. La dificultad de manejo de cada animal y su estado corporal, la pericia del zoometrista, el error de los elementos de medición, las condiciones

de trabajo (normalmente ambientales y con presencia de animales), dificultan obtener datos con una elevada fiabilidad.

FAO (2007), la comisión de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura señala que la caracterización implica la identificación, descripción y documentación de poblaciones de razas, relacionadas con los sistemas de producción en las cuales se desarrollan y con el hábitat en las que se adaptan.

Flores (1985) citado por ALVEAR (2008), señala que la zoometría es la rama de la Zootecnia que estudia las medidas de las diversas regiones corporales susceptibles de poder tomarse, aplicándolas a las relaciones existentes entre éstas y el valor económico de su explotación.

SAÑUDO et. al. (2009), refieren en su libro, valoración morfológica de los animales domésticos, que los Índices Zoométricos permiten evaluar:

**Índice corporal**, este índice da las variantes del cuerpo y permite clasificar a los animales, de acuerdo con la sistemática de Barón, en brevilíneo ( $< = 85$ ), mesolíneo (entre 86 y 88) o longilíneos ( $> = 90$ ).

**Índice de anamorfosis**, según Barón, establece que este índice determina la conformación del sujeto y se obtiene elevando al cuadrado el perímetro torácico.

**Índice torácico**, refleja las variaciones en la forma de la sección torácica, siendo mayor (más circular), en el ganado de carne y menor (más elíptico) en el ganado lechero.

**Índice pelviano** o índice ilio-isquiático, este índice indica la relación entre anchura y longitud de pelvis, lo que refleja una pelvis proporcionalmente más ancha que larga o al revés.

**Índice de profundidad torácica**, corresponde al "índice de profundidad" de Alderson, se considera mejor cuanto excede más de 50.

Índice cefálico, permite clasificar los animales en doliocéfalos braquicefalos y mesocéfalos.

Índice dátilo-torácico o metacarpo-torácico proporciona igualmente una idea del grado de finura del esqueleto, siendo su valor mayor en los animales carniceros que en los lecheros. No debe deducirse de ello que sea siempre deseable un aumento del volumen de las extremidades, un "exceso de hueso", puesto que debe considerarse también la calidad y forma de los huesos, así como de las articulaciones y tendones

Por su parte **ALMEIDA (2010)**, manifiesta que, la zoometría es la rama del exterior que tiene como objeto medir el total y las diferentes partes del cuerpo del animal, apoyado con instrumentos como una báscula, un zoómetro (hipómetro) y un compás de brocas o de espesor.

La valoración morfológica es un uno de los aspectos más importantes dentro de las ciencias etnológicas veterinarias. La finalidad de la toma de medidas en los animales domésticos es doble: por una parte la obtención de datos que permitan su identificación individual y por otra la apreciación/valoración de su aptitud (**SAÑUDO, 2010**).

En las razas nativas y criollas es importante conocer el tamaño de sus poblaciones, así como determinar su caracterización genética y fenotípica para establecer estrategias apropiadas para su conservación y aprovechamiento (**DZIB et al., 2011**). La descripción animal, a partir del conocimiento de medidas e índices corporales y de caracteres morfo-funcionales del individuo, es útil para identificar grupos genéticos (**DE GEA et al., 2008**).

### III. MATERIAL Y MÉTODOS

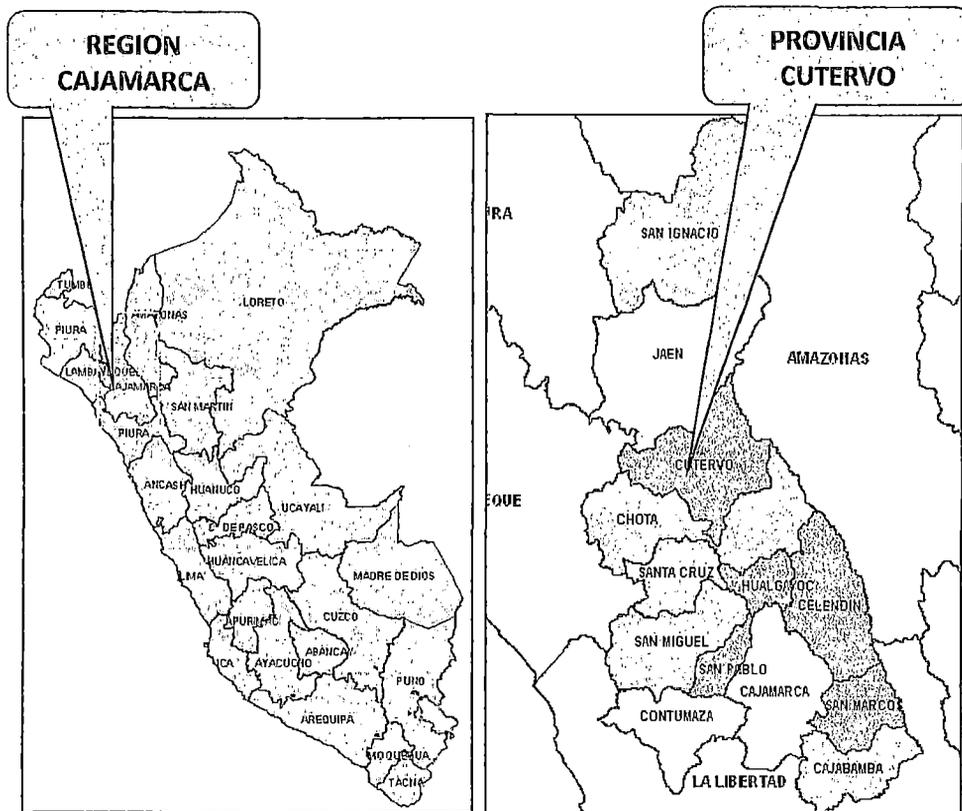
#### 3.1. UBICACIÓN Y DURACIÓN DEL ESTUDIO.

El presente trabajo se llevó a cabo en los distritos de Sócota y Cutervo, pertenecientes a la provincia de Cutervo, Región Cajamarca. La fase de campo se inició en el mes de junio del 2014 y se prolongó hasta el mes de noviembre del mismo año. Luego comprendió la fase de gabinete por un periodo de dos meses, habiéndose cumplido un periodo de 7 meses.

#### 3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO.

El Estudio fue localizado en la Provincia de Cutervo, que se encuentra ubicada en la parte central del espacio geográfico de la Región Cajamarca, en la cadena central del sector de los Andes Norteños del Perú, su Latitud Sur: entre los 5° 40' 39", en su extremo septentrional, formado por la confluencia de los ríos Chamaya y Marañón, en la Jayua, a orillas del río Chotano y El Distrito de Cutervo tiene Latitud Oeste, entre los meridianos 78° 10' 36", en sus extremos occidentales en el cerro Capitán del Distrito de Querocotillo.

UBICACIÓN POLITICA	
Departamento/ Región	Cajamarca.
Provincia	Cutervo.
Distritos	Sócota y Cutervo (Distrito Capital).
Localidades	Todas las áreas que se dedican a la crianza de la Raza Fleckvieh.
Región Geográfica	Quechua.
Altitud del Distrito Capital	2637 m.s.n.m.



### 3.2.1. ANTECEDENTES DE LA POBLACIÓN DE GANADO VACUNO.

Según el CENAGRO – INEI (2012), la Provincia de Cutervo tiene 91,256 cabezas de ganado, de las cuales 5,287 son de la raza Holstein, 3,074 de la raza Brown swiss, 2,485 de la raza Gyr/Cebú, 69,583 clasificados como criollos y 10,378 vacunos de otras razas: en este último grupo están los vacunos de la raza Fleckvieh y otras razas.

**Cuadro N° 01. Población de vacunos de la Provincia de Cutervo**

Ganado Vacuno	Total	RAZAS DE GANADO				
		Holstein	Brown Swiss	Gyr/Cebú	Criollos	Otras Razas
Terneros(as)	24535	1343	795	568	18944	2885
Vaquillas	6335	517	229	185	4560	844
Vaquillonas	4775	303	194	215	3409	654
Vacas	32759	2131	1188	953	24644	3843
Toretas	5938	300	209	159	4548	722
Toros	16465	693	459	405	13478	1430
Bueyes	449	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>91256</b>	<b>5287</b>	<b>3074</b>	<b>2485</b>	<b>69583</b>	<b>10378</b>

F

### 3.2.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS DISTRITOS DEL ESTUDIO

#### 3.2.3.1. DISTRITO DE SÓCOTA

Sócota es uno de los 15 distritos de la Provincia de Cutervo está conformado por 29 Caseríos. Ubicado entre los 1750 y 2500 msnm, cuenta con un clima cálido en la capital del Distrito muy apto para disfrutar de sus dos ríos, afluentes del canal de la Central Hidroeléctrica de Guineamayo. La población total es de 11,893 habitantes, mayoritariamente campesina (84 %), cuyas actividades productivas están orientadas a la agricultura y la ganadería.

Sócota fue fundada por Don Alfonso de Alvarado en 1536 cuando pasaba por esos lares en busca del El Dorado, fue corregimiento hasta el 2 de enero de 1857, por gestiones del club "Progreso de Sócota", logro la categoría de Villa el 24 de Octubre de 1952. Por ley 1296 del 22 de octubre de 1910 se separa de Chota y se integra a la Provincia de Cutervo como distrito.

- **Ubicación:** Al nor este de la capital provincial
- **Creación oficial:** Creado por Ley N° 1296 del 22 de Octubre de 1910
- **Superficie:** 134. 8 Km<sup>2</sup>
- **Población:** 11893 habitantes
- **Capital:** Es el pueblo del mismo nombre
- **Altura:** 1816 m.s.n.m.
- **Principales Localidades:** Pampa la Rioja, Laguna Shita, Cuñanque, Minas, Huarrago, Liguñac, Guiñamayo, Santa Elena, Libertad de "la Palma, Cardon, Chisigle, Nuevo Oriente, Santa Cruz de Tusllon, Rinconada de Miraflores, Quictulla, La Providencia Cachinche, La Union, San Antonio, Mochadin Rangra, Quijos Mirador, Maria Chilcapata, Chontas, Churumayo, Cruz de Chalpon, El Porvenir y Sócota.

**Cuadro N° 2. Características de la Población**

Población Censada	11297
Población Urbana	2265
Población Rural	9032
Población Censada Hombres	5689
Población Censada Mujeres	5608
Tasa Crecimiento Intercensal (1981 - 1993)	1.4
Población de 15 años y más	7029
Porcentaje de la población de 15 años y más	62.22
Tasa de Analfabetismo de la población de 15 y más años	10.9
Porcentaje de la población de 15 o más años, Total con primaria completa o menos	45.1

**Cuadro N° 3. Población de vacunos del Distrito de Sócuta**

Ganado Vacuno	Total	Razas				
		Holstein	Brown Swiss	Gyr/Cebú	Criollos	Otras Razas
Termeros(as)	1981	49	123	5	1279	525
Vaquillas	470	34	14	-	290	132
Vaquillonas	299	13	10	4	158	114
Vacas	2702	85	204	6	1669	738
Toretos	404	7	14	-	264	119
Toros	933	19	13	7	709	185
Bueyes	5	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>6794</b>	<b>207</b>	<b>378</b>	<b>22</b>	<b>4369</b>	<b>1813</b>

### 3.2.3.2. DISTRITO CAPITAL, CUTERVO.

Cutervo es una ciudad del norte del Perú y es la capital de la provincia de Cutervo, ubicada en el departamento de Cajamarca, situada a 2637 msnm en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, de la sierra norte del país.

Cutervo se lo denominó por su significado "VOLVER O VOLVAMOS A POBLAR", teniendo en cuenta la posible inundación del valle de Carmenpampa

- **Ubicación:** Capital provincial
- **Creación oficial:** Creado por Ley N° 1296 del 22 de Octubre de 1910
- **Superficie:** 422.77 Km<sup>2</sup>
- **Población:** 56302 habitantes.
- **Capital:** Es la Capital de la Provincia
- **Altura:** 2638 m.s.n.m.
- **Principales Localidades:** Huacallac, La Culluna, Alifiaco, Chaquil,

Huangashanga, Nuevo Porvenir, Conday, Chaulacocha, Urcurume, Lirio, Conga de Allanga, Lanche, Chugur, Payac, Caunce, Misha, Romero, Huichud, Mamabamba, Mishquerume, Pan de Azúcar, Santa Clara de Caunce, Naranjito, Illalla, Tuluyacu, Sanicullo, Callacate, Taya, Lalin, Pushún, Sahual, Cuguid, Capulcan, Yacancate, Aúllan, Ishcaymayo, El Rejo, Cachacara, Cruz Roja, Chacaf, Rayme, Salabamba, San Felipe, Ambulco Grande y Chico, Cullanmayo, Muñuno, La Congona, La Llica, Luscate, Tinyayoc, La Colluna, El Cardon, La Jayua, Corrales, Sumidero, Marayhuaca, Cachulque, Añico, La Sola, La Colca, Alto Triunfo, Culla, Yatún, La Succha, Yerva Buena, Tapo, Lipa, Yangachis, Chipuluc, El Arenal, Shita, El Verde, Angurra, Nudillo y el Mirador.

**Cuadro N° 4. Población de vacunos del Distrito Capital – Cutervo**

Ganado Vacuno	Total	Razas				
		Holstein	Brown Swiss	Gyr/Cebu	Criollos	Otras Razas
Terneros(as)	10633	656	206	57	9082	632
Vaquillas	2251	247	52	13	1775	164
Vaquillonas	1525	129	33	15	1207	141
Vacas	13386	1091	242	88	11169	796
Toretas	2033	97	17	11	1723	185
Toros	7072	215	135	46	6202	474
Bueyes	227	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>37127</b>	<b>2435</b>	<b>685</b>	<b>230</b>	<b>31158</b>	<b>2392</b>

**Distancia de Cutervo a sus Distritos**

- La Ramada (Capital) 2.5 horas.
- San Andrés de Cutervo (Capital) 2 horas.
- San Luís de Lucma (Capital) 2 horas.

- Santo Tomás de Cutervo (Capital) 3 horas.
- Súcota (Capital) 0:45 minutos.

### **3.3. MATERIAL DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.3.1. MATERIAL BIOLÓGICO**

Estuvo conformado por los animales, previamente seleccionados, que respondían a las características del Fleckvieh, pertenecientes a ganaderos independientes o asociaciones de ganado Fleckvieh, colaboradores del proyecto de los distritos de Súcota y Cutervo.

#### **3.3.2. MATERIALES Y EQUIPOS DE CAMPO Y GABINETE**

Durante las fases de trabajo, se emplearon, principalmente, lo siguiente:

- ✓ Fichas de registro de datos de campo
- ✓ Tableros de madera
- ✓ Material de escritorio
- ✓ Regla bovinométrica
- ✓ Cinta Bovinométrica
- ✓ Cinta métrica graduada
- ✓ Naricera
- ✓ Sogas de sujeción
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ GPS
- ✓ Computador personal y de escritorio
- ✓ Impresora
- ✓ Indumentaria de campo
- ✓ Software estadístico
- ✓ Motocicletas
- ✓ Combustible

### 3.4. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

#### 3.4.1. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Considerando la información censal, de cada distrito, tal como se muestra:

DISTRITOS	VACAS		TOROS	
	POBLACIÓN (N)	MUESTRA (n)	POBLACIÓN (N)	MUESTRA (n)
CUTERVO	398	157	237	124
SOCOTA	369	152	93	69
TOTAL:		309		193

Considerando que N es finita, el cálculo del tamaño de muestra (n) se calculó con la fórmula indicada:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N-1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

Z = % de fiabilidad deseado para la media muestral

E = error máximo permitido para la media muestral

N = tamaño de la población

P = % de veces que se supone que ocurre un fenómeno en la población

Q = es la no ocurrencia el fenómeno, (1-p)

#### 3.4.2. DATOS EVALUADOS

##### 3.4.2.1. DATOS GENERALES DE LOS BOVINOS Y DEL PROPIETARIO

Los datos generales tomados de cada ejemplar y la información de cada propietario, es la siguiente:

1. N° de ficha
2. Fecha
3. N° de animal
4. Tiene arete

5. Tiene tatuaje
6. Fecha de Nacimiento
7. Edad
8. Sexo
9. Nombre del Propietario
10. Localidad
11. Centro Poblado
12. Distrito
13. Provincia

### **3.4.2.2. DATOS DE LOS CARACTERES FANEROPTICOS**

Para los caracteres fanerópticos y morfológicos se contó con una ficha de recojo de información, para cada variable, como complemento de las medidas bovinométricas consideradas, según sus clases y categorías tenemos:

#### **A. CABEZA**

1. **Presencia o ausencia de anteojos**
  - ✓ Ojos sin pigmento
  - ✓ Pigmento de un ojo
  - ✓ Pigmento de dos ojos
  - ✓ Cabeza predominante pigmentada
2. **Particularidades en la cabeza**
  - ✓ Con pelos
  - ✓ Sin pelos
3. **Particularidades en el cuerpo**
  - ✓ Pelo largo
  - ✓ Pelo corto
4. **Cornamenta**
  - ✓ Sin cornamenta
  - ✓ Con cornamenta
  - ✓ Descornada (o)
5. **Forma**
  - Armados
  - Gacha
  - Extendida

## **B. CUERPO**

- 1. Línea Superior**
  - ✓ Horizontal
  - ✓ Cóncava o ensillada
  
- 2. Color de manto**
  - ✓ Rojo oscuro
  - ✓ Rojo
  - ✓ Amarillo o bayo
  - ✓ Anaranjado
  
- 3. Distribución de las manchas**
  - ✓ Manto completo de 90 a 100 %
  - ✓ Cuerpo con 60 a 90 % de pigmentación
  - ✓ Cuerpo con 40 a 60 % de pigmentación
  - ✓ Cuerpo con 20 a 40 % de pigmentación

## **C. EXTREMIDADES**

- 1. Patas traseras vistas atrás**
  - ✓ Paralelas
  - ✓ Intermedias
  - ✓ Juntas
  
- 2. Angulo de pezuña**
  - ✓ Extendido
  - ✓ Medio
  - ✓ Bajo
  
- 3. Musculatura trasera**
  - ✓ Baja
  - ✓ Media
  - ✓ Alta

## **D. UBRE (Hembras)**

- 1. Inserción delantera**
  - ✓ Cortada
  - ✓ Media
  - ✓ Extendida

2. **inserción trasera**
  - ✓ Baja (débil)
  - ✓ Media
  - ✓ Alta (fuerte)
  
3. **Nivel del piso de la ubre**
  - ✓ Caído adelante
  - ✓ Paralelo al suelo
  - ✓ Caído hacia atrás
  
4. **Ancho de la ubre trasera**
  - ✓ Estrecha
  - ✓ Media
  - ✓ Ancha
  
5. **Largo de pezones**
  - ✓ Largos
  - ✓ Medianos
  - ✓ Cortos
  
6. **Posición de pezones**
  - ✓ Mal posicionado
  - ✓ Ligeramente mal posicionados
  - ✓ Bien posicionado

#### **3.4.2.3. CARACTERES MORFOLOGICOS EN MACHOS.**

1. **Circunferencia escrotal de los testículos (cm)**

#### **3.4.2.4. CARACTERES DE APTITUD EN AMBOS SEXOS**

1. **Aptitud del ejemplar**
  - ✓ Doble Propósito
  - ✓ Aptitud Cárnica

#### **3.4.2.5. CARACTERES DE LAS MEDIDAS BOVINOMETRICAS**

Las medidas bovinometricas en las variables consideradas en este estudio son

las siguientes:

1. Largo de Cabeza (LC)
2. Ancho de Cabeza (AC)
3. Perímetro Torácico (PT)
4. Largo de Cuerpo (LT)
5. Altura a la Cruz (ACr)
6. Altura a la Grupa (AG)
7. Ancho Anterior de la Grupa - entre coxales (AAG)
8. Ancho Posterior de la Grupa -- entre isquiones (APG)
9. Largo de Grupa (LG)
10. Perímetro de la Caña Anterior (PCA)
11. Perímetro Abdominal (PA)
12. Altura de Tórax (AIT)
13. Ancho de Tórax (AnT)
14. Peso Estimado (PE)

#### **3.4.2.6. CARACTERES DE ÍNDICES ZOOMÉTRICOS.**

De las relaciones entre las diversas medidas bovinométricas, anteriormente expuestas, seleccionamos los siguientes índices etnológicos y zoométricos, cuya forma de cálculo fue descrita en la Parte I del estudio, se describe a continuación los Índices del estudio:

##### **A. ÍNDICES ETNOLÓGICOS:**

1. Índice Cefálico (ICE)
2. Índice Torácico (ITO)
3. Índice Corporal (ICO)
4. Índice Corporal – Lateral (ICL)
5. Índice de Anamorfosis (IAN)
6. Índice Pelviano (IPE)
7. Índice de Profundidad Torácica (IPrT)

##### **B. ÍNDICES RELACIONADO A LAS CAPACIDADES PRODUCTIVAS:**

###### **DE CAPACIDAD LECHERA:**

1. Índice Dáctilo -Torácico (IDT)
2. Índice Dáctilo Costal (IDC)

###### **DE CAPACIDAD CARNICA:**

1. Índice Pelviano Transversal (IPT)
2. Índice Pelviano Longitudinal (IPL)

###### **OTROS ÍNDICES:**

1. Índice de Espesor Relativo de Caña (IER)
2. Índice de Carga de Caña. (ICC)48

Este estudio se realizó en hembras y machos por separado, ya que existen diferencias entre sexos, obteniéndose estadísticos descriptivos, media, desviación típica y coeficientes de variación, por medio de estos estadísticos podemos cuantificar el modelo morfoestructural.

Si en la agrupación o raza, las variables más importantes presentan un coeficiente de variación alrededor del 4%, podemos deducir que la variable se muestra con escasa variabilidad, en la población estudiada, los animales son muy uniformes en relación a esta variable.

Si los valores están comprendidos entre el valor y el 10%, nos indica un grado de uniformidad medio y si supera el 10% ya se debe pensar en una elevada variabilidad, que debe ser estudiada.

### **3.5. DISEÑO Y ANALISIS ESTADISTICO.**

Considerando que se trataba de un estudio descriptivo se tomaron medidas de tendencia central, dispersión, tablas de distribución de frecuencias, correlaciones lineales entre datos. Gráficas.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. GENERALIDADES DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA

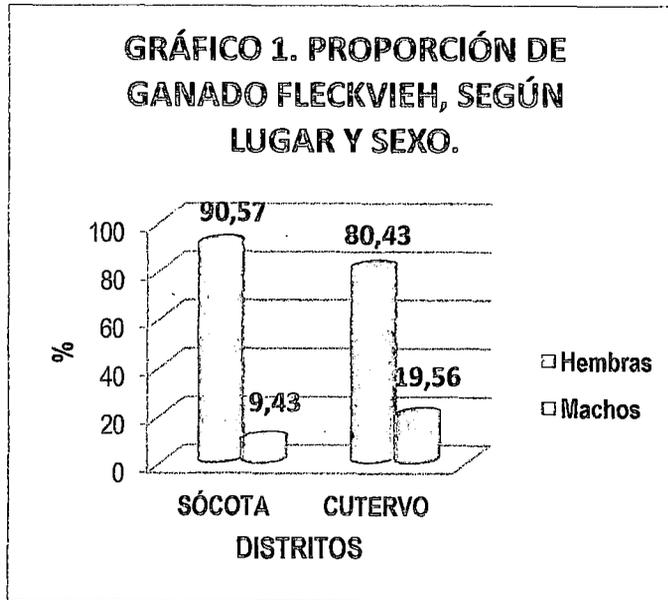
#### 4.1.1. MUESTRA EVALUADA SEGÚN SEXO.

Con la finalidad de no generar una variabilidad fuera del contexto racial, se consideraron, en ambos sexos, aquellos animales que se encuentren, mínimo al inicio de su actividad reproductiva. El siguiente Cuadro muestra las frecuencias correspondientes.

**CUADRO 1. FRECUENCIAS CORRESPONDIENTES A LOS ANIMALES EVALUADOS.**

SEXO	SOCOTA		CUTERVO		TOTALES	
	f <sub>a</sub>	% válido	f <sub>a</sub>	% válido	f <sub>a</sub>	% válido
VÁLIDOS: M	5	9.43	9	19.56	14	14.14
H	48	90.57	37	80.43	85	85.86
TOTAL	53	100.00	46	100.00	99	100.00

Un aspecto encontrado, en ambos distritos, es la escasa presencia de machos, mayores de un año de edad. La explicación, común, encontrada en los productores es que existe una demanda constante de compradores internos y externos a la región y que, por los precios atractivos han optado por la venta de machos y la consiguiente despoblación de futuros reproductores. Gráfico 1.



Se deduce, en promedio, que del total de animales evaluados, el 85.86% corresponden a hembras y el 14.16% fueron machos.

#### 4.1.2. MUESTRA EVALUADA SEGÚN IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL.

A continuación se expone la información correspondiente al aretado o ausencia de identificación de los animales.

**CUADRO 2. FRECUENCIAS CORRESPONDIENTES AL ARETADO DE LOS ANIMALES EVALUADOS.**

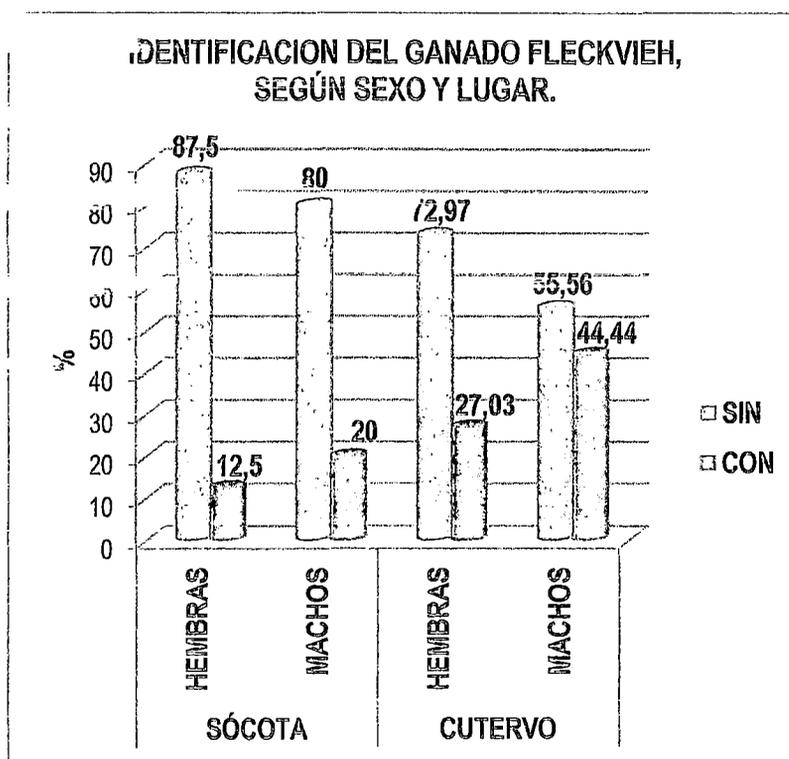
ARETE	SÓCOTA		CUTERVO		TOTALES	
	HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO
VÁLIDOS: 0	42 (87.50)	4 (80.00)	27 (72.97)	5 (55.56)	69 (81.18)	09 (64.29)
1	6 (12.50)	1 (20.00)	10 (27.03)	4 (44.44)	16 (18.82)	05 (35.71)
TOTAL	48 (100.00)	5 (100.00)	37 (100.00)	9 (100.00)	85 (100.00)	14 (100.00)

0: SIN, 1: CON, (%)

El Cuadro que antecede, explica, en general, que la mayoría de las hembras (81.18%) y de machos (64.29%) no han sido aretados.

Según distritos, se destaca el caso de Cutervo. Sobre todo en machos habría un mayor interés, del propietario, para identificar a sus animales, sobre todo machos, en tanto que en Súcota existiría un total desconocimiento de la importancia de la identificación de sus animales.

Gráfico 2.



El gráfico, también muestra que habría una tendencia hacia una preferencia de identificación de machos que para con las hembras. La explotación extensiva guarda una correlación con un escaso manejo de los animales, en lo que respecta a la identificación.

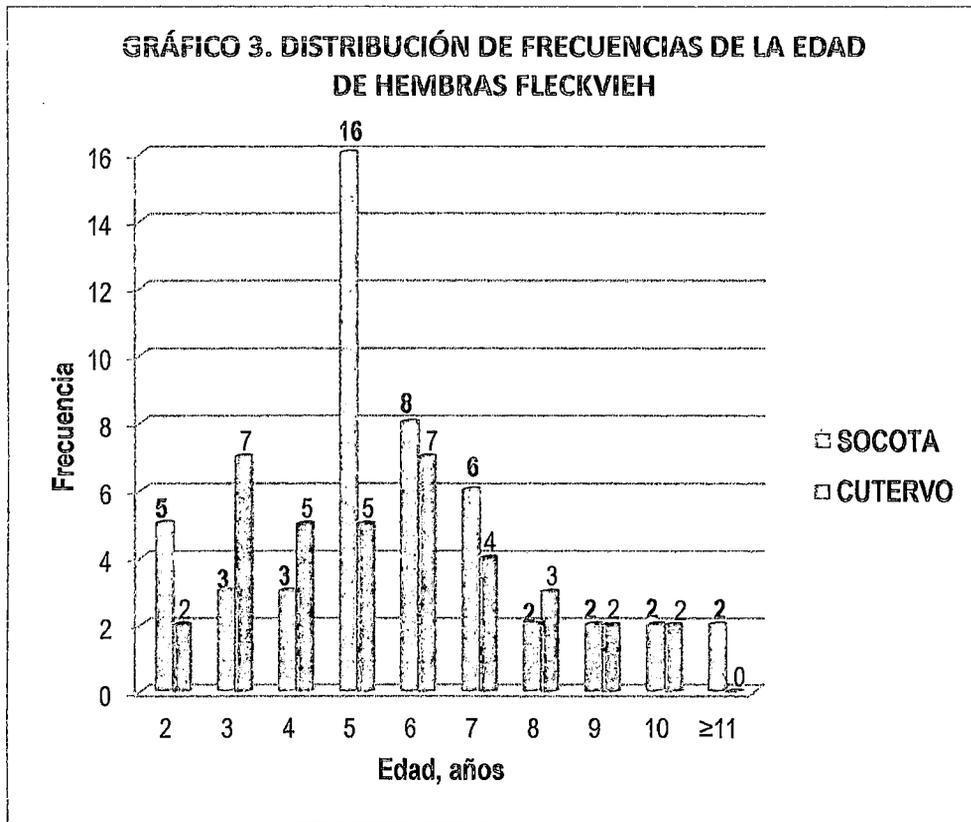
#### 4.1.3. MUESTRA EVALUADA SEGÚN EDAD

La muestra final comprende animales que estarían, a la fecha de recopilación de la información, cercana o en pleno proceso productivo. Tal como se muestra en el siguiente Cuadro.

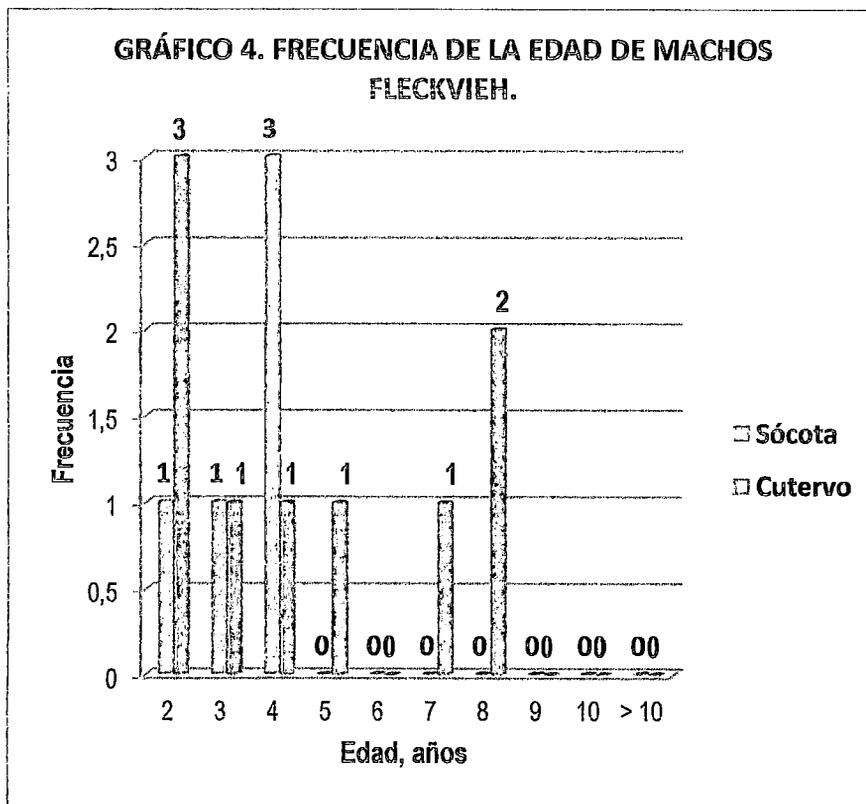
**CUADRO 3. FRECUENCIAS CORRESPONDIENTES A LA EDAD DE LOS ANIMALES EVALUADOS.**

AÑOS	SÓCOTA		CUTERVO		TOTALES	
	HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO
<b>VÁLIDOS:</b>						
2	05(10.42)	01(20.00)	02 (05.41)	03(33.33)	07 (08.24)	4 (28.57)
3	03(06.25)	01(20.00)	07 (18.92)	01(11.11)	10 (20.00)	2 (42.86)
4	03(06.25)	03(60.00)	05 (13.51)	01(11.11)	08 (29.41)	4 (71.43)
5	16(33.33)	00(00.00)	05 (13.51)	01(11.11)	21 (54.12)	1 (78.57)
6	08(16.67)	00(00.00)	07 (18.92)	00(00.00)	15 (71.77)	0 (78.57)
7	06(12.50)	00(00.00)	04 (10.81)	01(11.11)	10 (83.53)	1 (85.71)
8	02(04.17)	00(00.00)	03 (08.11)	02(22.22)	05 (89.41)	2(100.00)
9	02(04.17)	00(00.00)	02 (05.41)	00(00.00)	04 (94.12)	0(100.00)
10	02(04.17)	00(00.00)	02 (05.41)	00(00.00)	04 (98.83)	0(100.00)
≥11	02(04.17)	00(00.00)	00 (00.00)	00(00.00)	01(100.00)	0(100.00)
<b>TOTAL</b>	<b>48(100.00)</b>	<b>05(100.00)</b>	<b>37(100.00)</b>	<b>09(100.00)</b>	<b>85</b>	<b>14</b>
	<b>53</b>		<b>46</b>		<b>99</b>	

En Súcota, el 50.00% de los animales evaluados en hembras, tenían, a la fecha de evaluación, una edad entre 5 y 6 años y de una manera similar, el resto, se distribuyen por encima y por debajo de dichas edades. En el distrito de Cutervo, la tendencia es diferente, observándose una cierta homogeneidad desde los 3 hasta los 6 años y una proporción descendente a mayores edades y tal como ocurre en el distrito de Súcota. Gráfico 3.



En machos, la distribución es diferente entre distritos. En Súcota los machos evaluados son toros jóvenes, con edades entre 2 y 4 años (100.00%) y no encontraron toros adultos. En cambio en Cutervo, si bien el 67%, aproximadamente, tienen una edad entre 2 y 5 años, existe un 33% con edades entre 7 y 8 años. En ningún caso se encontró toros superiores a los 8 años. Gráfico 4.



#### 4.2. EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA MORFOLOGÍA O ZOMETRÍA DE LA HEMBRA FLECKVIEH

Con la finalidad de mostrar la caracterización integral de las evaluaciones, se exponen en primer término, el análisis de las hembras:

En el siguiente Cuadro se expone, en promedio, los resultados encontrados.

**CUADRO 4. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS EN HEMBRAS DE LA RAZA FLECKVIEH.**

Variable	Código	Mínimo	Máximo	Media	Rango
Largo de Cabeza	LC	42	59	52.29 ± 2.61	17
Ancho de Cabeza	AC	21	30	24.28 ± 1.98	09
Perímetro Torácico	PT	170	219	194.71 ± 10.21	49
Largo de Cuerpo	LT	141	178	162.11 ± 8.57	37
Altura a la Cruz	ACr	117	153	130.82 ± 6.29	36
Altura a la Grupa	AG	126	149	136.38 ± 5.05	23
Ancho Anterior de la Grupa - entre coxales	AAG	42	75	52.55 ± 4.64	33
Ancho Posterior de la Grupa - entre isquiones	APG	10	22	16.34 ± 2.34	12
Largo de Grupa	LG	40	56	48.82 ± 2.86	16
Perímetro de la Caña Anterior	PCA	18	25	20.84 ± 1.41	07
Perímetro Abdominal	PA	167	295	251.46 ± 19.11	128
Altura de Tórax	AIT	57	81	70.96 ± 4.30	24
Ancho de Tórax	AnT	37	58	48.69 ± 4.05	21

Estos resultados, encontrados, para animales cuya edad osciló entre 2 y más de 10 años, como es de esperarse están por debajo de los estándares internacionales de la raza, los que se supone se refieren a animales adultos y no tan diferenciados como los nuestros. Además, en nuestra realidad se trata de animales cuyo biotipo no responde a la raza pura, por encontrarse en un proceso reciente de mejora y consolidación de la pureza racial así como las condiciones de crianza y/o alimentación que difieren enormemente.

Así, **ASOSIMMENTAL - ASOCIACIÓN SIMMENTAL -SIMBRAH COLOMBIA**

**REVISTA SIMMENTAL – COLOMBIA**, cita altura al sacro: mínimo 126 cm., máximo 150 cm. y promedio 141.3 cm, largo de cuerpo: mínimo 76 cm., máximo 99 cm. y promedio 85.9 cm. (de la cruz al inicio de la grupa), ancho de cadera: mínimo 46 cm., máximo 63 cm. y promedio 55.7 cm, largo de anca: mínimo 46 cm., máximo 63 cm. y promedio 53.5 cm.

<http://www.asosimmental.org/site/index.php/2012-07-07-19-13-27/revista-simmental>

También, **ZALDIVIA BEINER GROUP Y FLECKVIEH SIMMENTAL ALEMANIA – AUSTRIA – SUIZA – ARGENTINA – PARAGUAY – BRASIL – CANADA – EEUU**, refiere que las vacas adultas Fleckvieh alcanzan una altura a la cruz de 140-150 cm. y una circunferencia del pecho de 210-240 cm. con un peso de 650 a 850 kg de peso vivo.

<http://www.fleckviehsimmental.com/2014/08/fleckviehdobleproposito.html#sthash.2mkJ90I4.dpuf>.

Otra fuente consultada, **RAZA EUROPEAS DE GANADO BOVINO Simmental (Simmentaler Fleckvieh, Racetachetée rouge du Simmental)**, dan referencias de alzada a la cruz para hembras 138 cm. y para machos de 144 cm., perímetro torácico en hembras de 200 cm. y para machos de 236 cm., profundidad toraxica en hembras 74 cm y en machos 83 cm.(altura al tórax), ancho de grupa en hembra 53 cm. y en machos 63 cm.

<http://www.fao.org/docrep/015/an473s/an473s01.pdf>

#### **4.2.1. DE LOS ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE LAS HEMBRAS**

Los índices zoométricos, guardan importancia en la definición de una región en correspondencia al conjunto del animal o en comparación con otras regiones y de que manera se relacionan las diferentes medidas zoométricas en cada animal. Se determinaron las proporciones regionales y su comparación estadística para definir la variabilidad de los índices, descritos anteriormente.

En el siguiente Cuadro se describe los Índices zoométricos evaluados en hembras:

**CUADRO 5. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS EN HEMBRAS FLECKVIEH**

Variable	Código	Mínimo	Máximo	Media	Rango
Índice Cefálico	ICE	38.11	57.45	46.70± 4.11	19.34
Índice Torácico	ITO	54.81	84.21	68.64± 4.40	29.40
Índice Corporal	ICO	74.26	95.19	83.34± 3.87	20.93
Índice Corporal - Lateral	ICL	72.29	88.24	80.79 ± 3.25	15.95
Índice de Anamorfosis	IAN	2.29	3.58	2.91 ± 0.27	01.29
Índice Pelviano	IPE	55.83	84.21	106.37 ± 14.03	28.38
Índice Prof. Torácica	IPrT	44.19	59.84	54.28 ± 2.83	15.65
Índice Dáctilo -Torácico	IDT	9.18	12.50	10.71 ± 0.59	03.22
Índice Dáctilo Costal	IDC	34.48	51.35	42.94 ± 2.73	16.87
Índice Pelviano Transversal	IPT	32.68	41.67	37.35 ± 2.04	08.99
Índice Pelviano Longitudinal	IPL	37.59	41.67	36.91 ± 4.49	04.08
Índice de Espesor Relativo de Caña	IER	12.42	18.40	15.95 ± 1.07	05.98

Las desviaciones correspondientes a cada índice muestra, con excepción del índice pelviano (14.03), alrededor del promedio, bastante estrechez o cercanía al promedio. En general, indicaría una homogeneidad de los animales bajo estudio.

Un análisis de los índices calculados, permite llegar a las siguientes apreciaciones:

El Índice Cefálico (ICE), que determina la proporcionalidad de la cabeza del animal con respecto al cuerpo, si se halla por encima del valor 50 refleja un cráneo muy ancho, que puede configurar una cabeza pesada y si está muy debajo de 50 reflejaría una cabeza estrecha o demasiada larga. En el estudio, se encontró un ICE de 46.70% que corresponde a los animales dolicocefalos, cercano al promedio.

El Índice Corporal (ICO) tiene una media de 83.34, y que, según el sistema de Barón corresponde a un brevilineo o braquimorfos, por ser menor a 85, e implica que predominan las proporciones transversales, sobre las longitudinales.

El Índice de Anamorfosis (IAN), con un promedio de 2.97 está dentro del rango 2.5 a 3.0, que se relaciona con hembras con aptitud lechera.

En el caso del Índice Pelviano (IPE), que como se indicó es el que tiene la mayor desviación con respecto a su promedio, guardaría relación con la enorme diferencia de hembras evaluadas (desde muy tiernas con dos años de edad y donde no se logra un desarrollo pélvico aún hasta hembras con pleno desarrollo corporal y varios partos) y que no podría correlacionarse con dificultad al parto.

Con un Índice de Profundidad Torácica (IPrT) de 54.28 al hallarse por encima del 50, es muy positivo en los animales de la Fleckvieh explotados en los distritos de Sókota y Cutervo.

En el caso del Índice Dáctilo Torácica (IDT), que expresa el grado de finura esquelética, cuyo valor fue de 10.71%, escasa desviación de la media, guarda una equidistancia entre 10, animales de producción de leche y mayor a 11 en los del tipo cárnico.

Cabe destacar que el Índice Dáctilo Torácico (IDT) y el Índice relativo de la Caña (IER), se relacionan con la fortaleza de las extremidades respecto a la masa corporal que sostiene al animal.

Habiendo determinado un Índice Pelviano Transversal (IPT), de 37.35, este se halla por encima del valor 33 y así mismo, el Índice Pelviano Longitudinal (IPL), está en 36.91, tampoco excede al óptimo que no debe pasar de 37.

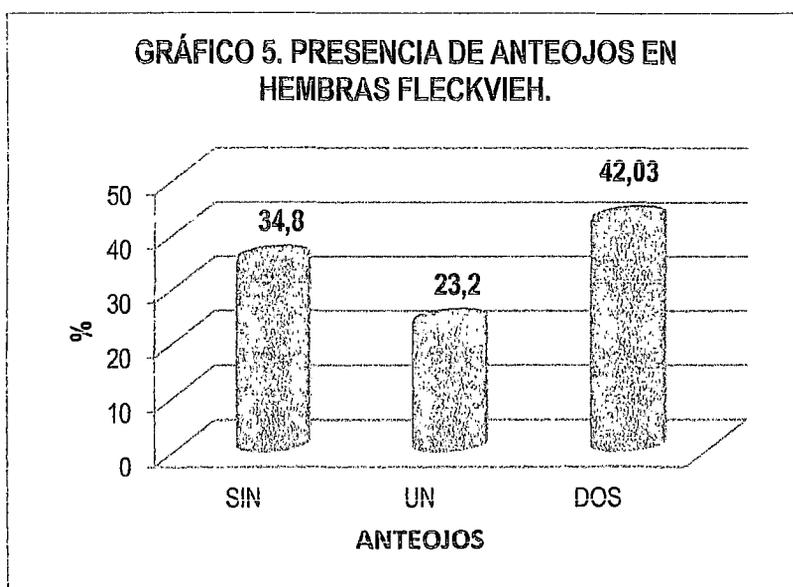
## 4.2.2. EVALUACIÓN DE LOS CARACTERES CUALITATIVOS EXTERNOS.

De manera correlativa a lo analizado en hembras, los caracteres fanerópticos y morfológicos son evaluados para cada carácter analizado:

### 4.2.2.1. CABEZA

#### 4.2.2.1.1. Presencia o ausencia de anteojos y otros caracteres.

Se encontró que el 34.8% de las vacas carecían de anteojos, el 23.2% mostraban antejo en un lado y el 42.03% mostraban la pigmentación en ambos ojos. Lo deseable y esperado era que ambos ojos muestren la pigmentación, a lo cual como se muestra responden la mayor proporción de vacas evaluadas.



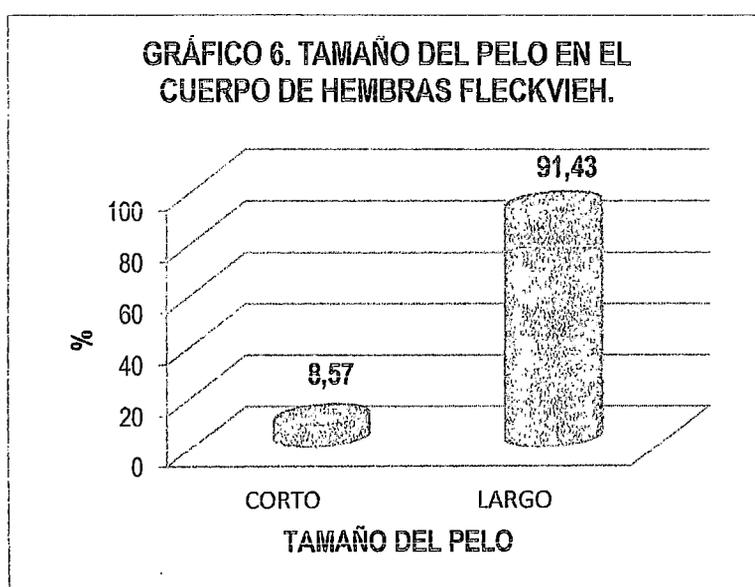
También se evaluó si la cara tenía o no pelos. El resultado, concordando con el carácter racial, el 100% sí tenía pelos en la cara. Así mismo, el 89.74% mantenían la cornamenta y solamente el 10.26% había sido descornada.

Sobre este mismo carácter, hay similar proporción de la forma. El 52.5% tenía la cornamenta "gacha" y el 47.5% extendida (ya sea hacia adelante o arriba).

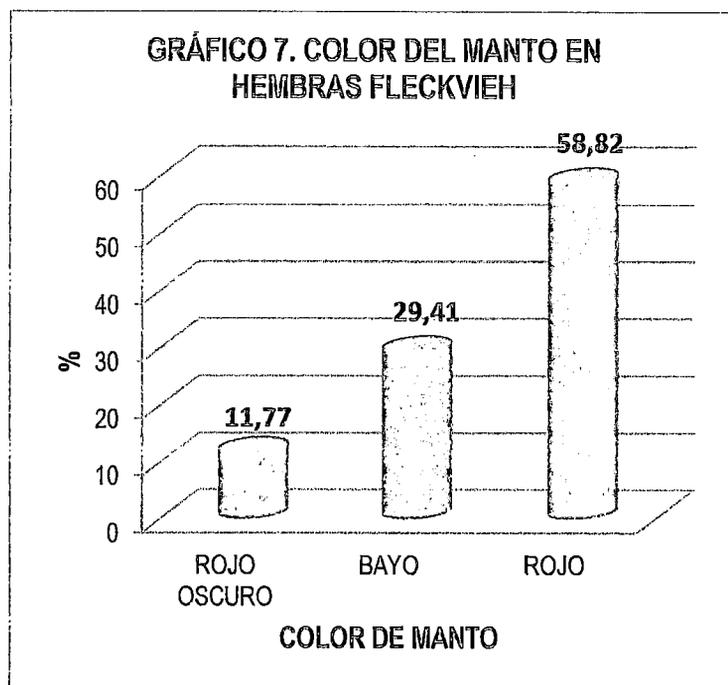
#### 4.2.2.1.2. CUERPO.

En esta parte, se evaluó la característica de la línea dorsal, comprendida desde la cruz hasta las puntas de los coxales. Se encontró que el 100% de las vacas mantenían una línea horizontal de principio a fin del sector señalado y consecuentemente no se encontraron vacas "silladas" de la línea superior, lo que a su vez es indeseable. En cuanto al manto se evaluaron tres aspectos:

El tamaño del peso, color y distribución de las manchas. La inmensa mayoría, 91.43% tenía pelo corto, frente al tan solo 8.57% que llevaban el pelo largo. Gráfico 6.



Acerca del color de manto, se distinguieron tres tonalidades. Se halló que, el 58.82% eran de color "rojo", el 29.41% eran de color bayo y el 11.77% de color "rojo oscuro". Gráfico 7.



La distribución de las manchas en el cuerpo, indica para el estudio, que el 95.65% de los animales tiene predominancia de manto completo, y, solo el 4.35% tienen el manto pigmentado.

#### 4.2.2.1.3. EXTREMIDADES

En extremidades se evaluaron los caracteres más importantes y que guarda relación con parámetros productivos o reproductivos.

**Patas traseras vistas desde atrás.** La línea imaginaria que se prolonga desde los coxales pasando por las puntas de corvejón hasta la pezuña tienen singular importancia. Se halló que la hembra Fleckvieh tiene fortaleza de patas, habiéndose definido que el 98.44% muestran patas posteriores paralelas y solo un 1.56% de animales tienen Patas Intermedias o ligeramente metidas de corvejones.

**Angulo de pezuña.** Las vacas tienen buena conformación de pezuñas, que favorece recorridos largos, soporta topografías difíciles y el exceso de humedad en los campos. El 85.11% tienen una pezuña media alta (2), un 12.70% tenían una pezuña extendida, y vacas con pezuña baja sólo eran el 2.19%.

**Musculatura trasera.** Es aquella parte visible del musculo, el ganado de aptitud cárnica se caracteriza por tener atrofia muscular, aún cuando es más visible en machos, en el caso de las hembras evaluadas, se observó un 81.82% con musculatura media y el 18.18% tenía una musculatura baja (no deseable); no habiéndose encontrado musculatura alta que es lo ideal.

#### **4.2.2.1.4. UBRE.**

Órgano vital en es estudio de las hembras Fleckvieh. Se han evaluado diferentes caracteres a fin de lograr una adecuada apreciación de la hembra racial.

**Inserción delantera.** La inserción a la parte inguinal con mayor presencia en las vacas Fleckvieh es la inserción extendida con un 81.13%, seguido de la inserción media con un 13.21% y tan solo el 5.66% tenía la inserción baja. Apreciamos que, es una inserción aceptable y positiva por su ligamento suspensor de la ubre anterior.

**Inserción Trasera.** Se determinó una predominancia de inserción media (64.00%), concordante con lo difundido para la Fleckvieh, seguida de la inserción trasera baja (22.00%), y la inserción alta y Fuerte, que es la deseable se presenta en el 14.00%.

**Nivel del Piso de la Ubre.** Una ubre con buenos ligamentos suspensorios debe mostrar una ubre paralela al suelo, es indicador de una ubre con mayor vida productiva y, es la se encontró en la mayoría de ubres evaluadas (79.63). Luego se encontró una ubre caída atrás (14.81%), y luego en menor proporción la ubre caída adelante (5.56%). En estos dos últimos casos, se trataría de ubres pertenecientes a vacas con muchas lactaciones y con el tiempo han sufrido el debilitamiento de ligamentos posterior y anterior.

**Ancho de Ubre Trasera.** La amplitud posterior debe ser ancha a fin de evitar desprendimientos posteriores, golpes constantes con los corvejones, principalmente, que define una vida productiva muy corta. Predomina un ancho medio de la ubre posterior (57.69%); sin embargo s interesante observar una apreciable proporción de ubres con inserción alta (26.92%), deseable en ubres, y, en menor proporción un ancho estrecho (15.39%). Como referencia, se menciona los siguientes parámetros: Ubre Estrecha menor a 10, Ubre Media de 11 a 15 cm. y Ubre Ancha mayor a 15 cm.

**Largo de pezones.** El orden de predominancia fue una mayor proporción para tamaño medio, seguido para largo y corto con 48.21, 28.57 y 23.22%, respectivamente.

**Posición de los Pezones.** Una alta proporción de pezones, en las vacas Fleckvieh, están bien posicionados (84.46%), frente a un 15.54% de pezones mal posicionados.

Un valor especial se le da a las ubres bien formadas y fáciles de ordeñar, igualmente correctas, acusado desarrollo mamario y marcado sistema venosos local, con una buena implantación de la ubre, pezones de correcta situación y adecuado tamaño (**ANONIMO, s.a.**)

### 4.2.3. CARACTERES PRODUCTIVOS DE LA VACA FLECKVIEH

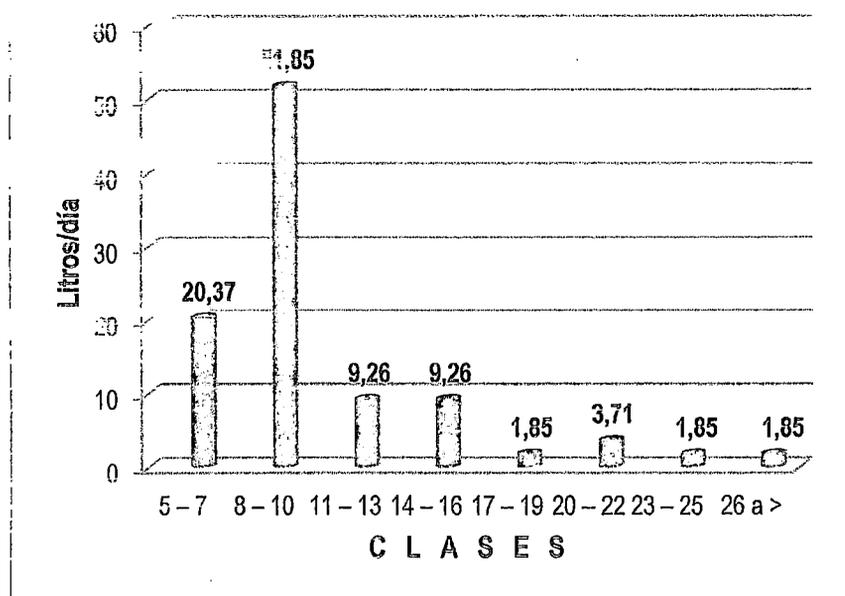
El reporte obtenido es la referencia directa del productor, acompañado de limitada credibilidad, por tratarse de un criterio no verificado y que, a nivel de campo no ha sido verificado en algún control de leche. La información recibida indica que va desde 5 Litros hasta 30 Litros. Ubicando el promedio en  $9.98 \pm 4.9$  litros; sin embargo, como dato referencial, es relevante destacar la probabilidad de que en casos muy aislados se logre producir 30 litros diarios, considerando que se trata de una alimentación exclusivamente forrajera y predominancia de gramíneas.

**CUADRO 6. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS FLECKVIEH. Lt/día.**

CLASES	Frecuencias	
	f	%
5 – 7	11	20.37
8 – 10	28	51.85
11 – 13	5	9.26
14 – 16	5	9.26
17 – 19	1	1.85
20 – 22	2	3.71
23 – 25	1	1.85
26 a >	1	1.85
total	54	100.00

Se observa que la mayor cantidad de vacas (51.85%) tienen una producción entre 8 y 10 litros/día, y, que además, la mayor cantidad de ellas (90.74%) están por debajo de los 16 litros/día y que tan solo el 9.26% tienen producciones mayores y que son casos excepcionales los que alcanzan producciones superiores a los 23 litros. Gráfico 8.

**GRÁFICO 8. FRECUENCIAS EN LA PRODUCCIÓN DIARIA DE LECHE EN VACAS FLECKVIEH.**



#### 4.2.4. APTITUD PRODUCTIVA DE LAS HEMBRAS FLECKVIEH

El 81.18% de las hembras evaluadas mostraron la aptitud del doble propósito frente a un 18.82% que tienen tendencia cárnica. Debe señalarse, que la apreciación hecha estuvo en función a la conformación corporal y partes externas que caracterizan a ambas capacidades o aptitudes productivas, según el origen y evolución de la raza.

#### 4.2.3. CORRELACIONES DE LAS MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE LA HEMBRA FLECKVIEH.

El análisis de correlación de Poisson muestra correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) y significativas ( $p < 0.05$ ) entre las diferentes medidas tomadas y, así mismo la no existencia de asociación entre algunas de ellas

**CUADRO 7. CORRELACIONES ENTRE MEDIDAS ZOOMÉTRICAS EN HEMBRAS FLECKVIEH.**

	LC	AC	PT	LT	Acr	Agr	AAgr	APg	LG	Pca	PA	AT	AnT
LC	1	.19	.40**	.39**	.46**	.45**	.31**	.18	.45**	.02	.37**	.40**	.12
AC		1	.30**	.32**	.43**	.39**	.10	.26*	.18	.25*	.06	.40**	.33**
PT			1	.61**	.46**	.51**	.60**	.28**	.67**	.60**	.56**	.79**	.83**
LT				1	.68**	.65**	.52**	.34**	.83**	.54**	.51**	.63**	.49**
Acr					1	.88**	.44**	.21	.49**	.33**	.36**	.55**	.39**
Agr						1	.50**	.31**	.46**	.42**	.39**	.59**	.40**
AAgr							1	.30**	.53**	.54**	.40**	.57**	.47**
APg								1	.35**	.44**	.14	.49**	.29**
LG									1	.54**	.48**	.65**	.53**
Pca										1	.31**	.59**	.66**
PA											1	.48**	.49**
AT												1	.68**
AnT													1

Se observan correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre LC (largo de cara) con: PT (perímetro torácico), LT (largo de cuerpo), Acr (altura a la cruz), Agr (altura a la grupa), AAgr (ancho anterior de la grupa), LG (largo de grupa), PA (perímetro abdominal) y AT (altura de tórax). El AC (ancho de cara) tuvo la misma correlación con PT(perímetro torácico), LT (largo de cuerpo), Acr (altura a la cruz), y AT (altura de tórax).

También resultan trascendentes las correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre PT (perímetro torácico) con: LT (largo total), Acr (altura a la cruz), Agr (altura a la grupa), AAgr (ancho anterior de la grupa), APg (ancho posterior de la grupa), LG (largo de grupa), Pca (perímetro de la caña anterior), PA (perímetro abdominal); AT (altura de tórax) y AnT (ancho de tórax).

Son importantes las correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre LT (largo de cuerpo) con: Acr (altura a la cruz), Agr (altura a la grupa), LG (largo de grupa), Pca (perímetro de la caña anterior), PA (perímetro abdominal); AT (altura de tórax) y AnT (ancho de tórax).

Igualmente se resalta la correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) de Acr (altura a la cruz) con Agr (altura a la grupa), AAgr (ancho anterior de la grupa), LG (largo de grupa), Pca (perímetro de la caña anterior), PA (perímetro abdominal), AT (altura de tórax) y AnT (ancho de tórax).

Otras correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ), importantes, es la de Agr (altura a la grupa) con AAgr (ancho anterior de la grupa), LG (largo de grupa), Pca (perímetro de caña anterior), PA (perímetro abdominal), AT (altura de tórax) y AnT (ancho de tórax)

Resulta interesante la correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) de AAgr (ancho anterior de la grupa) con APg (ancho posterior de la grupa), LG (largo de grupa), Pca (perímetro de la caña anterior), PA (perímetro abdominal), AT (alto de tórax) y AnT (ancho de tórax); como también lo es la correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) de APg (ancho posterior de la grupa) con LG (largo de grupa), Pca (perímetro de caña anterior), AT (alto de tórax) y AnT (ancho de tórax).

LG (largo de grupa) alcanzó correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) con Pca (perímetro de la caña anterior), PA (perímetro abdominal), AT y AnT (alto y ancho de tórax).

El Pca (perímetro de la caña anterior) guarda correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) con PA (perímetro abdominal), AT y AnT (alto y ancho de tórax).

PA (perímetro abdominal) guarda correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) con AT y AnT (alto y ancho de tórax).

Y finalmente, AT (alto de tórax) se correlaciona de manera altamente significativa ( $p < 0.01$ ) con AnT (ancho de tórax).

#### 4.2.6. CORRELACIONES DE LOS ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE LA HEMBRA FLECKVIEH.

En el siguiente Cuadro se expone las correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ), significativas ( $p < 0.05$ ) y no correlaciones entre los índices calculados.

**CUADRO 8. CORRELACIONES ENTRE ÍNDICES ZOOMÉTRICOS EN HEMBRAS FLECKVIEH.**

	ICE	ITO	ICO	ICL	IAN	IPE	IPrT	IDT	IDC	IPT	IPL	IER
ICE	1	-.61**	-.33**	-.01	-.43**	.32**	.03	-.26*	.12	-.28**	-.24*	.43**
ITO		1	.38**	.07	.69**	-.21	-.01	.53**	.11	-.43**	.48**	-.44**
ICO			1	-.01	-.10	.08	.18	.10	-.03	-.08	.33**	-.55**
ICL				1	.10	.10	.09	-.24*	-.15	.00	.09	.04
IAN					1	-.02	.05	.55**	.16	-.46**	.54**	-.19
IPE						1	.23*	.04	.07	-.15	.68**	.65**
IPrT							1	-.23*	-.05	.05	.14	-.07
IDT								1	.40**	-.52**	.51**	-.03
IDC									1	-.31**	.15	.05
IPT										1	-.51**	-.09
IPL											1	.28*
IER												1

Se encontró que, el ICE (índice cefálico) mantiene correlación altamente significativas ( $p < 0.01$ ) y negativas con ITO (índice torácico), ICO (índice corporal), IAN (índice de anamorfosis), IPE (índice pelviano), IDT (Índice Dáctilo torácico), IPT (índice pelviano transversal), IPL (índice pelviano longitudinal) pero positiva con IER (índice de espesor relativo de la caña).

Hay correlación ( $p < 0.01$ ), positiva, de ITO (índice torácico) con ICO (índice corporal), con IAN (índice de anamorfosis), con IDT (índice dáctilo torácico), e IPL (índice pelviano longitudinal), pero negativo, con IPT (índice pelviano transversal) e IER (índice de espesor relativo de la caña).

El IC (índice corporal), solo se correlaciona ( $p < 0.01$ ), positivamente con IPL (índice pelviano longitudinal), negativamente, con el IER (índice de espesor relativo de la caña).

Hay correlación ( $p < 0.01$ ), negativa, entre ICL (índice corporal lateral) con IDT (índice dáctilotorácico).

El IAN (índice de anamorfosis) está correlacionado ( $p < 0.01$ ), positivamente, con IDT (índice dáctilo torácico) y con IPL (índice pelviano longitudinal), negativamente con IPT (índice pelviano transversal).

El IPE (índice pelviano) se correlaciona ( $p < 0.01$ ) con IPrT (índice de profundidad torácica), IPL (índice pelviano longitudinal) e IER (índice de espesor relativo de la caña).

Hay correlación ( $p < 0.01$ ), negativa, entre IPrT (índice de profundidad torácica) e IDT (Índice dáctilo torácico).

Igualmente, hay correlación ( $p < 0.01$ ) de IDT (índice dáctilo torácico) con IDC (índice dáctilo costal), IPL (índice pelviano longitudinal); pero negativa con IPT (índice pelviano transversal).

También, el IDC (índice dáctilo costal) se correlaciona ( $p < 0.01$ ) negativamente con IPT (índice pelviano transversal); el IPT (índice pelviano transversal), negativamente, con IPL (índice pelviano longitudinal) y el IPL (índice pelviano longitudinal) con IER (índice de espesor relativo de la caña).

También se nota otras correlaciones significativas ( $p < 0.05$ ) entre los índices tal como podrá analizarse en el Cuadro precedente.

#### **4.3. EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA MORFOLOGÍA O ZOMETRÍA DEL MACHO FLECKVIEH**

Las Medidas e Índices Zométricos en las variables consideradas en este estudio se exponen en el Cuadro 9.

**CUADRO 9. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS EN MACHOS DE LA RAZA FLECKVIEH.**

Variable	Código	Mínimo	Máximo	Media	Rango
Largo de Cabeza	LC	47	61	56.04 ± 4.08	14
Ancho de Cabeza	AC	22	34	28.88 ± 3.03	09
Perímetro Torácico	PT	180	247	219.64 ± 19.491	67
Largo de Cuerpo	LT	164	193	175.21 ± 9.26	29
Altura a la Cruz	ACr	123	151	137.86 ± 7.08	28
Altura a la Grupa	AG	131	154	142.93 ± 6.37	23
Ancho Anterior de la Grupa - entre coxales	AAG	48	65	56.86 ± 5.27	17
Ancho Posterior de la Grupa - entre isquiones	APG	09	14	11.50 ± 2.03	05
Largo de Grupa	LG	42	58	52.39 ± 4.16	16
Perímetro de la Caña Anterior	PCA	22	29.5	25.07 ± 2.08	07.5
Perímetro Abdominal	PA	226	290	262.07 ± 20.51	64
Altura de Tórax	AIT	63	86	76.64 ± 6.38	23
Ancho de Tórax	AnT	47	75	61.93 ± 7.75	28

La información del Cuadro precedente, expresa un comportamiento ya descrito en hembras para dichas medidas. Las razones que explican las reducidas medidas, frente a datos de la raza referidos en machos en otros países, radica en múltiples factores: Un animal que ha sufrido desmejoramiento racial por cruces no controlados con criollo, otras razas, consanguinidad acentuada en los últimos años, ausencia de refrescamiento de sangre, malas condiciones de alimentación y explotación entre otras causas.

Si comparamos estas medidas con las difundidas para la raza encontramos lo siguiente:

**RAZA EUROPEAS DE GANADO BOVINO Simmental (Simmentaler Fleckvieh, Racetachetée rouge du Sinunental),** dan referencias de alzada a la cruz para machos de 144 cm. ante 137.86, perímetro torácico en machos de 236 cm. frente a 219.64, profundidad toraxica en machos 83 cm.(altura al tórax), comparado a 76.64 cm, ancho de grupa 63 cm. que supera al valor de 57 cm. <http://www.fao.org/docrep/015/an473s/an473s01.pdf>

#### 4.3.1. DE LOS ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE LOS MACHOS.

Los índices zoométricos, tienen importancia al diferenciar una región del animal con otras del mismo animal, y por permitir relacionar las diferentes medidas zoométricas en cada animal con ciertos índices que revelan la conformación. Se muestra los valores determinados y su variabilidad de los índices, márgenes y rango en el que se encuentran.

En el siguiente Cuadro se describe los Índices zoométricos evaluados en machos:

**CUADRO 10. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS EN MACHOS FLECKVIEH**

<b>Variable</b>	<b>Código</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
Índice Cefálico	ICE	43.14	59.09	51.58 ± 4.23	15.95
Índice Torácico	ITD	74.60	90.36	80.62 ± 5.10	15.76
Índice Corporal	ICD	75.31	91.11	80.07 ± 4.27	15.80
Índice Corporal - Lateral	ICL	75.00	81.07	78.74 ± 3.02	06.07
Índice de Anamorfosis	IAN	2.63	4.17	3.51 ± 0.47	01.54
Índice Pelviano	IPE	101.85	116.07	108.54 ± 5.50	14.22
Índice Prof. Torácica	IPrT	51.22	59.71	55.54 ± 2.78	08.49
Índice Dáctilo -Torácico	IDT	10.44	12.79	11.44 ± 0.65	02.35
Índice Dáctilo Costal	IDC	35.61	47.46	40.67 ± 3.66	11.85
Índice Pelviano Transversal	IPT	39.02	44.53	41.20 ± 2.60	05.51
Índice Pelviano Longitudinal	IPL	34.15	41.73	37.99 ± 2.09	07.58
Índice de Espesor Relativo de Caña	IERC	16.91	19.54	18.18 ± 0.92	02.63

En primer orden se destaca, en todos los valores de su desviación estándar una estrechez o cercanía al promedio que indicaría homogeneidad de los valores, en cada índice evaluado, de toda la población bajo estudio. El análisis de los índices calculados, permite llegar a las siguientes apreciaciones:

El Índice Cefálico (ICE), que determina la proporcionalidad de la cabeza del animal con respecto al cuerpo, si se halla por encima del valor 50 refleja un cráneo muy ancho, que puede configurar una cabeza pesada y si está muy debajo de 50 reflejaría una cabeza estrecha o

demasiada larga. En el estudio, se encontró un ICE de 51.58% que corresponde a los animales dolicocefalos, cercano al promedio.

El Índice Corporal (ICO) tiene una media de 80.07, y que, según el sistema de Barón corresponde a un brevilíneo o braquimorfos, por ser menor a 80, e implica que predominan las proporciones transversales, sobre las longitudinales.

El Índice de Anamorfosis (IAN), con un promedio de 3.51 está por encima del rango 2.5 a 3.0.

Con un Índice de Profundidad Torácica (IPrT) de 55.54 al hallarse por encima del 50, es muy positivo en los animales de la Fleckvieh explotados en los distritos de Sókota y Cutervo ya que se señala que será mejor en la medida que exceda a 50.

En el caso del Índice Dáctilo Torácica (IDT), que expresa el grado de finura esquelética, cuyo valor fue de 11.44%, escasa desviación de la media, guarda una aproximación al tipo cárnico que se estima en 12.30.

Cabe destacar que el Índice Dáctilo Torácico (IDT) y el Índice relativo de la Caña (IER), se relacionan con la fortaleza de las extremidades respecto a la masa corporal que sostiene al animal.

Habiendo determinado un Índice Pelviano Transversal (IPT), de 41.2, positivo, ya que se dice que es mejor cuando excede al valor 33 y así mismo, el Índice Pelviano Longitudinal (IPL), está en 37,99, es positivo al recomendarse que no pase mucho de 37.00.

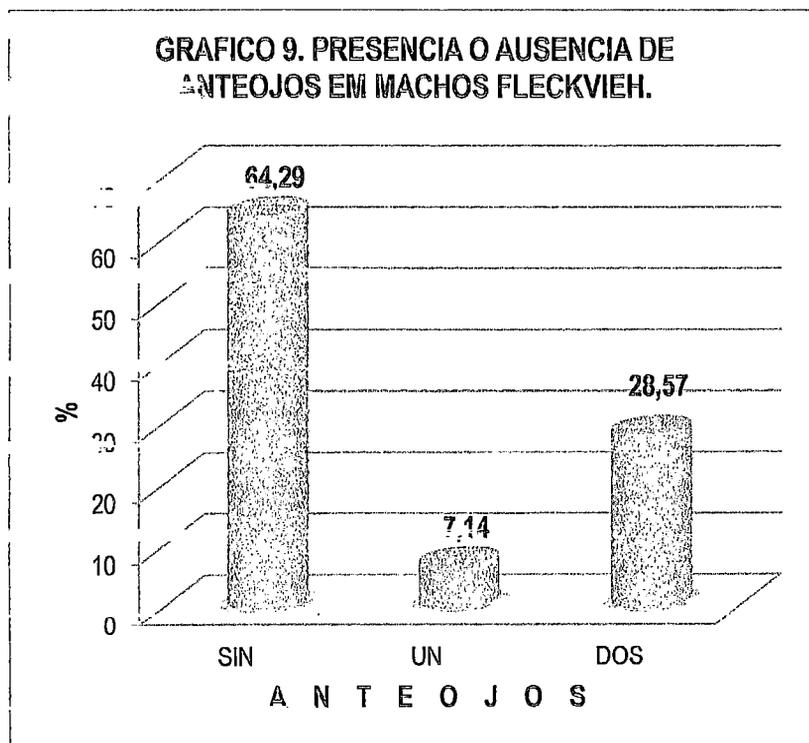
## 4.3.2. EVALUACION DE LAS CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS EXTERNAS.

Los caracteres fanerópticos y morfológicos son evaluados para cada carácter, tal como se expone seguidamente:

### 4.3.2.1. CABEZA

#### 4.3.2.1.1. Presencia o ausencia de anteojos y otros caracteres.

Se encontró que, a diferencia de las hembras, el 64.29% de los toros carecían de anteojos, el 28.57% mostraban anteojos en ambos ojos en un lado y solamente el 7.14% mostraban la pigmentación en un ojo. Gráfico 9.



También se evaluó si la cara tenía o no pelos. El resultado, concordando con el carácter racial y tal como se expuso en hembras, el 100% sí tenía pelos en la cara. El 78.57%

mantenían la cornamenta y el 21.43% había sido descornado. Sobre este mismo carácter, el 87.5% tenía la cornamenta "extendida" y el 12.5% "gacha".

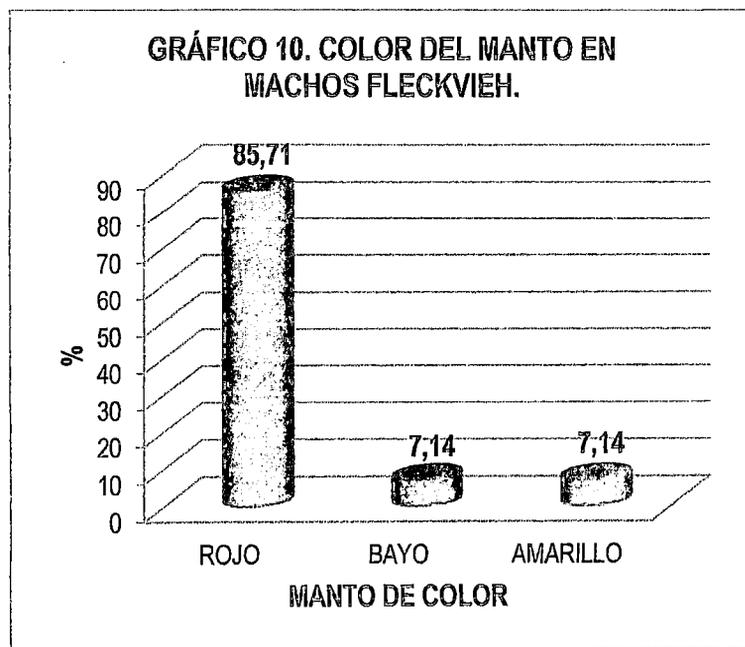
#### 4.2.2.1.2. CUERPO.

En esta parte, se evaluó la característica de la línea dorsal, comprendida desde la cruz hasta las puntas de los coxales. Se encontró que el 85.71% de los toros mantenían una línea horizontal de principio a fin del sector señalado y tan solo el 14.29% eran toros "sillados" de la línea superior, lo que a su vez es indeseable.

En cuanto al manto se evaluaron tres aspectos:

El tamaño del pelo, su color y distribución de las manchas. El 100.00%, tenía pelo corto.

Acerca del color de manto, se distinguieron tres tonalidades. Se halló que, el 85.71% eran de color "rojo", el 7.14% eran de color bayo y el otro 7.14% de color "anaranjado". Gráfico 10.



La distribución de las manchas en el cuerpo, indica para el estudio, que el 100.00% de los animales tiene predominancia de manto completo.

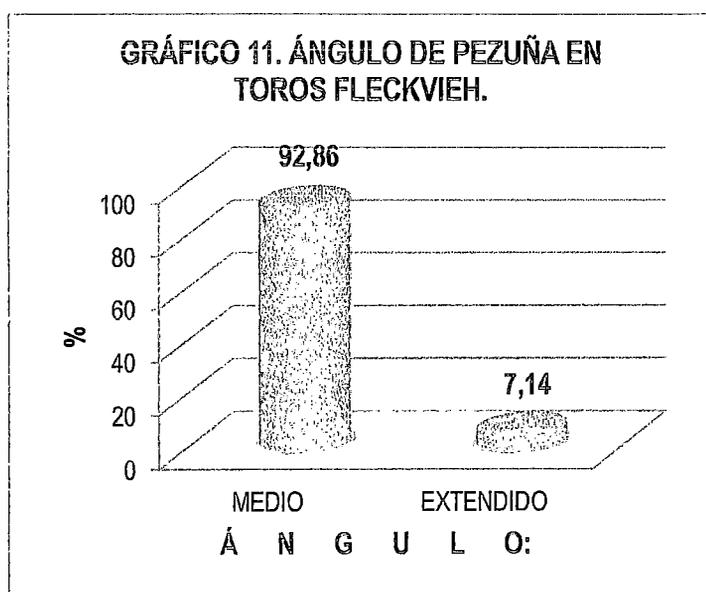
#### 4.3.2.1.3. EXTREMIDADES

En extremidades se evaluaron los caracteres más importantes y que guarda relación con parámetros productivos o reproductivos.

**Patas traseras vistas desde atrás.** La línea imaginaria que se prolonga desde los coxales pasando por las puntas de corvejón hasta la pezuña tienen singular importancia. Se halló que el macho Fleckvieh tiene fortaleza de patas, habiéndose definido que el 100.00% muestran patas posteriores paralelas.

**Angulo de pezuña.** Los toros tienen buena conformación de pezuñas, que favorece recorridos largos, soporta topografías difíciles y el exceso de humedad en los campos. El 92.86% tienen una pezuña media y solo un toro (7.14%) presentaba un ángulo de pezuña extendida.

Gráfico 11.



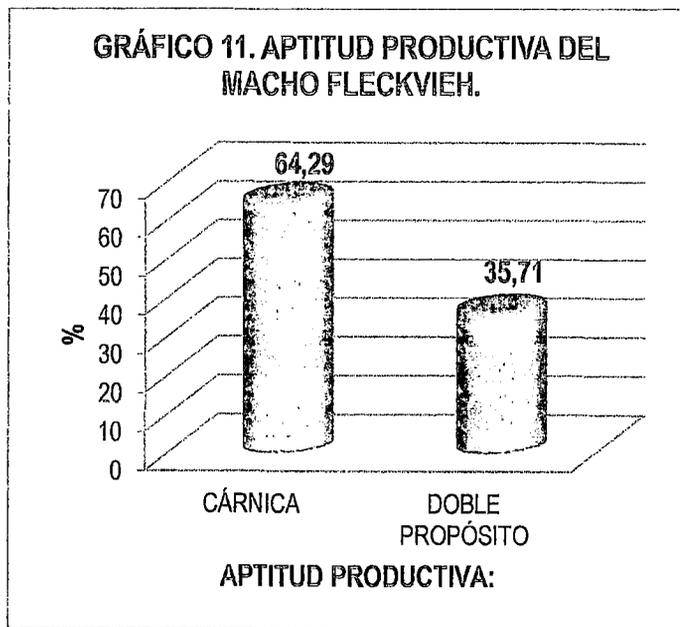
**Musculatura trasera.** Es aquella parte visible del musculo, el ganado de aptitud cárnica se caracteriza por tener atrofia muscular, Es visible en machos, y, se observó que el 100.00% tenía musculatura baja (poco deseable); no habiéndose encontrado musculatura alta que es lo ideal.

#### **4.3.2.1.4. TESTÍCULOS.**

La circunferencia escrotal es un parámetro para medir la capacidad reproductiva de un Semental, los resultados de esta medida, se expresan en cm. de circunferencia. Los Estadísticos nos muestran que existe una relación directa entre la edad y la circunferencia de testículos, y, en este estudio, la media de esta circunferencia esta en  $37.82 \pm 5.92$  cm.

#### **4.3.3. APTITUD PRODUCTIVA DE LOS MACHOS FLECKVIEH.**

El 64.29% de los machos evaluados mostraron la aptitud cárnica y un 35.71% del doble propósito. Debe señalarse, que la apreciación hecha estuvo en función a la conformación corporal y partes externas que caracterizan a ambas capacidades o aptitudes productivas, según el origen y evolución de la raza. Gráfico 11.



#### 4.4. CORRELACIONES ENTRE MEDIDAS ZOOMÉTRICAS

Igual que en hembras, se llevó a cabo el análisis de correlación de Poisson entre las distintas medidas zoometricas, habiéndose encontrado correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ), significativas ( $p < 0.05$ ) y algunas que no son estadísticamente correlacionadas.

**CUADRO 11. CORRELACIONES ENTRE MEDIDAS ZOOMÉTRICAS EN MACHOS FLECKVIEH.**

	LC	AC	PT	LT	Acr	Agr	AAgr	APg	LG	Pca	PA	AT	AnT
LC	1	0,64**	,83**	,68**	,60*	,61*	,76**	,54*	,87**	,60*	,49*	,83**	,81**
AC		1	,51*	,19	,21	,31	,39	,25	,43	,49*	-,06	,55*	,53*
PT			1	,87**	,80**	,75**	,96**	,59*	,89**	,86**	,78**	,94**	,97**
LT				1	,76**	,71**	,92**	,56*	,79**	,77**	,88**	,83**	,81**
Acr					1	,85**	,77**	,39	,75**	,64**	,80**	,84**	,79**
Agr						1	,71**	,35	,67**	,48*	,64**	,83**	,77**
AAgr							1	,64**	,85**	,84**	,80**	,090**	,90**
APg								1	,48*	,56*	,45	,51*	,61**
LG									1	,72**	,74**	,90**	,81**
Pca										1	,70**	,77**	,79**
PA											1	,69**	,73**
AT												1	,89**
AnT													1

Se observan correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre (largo de cara) con: AC (ancho de cara), PT (perímetro torácico), LT (largo de cuerpo), Agr (altura a la grupa), AAgr (ancho anterior de la grupa), LG (largo de grupa), AT (altura de tórax) y AnT (ancho de tórax).

También es relevante las correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre PT (perímetro torácico) con: LT (largo total), Acr (altura a la cruz), Agr (altura a la grupa), AAgr (altura anterior de la grupa), LG (largo de grupa), Pca (perímetro de la caña anterior), PA (perímetro abdominal); AT (altura de tórax) y AnT (ancho de tórax).

Es importante las correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre LT (largo de cuerpo) con: Acr (altura a la cruz), Agr (altura a la grupa), AAgr (ancho anterior de la grupa), APg (ancho posterior de la grupa), Pca (perímetro de la caña anterior), PA (perímetro abdominal); AT (altura de tórax) y AnT (ancho de tórax).

Igualmente se resalta la correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) de Acr (altura a la cruz) con Agr (altura a la grupa), AAgr (ancho anterior de la grupa), LG (largo de grupa), Pca (perímetro de la caña anterior), PA (perímetro abdominal), AT (altura de tórax) y AnT (ancho de tórax).

Otras correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ), importantes, es la de Agr (altura a la grupa) con AAgr (ancho anterior de la grupa), LG (largo de grupa), PA (perímetro abdominal), AT (altura de tórax) y AnT (ancho de tórax)

Resulta interesante la correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) de AAgr (ancho anterior de la grupa) con APg (ancho posterior de la grupa), LG (largo de grupa), Pca (perímetro de la caña anterior), PA (perímetro abdominal), AT (alto de tórax) y AnT (ancho de tórax); como también lo es la correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) de APg (ancho posterior de la grupa) con AnT (ancho de tórax).

LG (largo de grupa) alcanzó correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) con Pca (perímetro de la caña anterior), PA (perímetro abdominal), AT y AnT (alto y ancho de tórax).

El Pca (perímetro de la caña anterior) guarda correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) con PA (perímetro abdominal), AT y AnT (alto y ancho de tórax).

PA (perímetro abdominal) guarda correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) con AT y AnT (alto y ancho de tórax).

Y finalmente, AT (alto de tórax) se correlaciona de manera altamente significativa ( $p < 0.01$ ) con AnT (ancho de tórax).

Cabe señalar que, todas las correlaciones encontradas fueron positivas e indican la misma tendencia de aumentar o disminuir una con respecto a la otra.

#### **4.5. CORRELACIONES ENTRE ÍNDICES ZOOMÉTRICOS EN MACHOS FLECKVIEH.**

El Cuadro que precede contiene la información de las correlaciones de Poisson entre los diferentes índices previamente calculados, habiéndose encontrado que existen correlaciones

altamente significativas ( $p < 0.01$ ), significativas ( $p < 0.05$ ) y también se observó que algunos índices no guardan correlación alguna.

**CUADRO 12. CORRELACIONES ENTRE ÍNDICES ZOOMÉTRICOS EN MACHOS FLECKVIEH.**

	ICE	ITO	ICO	ICL	IAN	IPE	IPrT	IDT	IDC	IPT	IPL	IER
ICE	1	-.85**	-.67**	-.07	-.69**	.66**	-.20	-.54*	-.54*	-.21	-.13	.82**
ITO		1	.71**	.34	.83**	-.53*	-.02	.85**	.66*	-.28	.48	-.72**
ICO			1	.38	.31	-.32	.01	.51	.23	-.07	.41	-.66**
ICL				1	.13	-.11	.07	.54*	-.28	-.40	.25	-.19
IAN					1	-.70**	.17	.76**	.76**	-.36	.19	-.70**
IPE						1	-.60*	-.43	-.40	-.01	.42	.89**
IPrT							1	-.05	-.12	.15	-.56*	-.44
IDT								1	.66*	-.64*	.55*	-.49
IDC									1	-.39	.41	-.39
IPT										1	-.54*	-.07
IPL											1	.19

Se encontró que, el IC (índice cefálico) mantiene correlación altamente significativas ( $p < 0.01$ ) y negativas con ITO (índice torácico), IAN (índice de anamorfosis), pero positiva con IER (índice de espesor relativo de la caña).

Hay correlación ( $p < 0.01$ ), positiva, de ITO (índice torácico) con ICO (índice corporal), con IAN (índice de anamorfosis), con IDT (índice dátilo torácico), negativo, con IER (índice de espesor relativo de la caña).

El IC (índice corporal), solo se correlaciona ( $p < 0.01$ ), negativamente, con el IER (índice de espesor relativo de la caña).

El IAN (índice de anamorfosis) está correlacionado ( $p < 0.01$ ), positivamente, con IDT (índice dátilo torácico) y con IDC (índice dátilo costal), negativamente con IER (índice de espesor relativo de la caña)

El IPE (índice pelviano) se correlaciona ( $p < 0.01$ ) con IER (índice de espesor relativo de la caña).

También se nota otras correlaciones significativas ( $p < 0.05$ ) entre los índices tal como podrá analizarse en el Cuadro precedente.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La información recopilada en el campo y la evaluación de la misma, permite llegar a las siguientes conclusiones:

1. Al realizar el análisis de las variables y los índices zoométricos de la raza Fleckvieh, (a partir de los estadísticos), en la evaluación comparativa de todos los ejemplares seleccionados, según sexo, se deduce que corresponden a un **BIOTIPO**, formado en los distritos de Sócota y Cutervo, sobre la base de un pie de cría local y la introducción multivariada de reproductores locales, nacionales e importados, con manifiestas cualidades en aptitudes productivas al doble propósito y la aptitud cárnica.
2. Según los resultados de las medidas bovinométricas y los parámetros de la conformación fenotípica, la Población de Ganado Fleckvieh, tiene definido (según el sexo), su aptitud productiva. En hembras, mayoritariamente, hacia el doble propósito y en machos, sus medidas e índices zoométricos, nos indican que tienen aptitud cárnica, por lo que se trataría de animales polifuncionales por ser fácilmente alineables al doble propósito o la aptitud cárnica.
3. La Población de Ganado Fleckvieh de los distritos de Sócota y Cutervo, prácticamente carecen de identificación (aretes, tatuajes, marcas, microchip, etc.) lo que hace muy difícil el manejo de los animales, el control productivo y reproductivo y no existe una base de datos de la población (inventario preciso de animales, niveles

productivos, pesos en las diferentes etapas, apareamientos, cruzamientos, ancestros comunes, etc.).

4. En base a la edad, en la Población del Ganado Fleckvieh, predomina los animales entre 5 – 7 años y una distribución normal de la población alrededor de lo señalado. Existen animales superiores a los diez años, signo de longevidad.
5. Existiría presencia de niveles de consanguinidad (por determinar) debido a la falta de programas controlados de apareamientos, uso de reproductores en la misma descendencia, poblaciones cerradas, falta de reemplazo de reproductores y a edades altas sin control, niveles bajos del uso de la inseminación artificial, etc. y que se manifiestan en características morfológicas deficientes.
6. Bajo condiciones difíciles medioambientales y de topografía, el ganado Fleckvieh está adaptado a esos sitios y se comporta como un animal rústico y productivo. Se puede atribuir este factor a las características genéticas originarias de la raza y al mestizaje con el ganado criollo de la zona, que se ha cruzado por cerca de cuatro décadas.
7. Según las medidas bovinométricas, los índices zoométricos, el estudio morfológico, la polifuncionalidad de los animales, su potencial productivo en condiciones medioambientales difíciles, estamos ante un **BIOTIPO FLECKVIEH**, propio de la zona, que los ganaderos lo denominan **FLEYBI ó FLEYBER de CUTERVO**, para fijar sus caracteres más resaltantes y definirlos en un **Patrón Racial**, que sea aprobado, en una **MESA TÉCNICA DE GANADEROS**, con el apoyo institucional.

## Recomendaciones:

1. Es responsabilidad institucional, continuar con el apoyo a los ganaderos, implementando acciones para continuar con las actividades posteriores al estudio de "caracterización fenotípica" del ganado bovino de la Raza Fleckvieh, en los distritos de estudio y que marca el inicio de evaluaciones orientadas a parámetros productivos de la raza.
2. Para el manejo de la raza, se requiere:
  - a) Una Asociación de Ganaderos reconocido por el estado,
  - b) Aprobar un Patrón Racial por la Asociación de Ganaderos
  - c) Que de dos animales apareados, considerados puros, nace un ejemplar puro.
3. Se requiere la implementación de un modelo práctico de identificación a través de aretes simples y/o tatuajes, únicos para el manejo de la raza Fleckvieh, actividad que se debe ejecutar a través de proyectos locales, y programas ganaderos institucionales.
4. Se debe crear el banco de datos de la Raza, implementando el manejo de registros de los eventos productivos y reproductivos en la población ganadera en los diferentes distritos de la provincia, con la activación de programas informáticos (software ganadero). para el manejo de información.
5. Con los "toros reproductores" de la zona, se deben realizar las evaluaciones productivas de las crías, para obtener resultados a través de pruebas de progenie y

llegar a la calificación de los mejores toros de la raza, además de debe evaluar la genética foránea que ha sido introducida en la provincia, para determinar las líneas genéticas que se tiene en Cutervo.

6. Capacitar a los ganaderos de las desventajas de la consanguinidad, que permita conocer los parámetros permisibles, que pongan en riesgo a la raza.
7. Continuar con la evaluación de otros ejemplares en los diferentes lugares de la Provincia y fuera de la misma.
8. Elaborar Proyectos Productivos para mejorar la productividad y consolidación de la Raza Fleckvieh en la Provincia de Cutervo.
9. Realizar estudios de investigación para evaluar a la población, tales como:
  - Estudios comparativos de los parámetros productivos y reproductivos de la Raza Fleckvieh.
  - Calculo de la producción de leche y persistencia de la campaña de lactación de las vacas de raza.
  - Evaluación del peso vivo en los terneros desde el nacimiento, destete y cada año.
  - Estudio comparativo del rendimiento cárnico del ganado Fleckvieh en los Distritos, comparado con otras razas cárnicas o de doble propósito.
  - Evaluación Morfológica Lineal, elaboración de la tabla de puntuaciones para vacas y toros de la Raza.

- Estudio comparativo de la circunferencia escrotal de los toros reproductores a nivel Distrital, evolución según la edad, etc.
- Evaluación espermática de los reproductores locales y publicación de resultados.
- Evaluación del tamaño de los pezones y su efecto en la producción de leche.
- Estudio morfológico y estructural de la ubre de la vaca Fleckvieh.
- Estudio comparativo para determinar la precisión de la cinta bovinométrica, en la determinación del peso vivo del animal, a través del uso de una balanza de plataforma.
- Caracterizar los principales sistemas de producción de la raza Fleckvieh.

## VI. RESUMEN

Ochentaicinco hembras y catorce machos de la raza Fleckvieh, explotados en el sector rural de los distritos de Sócota y Cutervo, provincia de Cutervo, Región Cajamarca, fueron evaluados en sus características fenotípicas (morfológica y zoométrica). El 85.86% correspondieron a hembras y el 14.16% fueron machos. El 81.18% de las hembras y el 64.29% de machos no tienen identificación alguna. En Sócota, el 50.00% de los animales hembras, tenían entre 5 y 6 años y en el distrito de Cutervo, la tendencia es diferente, observándose una cierta homogeneidad desde los 3 hasta los 6 años. En machos, Sócota, sus edades están entre 2 y 4 años (100.00%). En Cutervo, el 67% tienen una edad entre 2 y 5 años, un 33% entre 7 y 8 años. En ningún caso se encontró toros superiores a los 8 años. Las medidas zoométricas, en hembras, fueron: Largo de Cabeza (LC), Ancho de Cabeza (AC), Perímetro Torácico (PT), Largo de Cuerpo (LT), Altura a la Cruz (ACr), Altura a la Grupa (AG), Ancho Anterior de la Grupa - entre coxales (AAG), Ancho Posterior de la Grupa - entre isquiones (APG), Largo de Grupa (LG), Perímetro de la Caña Anterior (PCA), Perímetro Abdominal (PA), Altura de Tórax (AT), Ancho de Tórax (AnT), correspondiéndoles valores de  $52.29 \pm 2.61$ ,  $24.28 \pm 1.98$ ,  $194.71 \pm 10.21$ ,  $162.11 \pm 8.57$ ,  $130.82 \pm 6.29$ ,  $136.38 \pm 5.05$ ,  $52.55 \pm 4.64$ ,  $16.34 \pm 2.34$ ,  $48.82 \pm 2.86$ ,  $20.84 \pm 1.41$ ,  $251.46 \pm 19.11$ ,  $70.96 \pm 4.30$  y  $48.69 \pm 4.05$ , respectivamente. Para hembras, se determinaron los siguientes índices Índice Cefálico (ICE), Índice Torácico (ITO), Índice Corporal (ICO), Índice Corporal - Lateral (ICL), Índice de Anamorfosis (IAN), Índice Pelviano (IPE), Índice Prof. Torácica (IPrT), Índice Dáctilo -Torácico (IDT), Índice Dáctilo Costal (IDC), Índice Pelviano Transversal (IPT), Índice Pelviano Longitudinal (IPL) e Índice de Espesor Relativo de Caña (IER), con índices de  $46.70 \pm 4.11$ ,  $68.64 \pm 4.40$ ,  $83.34 \pm 3.87$ ,  $80.79 \pm 3.25$ ;  $2.91 \pm 0.27$ ,  $106.37 \pm 14.03$ ,  $54.28 \pm 2.83$ ,  $10.71 \pm 0.59$ ,  $42.94 \pm 2.73$ ,  $37.35 \pm 2.04$ ,  $36.91 \pm 4.49$  y  $15.95 \pm$

1.07, para el orden señalado. En caracteres cualitativos externos, el 34.8% de las vacas carecían de anteojos, el 23.2% anteojo en un lado y el 42.03% pigmentación en ambos ojos. El 100% de las vacas tenían una línea, horizontal de principio a fin del sector señalado y no se encontraron vacas "silladas" de la línea superior. La inmensa mayoría, 91.43% tenía pelo corto, frente al tan solo 8.57% que llevaban el pelo largo; el 58.82% eran de color "rojo", el 29.41% de color bayo y el 11.77% de color "rojo oscuro". El 95.65% tiene predominancia de manto completo, y, solo el 4.35% tienen el manto pigmentado. En extremidades, el 98.44% muestran patas posteriores paralelas y solo un 1.56% de animales tienen Patas Intermedias o ligeramente metidas de corvejones. El 85.11% tienen una pezuña media alta, un 12.70% una pezuña extendida, y con pezuña baja solo el 2.19%. La musculatura trasera, se observó un 81.82% con musculatura media y el 18.18% tenía una musculatura baja. En ubre, la inserción a la parte inguinal es extendida con un 81.13%, inserción media con un 13.21% y el 5.66% inserción baja. En inserción trasera, fue inserción media (64.00%), baja (22.00%), e inserción alta y fuerte en el 14.00%. El nivel del piso de la ubre, fue paralela al piso en 79.63%, caída atrás en 14.81% y ubre caída adelante (5.56%). La amplitud posterior predomina un ancho medio (57.69%) y con inserción alta (26.92%), y, ancho estrecho (15.39%). En pezones hay una mayor proporción para tamaño medio, seguido para largo y corto con 48.21, 28.57 y 23.22%, respectivamente. Una alta proporción de pezones, bien posicionados (84.46%), y un 15.54% de pezones mal posicionados. La producción de leche estaría desde 5 Litros hasta 30 Litros, promedio de  $9.98 \pm 4.9$  litros; y casos muy aislados de 30 litros diarios. El 81.18% de las hembras evaluadas mostraron la aptitud del doble propósito frente a un 18.82% que tienen tendencia cárnica. Hay correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre LC (largo de cara) con PT, LT, Acr, Agr, AAgr, LG, PA, y AT. El AC tuvo la misma correlación con PT, LT, ACr y AT. Hay correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre PT con LT, Acr, Agr, AAgr, APg, LG, Pca, PA, AT, y AnT. Existen

correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre LT con Acr, Agr, LG, Pca, PA, AT y AnT. También de Acr con Agr, AAgr, LG, Pca, PA, AT y AnT. Correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ), importantes, es de Agr con AAgr, LG, Pca, PA, AT y AnT. Otras correlaciones altamente significativa ( $p < 0.01$ ) fue de AAgr con APg, LG, Pca, PA, AT, AnT; de APg con LG, Pca, AT y AnT. LG alcanzó correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) con Pca, PA, AT y AnT. El Pca guarda correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) con PA, AT y AnT. PA tiene correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) con AT y AnT.

En machos, las medidas zoométricas encontradas, para LC, AC, PT, LT, ACr, AG, AAG, APG, LG, PCA, PA, AT y AnT, fueron de  $56.04 \pm 4.08$ ,  $28.89 \pm 3.03$ ,  $219.64 \pm 19.491$ ,  $175.21 \pm 9.26$ ,  $137.86 \pm 7.08$ ,  $142.93 \pm 6.37$ ,  $56.86 \pm 5.27$ ,  $11.50 \pm 2.03$ ,  $52.39 \pm 4.16$ ,  $25.07 \pm 2.08$ ,  $262.07 \pm 20.51$ ,  $76.64 \pm 6.39$  y  $61.93 \pm 7.75$ ; correspondiéndoles índices zoométricos, para ICE, ITO, ICO, ICL, IAN, IPE, IPrT, IDT, IDC, IPT, IPL e IERC, de  $51.58 \pm 4.23$ ,  $80.62 \pm 5.10$ ,  $80.07 \pm 4.27$ ,  $78.74 \pm 3.02$ ,  $3.51 \pm 0.47$ ,  $108.54 \pm 5.50$ ,  $55.54 \pm 2.78$ ,  $11.44 \pm 0.65$ ,  $40.67 \pm 3.66$ ,  $41.20 \pm 2.60$ ,  $37.99 \pm 2.09$  y  $18.18 \pm 0.92$ . En caracteres cualitativos externos, para machos, el 64.29% de los toros carecían de anteojos, el 28.57% en ambos ojos en un lado y el 7.14% pigmentación en un ojo. El 85.71% de los toros tenían línea horizontal y el 14.29% eran toros "sillados" de la línea superior; el 100.00%, tenía pelo corto, el 85.71% eran de color "rojo", el 7.14% de color bayo y el 7.14% de color "anaranjado", el 100.00% de los animales tiene manto completo. En extremidades el 100.00% muestran patas posteriores paralelas; el 92.86% tienen una pezuña media y solo un toro (7.14%) presentaba un ángulo de pezuña extendida. En musculatura trasera, el 100.00% tenía musculatura baja. La media de la circunferencia escrotal está en  $37.82 \pm 5.92$  cm. El 64.29% de los machos mostraron aptitud cárnica y un 35.71% del doble propósito. Para machos, se encontraron correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ )

entre LC con AC, PT, LT, Agr, AAgr, LG, AT, y AnT. También entre PT con LT; Acr, Agr, AAgr, LG, Pca, PA, AT y AnT. Correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) entre LT con Acr, Agr, AAgr, APg, Pca, PA, AT y AnT. Igualmente de Acr con Agr, AAgr, LG, Pca, PA, AT y AnT. Otras correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ), importantes, es la de Agr con AAgr, LG, PA, AT y AnT. Otras son de AAgr con APg, LG, Pca, PA, AT y AnT; como también lo es la correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) de APg con AnT. LG alcanzó correlaciones altamente significativas ( $p < 0.01$ ) con Pca, PA, AT y AnT. El Pca guarda correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) con PA, AT y AnT. PA tiene correlación altamente significativa ( $p < 0.01$ ) con AT y AnT. Y finalmente, AT se correlaciona ( $p < 0.01$ ) con AnT, todas positivas. Para los índices zoométricos, en machos, se encontró que, el IC mantiene correlación altamente significativas ( $p < 0.01$ ) y negativas con ITO, IAN, pero positiva con IER. Hay correlación ( $p < 0.01$ ), positiva, de ITO, ICO, IAN, IDT, negativo, con IER. El IC solo se correlaciona ( $p < 0.01$ ), negativamente, con el IER. El IAN está correlacionado ( $p < 0.01$ ), positivamente, con IDT y con IDC, negativamente con IER. El IPE se correlaciona ( $p < 0.01$ ) con IER.

## VII. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ABREU, U. DE, SANTOS, S.A., SERENO, JRB., J.A. COMASTRI-FILHO, M.S. RAVANELLI.  
2005. Caracterización morfométrica de los bovinos Pantaneiros del núcleo de conservación in situ de Nhumirin. Archivos de Zootecnia. 54: 211-216.
- ALDERSON. L. 1992. The categorization of types and breeds of cattle in Europe. Archivos de Zootecnia 41 (extra): 325-334.
- ALDERSON, G. L. H. 1999. The development of a system of linear measurements to provide an assessment of type and function of beef cattle. AGRI, 25: 45-55
- ALMEIDA, M., 2010. Caracterización Zootécnica Y Diagnóstico De Los Sistemas De Producción De Caballos Mestizos De Vaquería En El Cantón Rumiñahui. (Licenciatura). Riobamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad De Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. 132 p. Disponible en:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1285/1/17T0931.pdf>
- ALVARADO, R. 1958. *El concepto de forma en biología*. Rev. Univ. Madrid. Tomo VII. Nº 26. Pag. 201-223. Madrid. España.
- ALVAREZ, S; FRESNO, M; CAPOTE, J; DELGADO, J Y BARBA, C. 2007. Estudio para la caracterización de la raza ovina Palmera. Universidad de Córdoba, España. Archivos de Zootecnia. (49): 217-222.

ALVER, F., 2008. Valoración Biotipológica y Caracterización Zoométrica del Grupo Genético Autóctono Bovino Pizan. (Licenciatura). Riobamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. 75 p. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1648/1/17T0832.pdf>

ANÓNIMO (s.f.). Información del Ganado Fleckvieh. 6 pp.

ARBEITSGEMEINSCHAFT SÜDDEUTSCHER RINDERZUCHT-UND BESAMUNGSSTATIONEN E.V. (s.f.). Fleckvieh Alemán (Simmental), Tradición con resultado. Exterior Tipo. 12 pp.

BAVERA, G. A. 2007. FLECKVIEH – SIMMENTAL, Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar).

BONSMA, J. C. 1976. Cruzamiento para la adaptación. Cruzamiento en ganado vacuno de carne Editorial Hemisferio Sur 435-471.

BRAVO, R., 2000. Tesis Doctorales y Trabajos de Investigación Científica. Metodología General para su Elaboración y Documentación. Madrid, España. 350 p.

BURSTIN J, A CHARCOSSET. 1997. Relationship between phenotypic and marker distances: theoretical and experimental investigations. *Heredity*, Vol 79: 477-483.

BUSTAMANTE, J. De J. y BUENO, J.P. 2013. Bovinos de doble propósito, México, D.C. 25 pp.

CANELÓN, J. L 2005. Características fenotípicas del caballo criollo. Observaciones en el estado apure. *Arch. Zootec.* 54: 217-220.

- DUBUC, M.W. 1991. Zoometría. Zootecnia General. Ediciones Dumar, 3era Edición- Caracas Venezuela. Vol. 1. 281- 289.
- DE GEA, G., A. MELLANO, A. PETRYNA, A. BONVILLANI Y P. TURIELLO. 2008. Caracterización zoométrica de la cabra criolla de las sierras de los comechingones, córdoba, argentina. En: IX Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Red CONBIAND, CYTED. Mar del Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina.
- DZIB, C.A., A. ORTIZ DE MONTELLANO Y G.TORRES-HERNÁNDEZ. 2011. Variabilidad morfoestructural de ovinos blackbelly en Campeche, México. 2011. *Arch. Zootec.* 60 (232): 1291-1301.
- EDING, J.H Y G, LAVAL. 1999. Measuring genetic uniqueness in livestock. In: Genebanks and the management of farm animal genetic resources. Netherlands: Ed. J.K.Oldenbroek. 33-58.
- EUROPA ALPINA (s. f.) Simmental (Simmentaler Fleckvieh, Race tachetée rouge du Sinunental). 27 pp.
- EDWARDS, H. 1971. Razas bovinas apropiadas para el ambiente boliviano. ministerio de asuntos campesinos y agropecuarios, asesores británicos en agricultura tropical. Boletín Técnico no 3. pp 36, 18.
- FAO, 2007. La Situación de los Recursos Zoogenéticos Mundiales para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia. 2008. Disponible en: [WWW.fao.org](http://WWW.fao.org).

- FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE ASOCIACIONES DE GANADO SELECTO. 2010. Fleckvieh. Boletín Técnico. 16 pp.
- FERNÁNDEZ, G. 2000. Situación de los recursos genéticos domésticos locales del Uruguay. *Arch. Zootec.* 51: 65-82.
- GARCÍA, M. E. y E. RUIZ F. 2012. Mejoramiento genético de ganado vacuno engorde. Guía Técnica, Universidad Agraria La Molina, Agrobanco, Azángaro, Puno. 36 pp.
- GARCÍA, E., 2006. Caracterización Morfológica, Hematomica y Bioquímica Clínica en Cinco Razas Asnales Españolas para Programas de Conservación (Doctorado). Barcelona, España. Universidad Autónoma de Barcelona. 261 p. Disponible en:  
<http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/5676/egm1de1.pdf?sequence=1>
- GRIFFIN, DONALD R. 1962. *Estructura y función animal*. Compañía Editorial Continental S.A. Barcelona- España. 192 pp.
- HEVIA, M. L. y A. QUILES. 1993. Determinación del Dimorfismo Sexual en el Pura Sangre Inglés mediante Medidas Corporales. *Arch. Zootec.*; 42: 451-456.
- HERRERA, M. Y M. LUQUE. 2009. Morfoestructura y sistemas para el futuro en la valoración morfológica. **En:** Valoración morfológica de los animales domésticos. Sociedad Española de Zooetnólogos. Coordinador: Carlos Sañudo. pp. 79-109.
- HURTADO, E., GONZÁLEZ, C. y LY, J. 2004. "Estudio Morfológico del Cerdo Criollo del Estado Apure, Venezuela". <http://www.google.com.ec/url.cirad>.

- INCHAUSTI, D, TAGLE CT. 1992. BOVINOTECNIA: EXTERIOR Y RAZAS. Buenos Aires, El Ateneo, Argentina. 348 pp.
- LAURANZ, R. 1976. L'Ethnozootecnie aux confins des sciences de l'homme, de l'ecologie et des techniques de lélevage. Societe d'Ethnozootecnie. N° 20.
- LEÓN – VELARDE, C.; QUIROZ, R., 1994. El Enfoque Sistémico Aplicado al Análisis del Medio Agrícola (Introducción al Marco Teórico Conceptual)
- LERNER, I. M. y H. P. DONALD. 1969. *La nueva Zootecnia*. Edit. Academia. León, España. 56 pp.
- MAHECHA L., J. ANGULO, L.P. MANRIQUE. 2002. Estudio bovinométrico y relaciones entre medidas corporales y el peso vivo en la raza Lucerna. Rev. Col. Ciencia Pecuaria Vol. 15: 1 p. 80- 87.
- MANRIQUE, C. Caracterización bovinométrica de la vaca cebú en Colombia. El Cebú 2001; (321):14-18.
- MARTÍNEZ, R.D., E.N. FERNÁNDEZ, F.J. RUMIANO Y A.M. PEREYRA. 1998. Medidas Zoométricas de conformación corporal en bovinos Criollos Argentinos. Zootecnia Tropical. Vol. 16(2): 241-252.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. 2011. Programa de Mejora de la Raza bovina Fleckvieh. Asociación Nacional de Criadores de Ganado Vacuno Fleckvieh-Simmental, CENTRO OFICIAL DE GENÉTICA ANIMAL: Centro de Selección y

- Reproducción Animal de Movera-Zaragoza (CENSYRA de la Comunidad Autónoma de Aragón), España. 34 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2012. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. INEI, CENAGRO. Cajamarca. Perfil Agropecuario; I: 200 pp.
- MORO, I. 2000. Definición zootécnica y etnológica de la raza Poney Vasco-Pottoka. <[http://www.pottoka.info/files/galeria/Libro\\_PV\\_2.pdf](http://www.pottoka.info/files/galeria/Libro_PV_2.pdf)>. (13 julio 2010)
- NARVAEZ, B. J. C., A. ACERO Y R. J. BLANCO. 2005. Variación morfométrica en poblaciones naturalizadas y domesticadas de la tilapia del Nilo *Oreochromis niloticus* (Teleostei:Cichlidae) en el norte de Colombia Rev. Acad. Colomb. Cienc; 29(112).
- NORTH, L. R. 1990. Variaciones y correlaciones genéticas, Fleckvieh - Simmental. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar). Sitio Argentino de Producción Animal. 8(49):32-35.
- PARÉS, P.M. 2007. Índices de interés funcional en la raza bovina «Bruna Dels Pirineus». En: REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504. Volumen VIII Número 6, <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060607.html>
- PERE, M; PARES Y CASANOVA. 2007. Índices de interés funcional en la raza bovina "Bruna dels Pirineus". Revista electrónica de veterinaria. REDVET on line. (8): 6.
- POURRAIN, A. 2007. Los biotipos en el ganado vacuno, Fundación argenINTA, Gerencia de proyectos y emprendimientos. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- RODERO, E. Y M. HERRERA. 1998. *El concepto de raza. Un enfoque epistemológico*. Arch.Zootec. 49: 5-16. 2000.

- RODRÍGUEZ, M., G. FERNÁNDEZ, C. SILVEIRA Y J.V. DELGADO. 2001. Estudio Étnico de los bovinos Criollos del Uruguay. 1. Análisis Biométrico. Archivos de Zootecnia, 50(189-190):113-118.
- SAÑUDO, C., 2009. Valoración Morfológica de los Animales Domésticos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Gobierno de España. España. 865 p. Disponible en: <http://equusmaluso.files.wordpress.com/2012/05/libro-valoracion-morfologicasez-red.pdf>
- SASTRE, H., 2003. Descripción, Situación Actual y Estrategias de Conservación de la Raza Bovina Colombiana Criolla Casanare. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Córdoba, España. 337 p.
- SOBRAL, M.F.; A. CRAVADOR, D. NAVAS, C. ROBERTO, C. REIS E M.B. LIMA. (2002). *Classification and morphological characterization of native portuguese cattle using numerical taxonomy*. Revista portuguesa de Zootecnia. Año VIII. Nº 2. Pag.123-137. Évora. Portugal.
- SOTILLO, J. L. Y SERRANO, V. 1985. Producción Animal. I Etnología zootécnica, Madrid, España.
- TORRENT MOLLEVI MATEO. 1982. "Identificación Animal" Capítulo 28 pág. 415-426. En "Zootecnia Básica Aplicada". Editorial Biblioteca Técnica AEDOS. 1ra Edición.
- UCO. 2003. Estudio regional comparativo: proporciones corporales. Universidad de Córdoba.<http://www.uco.es/organiza/departamentos/prod-imal/economía>.

VAN HINTUN. T. J. 1994. Drawing in the genepool: managing genetic diversity in genebank collections. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Plant Breeding Research, Svalöv, Sweden, 111 pp.

## VIII. APÉNDICE

**FICHA DE MEDICIONES DEL GANADO FLECKVIEH**
**III. MORFOLOGIA DE LA CABEZA Y EL CUERPO**
**I. DATOS GENERALES**

Nº de Animal: 01		Nº de ficha: 01	
Propietario: Miguel Viquejo Cano		Fecha: 02 / 07 / 2014	
Con arete: SI ( <input checked="" type="checkbox"/> ) No ( <input type="checkbox"/> ) N° 025 023	Localidad: Valle Grande		
Con tatuaje: SI ( <input type="checkbox"/> ) No ( <input checked="" type="checkbox"/> ) N°	Centro Poblado: Las Casapintas		
Con señales: SI ( <input type="checkbox"/> ) No ( <input checked="" type="checkbox"/> ) N°	Distrito: La Ramada		
Fecha de nacimiento:	Provincia: Cuzco		
Edad: 5 años	Aptitud de ejemplar:		
Sexo: Hembra ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Macho ( <input type="checkbox"/> )	Doble Propósito: Leche y Carne ( <input checked="" type="checkbox"/> )		
	Aptitud cárnica ( <input type="checkbox"/> )		

**II. MEDIDAS DE LOS BOVINOS**

Nº	Medidas	Datos (cm)
1	Largo de Cabeza (LC)	55
2	Ancho de Cabeza (AC)	24
3	Perímetro Torácico (PT)	195
4	Largo de Cuerpo (LT)	155
5	Altura de la Cruz (ACr)	130
6	Altura de la Grupa (AG)	136
7	Ancho Anterior de la Grupa (AAG) (entre coxales)	53
8	Ancho Posterior de la Grupa (APG) (entre isquiones)	49
9	Largo de Grupa (LG)	47
10	Perímetro de la cana anterior (PCA)	20
11	Perímetro Abdominal (PA)	241
12	Altura de Tórax	72
13	Ancho de Tórax	45,6
14	Peso estimado Kg.	556
15	Peso calculado	
16	Peso al nacimiento	
17	Peso al destete	

**3.1 CABEZA**

- Presencia o ausencia de anteojos
- Ojos sin pigmento (  ) Pigmento de un ojo (  )
- Pigmento de dos ojos (  ) Cabeza predominantemente pigmentada (  )

- Particularidades en la cabeza: Con Pelos (  ) Sin Pelos (  ) en el cuerpo: Pelo largo (  ) Pelo corto (  )

- Cornamenta: SI (  ) No (  ) Que forma: Gacha

**3.2 CUERPO**

- Línea Superior: Horizontal (  ) Cóncava o ensillada (  )
- Color de manto: Rojo oscuro (  ) Rojo (  ) Amarillo o bayo (  ) Anaranjado (  )

- Distribución de las manchas

- Manto completo de 90 a 100 % (  )

- Cuerpo con 60 a 90 % de pigmentación (  )

- Cuerpo con 40 a 60 % de pigmentación (  )

- Cuerpo con 20 a 40 % de pigmentación (  )


**3.3 EXTREMIDADES**

- Patas traseras vistas atrás: Paralelas (  ) Intermedias (  ) Juntas (  )

- Angulo de pezuña: Extendido (  ) Medio (  ) Bajo (  )

- Musculatura trasera: Baja (  ) Media (  ) Alta (  )

**3.4 UBRE**

- Inserción delantera: Cortada (  ) Media (  ) Extendida (  )

- Inserción trasera: Baja (débil) (  ) Media (  ) Alta (fuerte) (  )

- Nivel del piso de la ubre: Caído adelante (  ) Paralelo al suelo (  )

- Caído hacia atrás (  )

- Ancho de la ubre trasera: Estrecha (  ) Media (  ) Ancha (  )

- Largo de pezones: Largos (  ) Medianos (  ) Cortos (  )

- Posición de pezones: Mal posicionados (  ) Bien posicionados (  )

- Cuanto produce su vaca ..... 08 ..... Litros

- Observaciones: No está en producción, pezones delanteros mal posicionados