

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA



TESIS DE GRADO
CARACTERIZACION DEL GANADO LECHERO MESTIZO
HOLSTEIN EN EL CORDON PRODUCTIVO DEL
ALTIPLANO

GEOVANNA ROSSIO LLANOS PINTO

LA PAZ - BOLIVIA

2007

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**CARACTERIZACIÓN DEL GANADO LECHERO MESTIZO HOLSTEIN
EN EL CORDON PRODUCTIVO DEL ALTIPLANO**

*Tesis de grado presentado como
requisito parcial para obtener el
titulo de Ingeniero Agrónomo*

GEOVANNA ROSSIO LLANOS PINTO

ASESORES:

M.V.Z. Alvaro Tufiño Zubieta

Ing. Agr. Victor Castañon Rivera

COMITE REVISOR:

Ing. Agr. Tito Rodríguez Claros

Ing. Miguel Nogales Soldevilla

M.V.Z .Rene Condori Equice

APROBADA

PRESIDENTE:

INDICE

1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. Objetivo General.....	4
2.2. Objetivos Específicos.....	4
3. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	5
3.1. Origen del Ganado Bovino.....	5
3.2. La Ganadería en Bolivia.....	6
3.3. Características del ganado bovino lechero.....	9
3.4. Raza Frisona u Holandesa.....	10
3.5. Raza criolla.....	13
3.6. Conceptos genéticos básicos.....	15
3.7. Mejoramiento genético.....	16
3.7.1. Principios básicos de selección.....	17
3.8. Características Corporales de Importancia en la Producción Lechera.....	18
3.8.1. Cabeza.....	19
3.8.2. Cuello.....	20
3.8.3. Pecho.....	20
3.8.4. Cruz.....	21
3.8.5. Dorso y lomo.....	21
3.8.6. Abdomen.....	22
3.8.7. Grupa.....	22
3.8.8. Ubre.....	22
3.8.9. Extremidades anteriores y posteriores.....	23

3.9. El índice de la Condición Corporal.....	26
3.9.1. Puntuación 0.....	27
3.9.2. Puntuación 3.....	27
3.9.3. Puntuaciones 4 ó 5.....	27
3.10. Control Sanitario.....	30
3.11. Control lechero.....	30
3.12. El Aporte de la Lechería a la Economía Nacional.....	31
4. LOCALIZACIÓN.....	34
4.1. Aspectos Físicos.....	34
4.1.1. Características del área de producción de leche.....	34
4.1.2. Suelos.....	35
4.1.3. Uso de Suelos.....	35
4.1.4. Recursos Naturales.....	36
4.1.5. Agro ecología y Recursos Hídricos	36
4.1.6. Producción Forrajera Natural.....	37
4.1.7. Alimentos Suplementarios.....	38
4.2. Aspectos socio económicos.....	38
4.3. Situación socio económica de los productores.....	39
4.4. Nivel de organización de los productores.....	41
4.5. Universo de Estudio	41
5. MATERIALES Y METODOS.....	42
5.1. Materiales.....	42
5.1.1. Materiales de Campo.....	42
5.1.2. Materiales de Gabinete.....	42
5.1.3. Material Biológico.....	42
5.2. Métodos.....	42
5.2.1. Procedimiento experimental.....	42

5.3. Obtención de la Información	44
5.4. Caracterización del ganado	44
5.4.1. Coloración del pelaje (CP).....	44
5.4.2. Cabeza.....	45
5.4.3. Condición corporal de la vaca (CC)	47
5.4.4. Número de lactación o número de partos (Np).....	47
5.4.5. Conformación de pezones (C p).....	47
5.4.6. Profundidad (P).....	48
5.4.7. Forma de los aplomos (F a).....	49
5.4.8. Conformación de las ubres (C u).....	50
5.4.9. Pisada de las pezuñas (Pp).....	51
5.4.10. Cuello	51
5.4.11. Variables cuantitativas.....	52
5.5. Muestra.....	52
5.5.1. Estadígrafos Descriptivos.....	53
5.5.2. Análisis Multivariado.....	54
6. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	56
6.1. Caracterización del ganado	56
6.1.1. Coloración del pelaje.....	56
6.1.2. Número de lactación o número de partos	58
6.1.3. Conformación de Pezones.....	59
6.1.4. Profundidad de la vaca.....	60
6.1.5. Forma de los aplomos.....	62
6.1.6. Conformación de las Ubres.....	63
6.1.7. Pisada de Pezuñas.....	64
6.1.8. Perfil y cuello.....	65
6.1.9. Medidas Corporales	66
6.1.10. Producción Láctea a los 305 días.....	67
6.2. Parámetros Zootécnicos.....	69

6.2.1. Parámetros Zootécnicos en la Provincia Omasuyos.....	69
6.2.2. Parámetros Zootécnicos en la Provincia Ingavi.....	69
6.2.3. Parámetros Zootécnicos en la Provincia Los Andes.....	70
6.2.4. Parámetros Zootécnicos en la Provincia Aroma.....	70
6.2.5. Parámetros Zootécnicos en la Provincia Murillo.....	70
6.3. Correlación de los factores fenotípicos y la producción.....	72
6.3.1. Estadísticos descriptivos.....	72
6.3.2. Matriz de correlación	73
6.3.3. Matriz de componentes.....	77
6.4. Condición Corporal.....	78
7. CONCLUSIONES.....	82
8. RECOMENDACIONES.....	85
9. LITERATURA CITADA.....	86
ANEXOS.....	92

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Población lechera y producción de leche La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.....	7
Tabla 2	Producción de leche por Departamento.....	8
Tabla 3	Medias y Desviaciones Standard de la altura Longitud, Peso y Producción láctea.....	72
Tabla 4	Prueba de K M O.....	73
Tabla 5	Comunalidades.....	74
Tabla 6	Varianza total explicada.....	75
Tabla 7	Matriz de componentes.....	76
Tabla 8	Matriz de componentes rotados.....	77

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Coloración del pelaje de vacas mestizas holstein.	57
Cuadro 2	Número de partos de vacas mestizas holstein.....	58
Cuadro 3	Disposición de pezones de vacas mestizas holstein.....	60
Cuadro 4	profundidad de vacas mestizas holstein.....	61
Cuadro 5	Forma de los aplomos de vacas mestizas holstein.....	62
Cuadro 6	Tamaño de las ubres de vacas mestizas holstein.....	63
Cuadro 7	Pisada de las pezuñas de vacas mestizas holstein.....	64
Cuadro 8	Perfil y cuello de vacas mestizas holstein.....	65
Cuadro 9	Medidas corporales de vacas mestizas holstein (Medias \pm Desviaciones Standard)	66
Cuadro 10	Producción láctea de vacas mestizas holstein..... (Medias \pm Desviaciones Standard)	68
Cuadro 11	Parámetros zootécnicos de vacas mestizas holstein.....	71
Cuadro 12	Condición corporal de vacas en etapa de lactancia.....	80

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Cinco Clases de estado Corporal.....	28
Figura 2	Cabeza Tipo Productora Lechera.....	45
Figura 3	Grados de Condición Corporal.....	46
Figura 4	Disposición de pezones.....	48
Figura 5	Profundidad Corporal	49
Figura 6	Forma de Aplomos.....	50
Figura 7	Pisada de la Pezuña.....	51
Figura 8	Cuello Largo.....	52
Figura 9	Identificación de las componentes principales.....	78
Figura 10	Identificación de las provincias en las que se hallan las componentes principales.....	78

Dedicatoria

A mis padres Zenón y Rosa por el amor y la confianza que depositaron en mí.

A mí querido esposo Angel, por su apoyo incondicional.

A mis hijos Jonathan y Jhoselin.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida.

A todo el personal docente, de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés por contribuir con mi formación profesional.

Al Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano por haber brindado el apoyo técnico para la realización del presente trabajo.

Al MVZ Alvaro Tufiño Zubieta, por el apoyo intelectual ofrecido durante la realización del presente estudio.

Al Ing. Victor Catañon Rivera por la valiosa cooperación brindada para la culminación de este trabajo.

Al Ing. Tito Rodríguez Claros por las observaciones y sugerencias realizadas durante la revisión del presente documento.

Al Ing. Miguel Nogales Sol de Villa por sus consejos y correcciones, que enriquecieron el presente estudio.

Al MVZ Rene Condori Equice por la orientación y sugerencias realizadas en la revisión del presente trabajo.

Al señor David Lilienfeld, por impartirme conocimientos y acogerme en la que fue la Hacienda Collana .

Al Ing Nestor Albarracin técnico del P.D.L.A por la cooperación brindada durante el trabajo de campo.

RESUMEN

El presente estudio se realizó en le Cordón Productivo Lechero del Altiplano, marcado por el Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano, que abarca parte de las provincias Aroma, Los Andes, Murillo, Ingavi y Omasuyos.

217 vacas mestizas Holstein fueron descritas, para identificar algunas de sus formas corporales, el color de su pelaje, sus parámetros zootécnicos y su condición corporal. A su vez se recopiló información existente en registros sobre su producción

En las cinco provincias se observó que el 57.1% son vacas de color negro con manchas blancas, el 20.3 % son negras, 11.1% son blancas con manchas negras, las restantes presentan colores marrón y blanco; el 46.5% son vacas profundas el 48.8% son poco profundas; con aplomos que son chuecos hacia adentro (Zambas) en un 47.5% y un 40.6 % son rectos; un 76% presentan ubres cortas, el 43.3% presentan pezones convergen hacia el centro y el 47 % pezones normales; 67.3% de vacas con pisada angulosa. El 100 % del ganado presenta cornamenta, el 87.5% presenta perfil cóncavo.

Empleando Análisis Multivariado, y observando la matriz de correlaciones hallamos que existe una correlación significativa al nivel 0.01, entre caracteres que componen le factor de capacidad corporal (profundidad, peso, longitud, altura y condición corporal) con la producción.

El ganado lechero muestra un a condición corporal de 3 en las provincias Murillo, Los Andes y Omasuyos; 2 grados en Aroma e Ingavi.

CARACTERIZACIÓN DEL GANADO LECHERO MESTIZO HOLSTEIN EN EL CORDON PRODUCTIVO DEL ALTIPLANO

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo agropecuario a nivel mundial, va incrementándose cada vez más tanto en el ámbito productivo como en el de mejoramiento genético. Sin embargo este desarrollo es poco perceptible en nuestro país, pero se va incrementando gracias a las políticas de estado e iniciativas, que surgen desde los Gobiernos Municipales, ONG's que mediante procesos de planificación participativa abren nuevos espacios para enfrentar los desafíos de la modernización presente.

En particular la ganadería de Bolivia esta representada por los productores del oriente, que acentúan su producción en el ganado bovino de carne. En la región altiplánica, la producción ganadera se basa en la cría de Llamas, Alpacas y Ovinos que son las especies más importantes y frecuentes; pero en la zona circunlacustre predominan los vacunos siendo complementaria la crianza de ovinos y porcinos, en los Valles Interandinos son los ovinos, caprinos y bovinos.

En las últimas décadas, la ganadería ha sido una de las propuestas productivas implementadas en la región que recibió mayor continuidad y apoyo institucional por parte del estado, la cooperación internacional y las instituciones privadas, esta actividad que se inició con la intención de mejorar los niveles nutricionales y de ingresos de la población rural ha crecido, por

tanto la problemática de la producción láctea cobra relevancia desde diversas perspectivas. Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario 1997.

El cordón lechero del altiplano, en el departamento de La Paz, se ha desarrollado a partir de 1973 integrando paulatinamente a cinco provincias, donde los productores de leche tienen una importante base organizacional y cuentan con infraestructura, equipamiento y servicios de apoyo a la producción, esta actividad permite a los campesinos dedicados a la producción de leche mejorar y/o disminuir los índices de pobreza.

El Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano (P.D.L.A.) ha realizado trabajos de impulso a la producción lechera en el altiplano, con un enfoque a mejorar la sanidad, alimentación, y genética de animales, usando registros para medir su producción.

La región altiplánica muestra condiciones climáticas severas para la producción agrícola, cuya práctica se restringe a la subsistencia, al mismo tiempo los productores tienen limitado acceso a recursos productivos e insuficiente infraestructura básica de producción. No obstante el Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano, marca un cordón productivo en las provincias Omasuyos, Ingavi, Los Andes, Murillo y Aroma con las que inició un trabajo de producción lechera.

Durante el ciclo de trabajo de la Institución se observa que ha existido un cambio en la actitud del criador de ganado bovino, que desea diferenciar su ganado, incrementar su productividad y mejorar su calidad de vida, es por esta razón que este documento presentará información que apoye al productor en su producción.

La creciente demanda de leche en Bolivia, obliga al productor a ser más competitivo y poseer mejores rendimientos, a su vez, debe estar acompañado de una buena selección del ganado, con condiciones físicas y fisiológicas que le permitan adaptarse al medio en la que se lo cría (Altiplano). La falta de conocimientos sobre selección de bovinos aptos para la producción lechera, se considera una de las limitantes principales.

El presente trabajo pretende mostrar algunas características referidas a la conformación fenotípica y productiva del ganado Mestizo-Holstein, en el Cordón Lechero del Altiplano, las cuales permitirán corroborar el criterio del productor en el momento de la elección de un buen ganado.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Caracterizar el ganado bovino lechero Mestizo - Holstein en el cordón productivo del altiplano, correspondiente a las provincias Aroma, Ingavi, Los Andes, Murillo y Omasuyos.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar las formas corporales y el color del ganado lechero en las provincias Murillo, Omasuyos, Ingavi Aroma y Los Andes, regiones de acción del Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano.
- Determinar parámetros zotécnicos, en el hato caracterizado como lechero del Altiplano y correlacionar el fenotipo con su capacidad productiva.
- Evaluar la Condición Corporal de vacas Mestizo Holstein registradas en el Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano, en las provincias Murillo, Omasuyos, Ingavi, Aroma y Los Andes.

3. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

3.1. Origen del Ganado Bovino

Los zootecnistas y paleontólogos establecen las siguientes formas salvajes o prehistóricas que han dado origen a los bóvidos del mundo:

Bos primigenius: De cráneo alargado, con fosas temporales hundidas y arcadas orbitarias muy salientes. Cuernos fuertes de dirección normal (delantera) con soportes óseos anchos y largos. Son los antecesores de todas las razas de perfil recto. Razas de trabajo principalmente, influyendo por cruzamiento en el ganado de los Países Bajos. Romangosa (1982).

Parece ser que el ganado se domesticó tanto en Europa como en Asia durante la edad de Piedra. Existen dos tipos de ganado doméstico. *Bos indicus*, bovinos jorobados de países tropicales y *Bos taurus*, perteneciente a zonas templadas. Se cree que uno de los progenitores de las crías modernas fue el gran buey o uro, *Bos primigenius*, animal muy grande mencionado por Cesar en sus escritos como "casi del tamaño de un elefante pero con la figura de un toro; Otro progenitor es el *Bos Longifrons*, mas pequeño con cara aplanada, del cual desciende el Shorthorn céltico, que solo se encontró en estado de domesticación .fue la única especie en la Islas británicas hasta el año 500 d. C., cuando los anglosajones llevaron de Europa al gran buey o uro. Legates (1990).

Bos braquiceros: De frente amplia y alargada. Cuernos cortos. De perfil concavilíneo. Esqueleto fino y de aptitudes lecheras. El representante actual más cercano a su tipo ancestral es la vaca lechera de Jersey. Romangosa (1982).

Bos frontosus: de gran frente, amplia, y arcadas orbitarias insignificantes. Perfil convexo. Cuernos en tirabuzón o rueda. Es el fundador del ganado suizo y el ganado Simmenthal; es el mejor representante actual. Se admite que es una mutación *Bos primigenius*. Romangosa (1982).

Bos aqueratus: Sin cuernos. Es el originario de las razas de carne inglesas. Los representantes actuales más parecidos son los Aberdeen – Angus y las vacas mochas de Suecia. Su esqueleto es fino, de reducido tamaño y de perfil subcóncavo. Romangosa (1982).

3.2. La Ganadería en Bolivia

La historia de la introducción de recursos genéticos exóticos comenzó a principios del siglo XX con la introducción de bovinos Holstein de Argentina a la hacienda Pairumani en Cochabamba. (MAGDER/UPG, 2001)

La introducción de la raza Holstein de Argentina, al altiplano se remonta al año 1935, indicando como pioneros a los señores José Morón agricultor de Achocalla, Ulrich Kegel de la Hacienda Irpavi, Simón Bedoya de Achachicala, Andrés Trepp de la hacienda Huancapampa. Rojas (1987)

Destacan por su contribución a la agricultura los bovinos de raza criollo que además de aportar leche y carne, aportan fuerza de tracción en los sistemas de producción alto andino. Se estima que para este propósito se utilizan 419.000 bovinos criollos y de ellos el 22% son hembras, la alimentación se basa en el uso de rastrojos de cereales el cual es complementado con forraje verde. (MAGDER/UPG, 2001)

Es muy difícil estimar el nivel de representatividad que tiene los datos con respecto al total regional o nacional, y los elevados niveles de dispersión de

la población rural específicamente en el Altiplano hacen más difícil esta tarea la población bovina alcanza a 6 millones de cabezas, de las cuales el 75% se hallan en la región Oriental. (CEDLA1997)

Tabla 1
POBLACION LECHERA Y PRODUCCIÓN DE LECHE LA PAZ,
COCHABAMBA Y SANTA CRUZ

LUGAR	N° DE VACAS EN PRODUCCION	DIAS PRODUCCIÓN AÑO/VACA	PROD LECHE (LTS)	
			P/VACA	ANUAL
BOLIVIA	281541	149	3.55	232432017
LA PAZ	27673	216	3.22	20739374
COCHABAMBA	52901	218	6.58	77397007
SANTA CRUZ	147040	153	4.74	116256399

FUENTE INE1996

Elaboración: Unidad de Estudios Rurales CEDLA.

En el siguiente cuadro se puede observar la producción de leche por departamento, en Santa Cruz 400000 litros por día; en Cochabamba 148000 litros; en La Paz 45000 litros diarios, en Oruro 2599 litros; en Tarija 13000, en Sucre 6000 litros por día.

Tabla 2
PRODUCCION DE LECHE POR DEPARTAMENTO

Departamento	Lts/día	Lts/Año
Santa Cruz	400000	146000000
Cochabamba	148000	54020000
La Paz	45000	16425000
Oruro	2599	9484889
Tarija	13000	4745000
Sucre	6000	2190000
Otros	1300	474500
Total	615899	233339389

Elaboración: Unidad de Estudios Rurales CEDLA.

En los sistemas de producción, como medios de transporte de productos y subproductos agrícolas son utilizados: asnos, caballos y bovinos. Aunque en el pasado reciente para el transporte en rutas altiplánicas y cordilleranas se utilizaron llamas castradas. En las tierras bajas, bueyes mestizos. El criollo y Cebú, son utilizados para tiro y montura, en el primer caso, utilizando carretones de madera rústicos. (MAGDER/UPG, 2001)

Un número grande de ovinos, caprinos, llamas y alpacas son utilizados para reciclar la biomasa de los campos de pastoreo comunales en estiércol el cual es utilizado en los campos de cultivo de papa (*Solanum tuberosum andigenun*). En ocasiones el estiércol de llama, localmente conocido como *takia*, es utilizado como combustible. (MAGDER/UPG, 2001)

La producción de leche de bovinos principalmente está destinada al consumo interno como leche fluida, en polvo, evaporada y sus derivados (queso, yogurt, mantequilla y crema de leche) y un volumen mínimo se exporta en la

región del acuerdo de ALCA y estas tuvieron un valor de 461.926 dólares en el 2000. (MAGDER/UPG, 2001)

El campesino de la región altiplánica cuenta con una población ganadera de raza criolla no especializada, en un número significativo, no habiendo tenido este una tradición de producción lechera que le haya permitido observar en este rubro una actividad de ingreso económico rentable y efectivo para la familia, por lo tanto el cambio de mentalidad de este productor para vencer su idiosincrasia y la aceptación de cambiar practicas racionales para este rubro han sido y se constituyen un factor importante de continuar superando en toda comunidad rural. Gumiel (1987)

Por su parte Hatch, (1983) señala que la producción ganadera bovina responde al objetivo de ahorro familiar constituyendo un capital movilizable. A demás el ganado bovino es apreciado para provisión de leche, carne, cuero y estiércol y la tracción animal en tareas agrícolas, la inversión que efectúa la familia campesina en este ganado asciende a dos tercios del valor de sus existencias ganaderas totales. A demás aproximadamente la mitad de tierras cultivadas por una familia es generalmente dedicada a la producción de recursos forrajeros que están destinados a la alimentación del ganado bovino.

3.3. Características del ganado bovino lechero

El ganado vacuno pertenece al tipo vertebrados, clase mamíferos, orden artiodáctilos, familia Bovidae, subfamilia bovina género Bos y especie Bos taurus. Romangosa (1982).

Los bovinos rumian, tienen sus dientes en forma de media luna y poseen un estuche córneo sostenido por clavijas óseas (cavicornes), las que difieren en

las distintas familias y dentro de la especie; según su inserción, pueden clasificarse en distintas razas. Romangosa (1982).

Inchausti (1980), menciona que los animales pertenecientes a la familia bovidae, presentan cuernos de naturaleza ósea, huecos en su base, y protegidos por una vaina de naturaleza cornea, persistente. Tienen la particularidad de carecer de incisivos en el maxilar superior, como así mismo de caninos en el inferior, y presentan en total 8 incisivos. Los metacarpianos y metatarsianos son dobles, unidos en un solo hueso, y terminan en dos dedos (3° y 4°) protegidos por dos pezuñas corneas: por encima del talón penden dos pezuñas rudimentarias adheridas a la piel.

Todas las formas bovinas presentan un aparato digestivo compuesto de cuatro compartimientos: panza o rumen, bonete o redecilla, librillo o libro, y cuajar; este último es el verdadero estomago. Las vértebras coccígeas, muy numerosas, constituyen la base ósea de la cola, que generalmente termina en penacho. Inchausti (1980).

Todo el fisiologismo está orientado por el hombre a través de siglos de selección hacia la producción láctea. Alargamiento en sus formas, gran contenido de cavidad abdominal, sistema venoso y digestivo potente, escasos cúmulos grasos y enérgico metabolismo. Romangosa (1982)

3.4. La raza Frisona u Holandesa

Es la agrupación de ganado vacuno que mayor grado de especialización en la producción lechera. Se ha extendido, por todo el mundo, ello demuestra la preciosa cualidad de aclimatación que es patrimonio de la raza. Existen cuatro agrupaciones étnicas:

El ganado que cuenta con las características de las tres agrupaciones antedichas Romangosa (1982).

Variedad Frisia son típicamente triangulares, vista de costado, la profundidad de su parte posterior es mucho mayor que la anterior, vista de atrás el cuerpo se estrecha hacia delante, formándose un triángulo que tiene por base las puntas del anca y por vértice la cruz que es afilada, conviene que sean animales voluminosos, tanto en largo- lo cual se aprecia por la separación de las costillas- como en ancho, esto sobre todo en la parte posterior. El pecho que generalmente es estrecho, se compensa con su buena altura y longitud de costillar, características que indican un tórax de amplio tamaño. Inchausti (1980)

El ganado de capa overa- colorada (más o menos Intensa), poseen alta producción lechera. Romangosa (1982).

Variedad Mosa Rin Yssel, su pelaje típico es el overo colorado, aunque hay pelajes que van hacia el colorado puro, que en todo caso debe ser la tonalidad subida, patas y escroto de color rojo; su conformación corporal es del tipo de leche y de carne manteniendo la influencia del shorthorn con el que alguna vez fue cruzada esta variedad. Inchausti (1980)

Variedad Groninga, de importancia local se la cría en el norte de Holanda meridional, presenta el pelaje negro con cabeza blanca, puede tener anteojeras negras, se encuentran a veces reproductores con el vientre y las patas blancos, aunque se exige que las cañas sean negras, lo mismo que la región del escroto en el macho y la ubre en la hembra, la conformación corporal que presenta este ganado es generalmente más compacta se acerca más del tipo de carnicería. Inchausti (1980)

El ganado que cuenta con las características de las tres agrupaciones antedichas Romangosa (1982).

La Frisona Holandesa, es un animal de capa berrenda en negro. Es originaria hace al menos dos mil años por cruzamientos, en las provincias más septentrionales de Holanda (la frisia Occidental y la Holanda del Norte), de suelo muy fértil, aunque con muy fríos inviernos, durante los cuales se estabula el ganado, el origen real y más próximo de la raza es muy discutido, aunque es desde luego antiguo. Sin embargo, la raza no fue debidamente promocionada en Holanda, hasta el punto que el libro genealógico de la misma fue organizado en Estados Unidos que en su país de origen. Villena (2002).

La vaca frisona, berrenda en negro, es eumétrica, concavilínea (frontal hundido) y longilíneas, con cornamenta en gancho corto o en corona (3 echado). Las variantes europeas son por lo general de aptitud leche- carne, con producciones comprendidas entre 3500 y 4500 litros de leche y del 3.4 al 3.6% de grasa; las variantes americanas y suecas superan lo 5000 litros, existiendo ejemplares que llegan a los 8000 litros y más, con porcentajes grasos del 3.1 al 3.5% de grasa, lo que los cataloga en el puesto de honor entre las razas lecheras del mundo. Romangosa (1982).

El ganado Holstein Frisian tiene su origen en Holanda, el color característico de la raza es blanco manchado de negro, en ocasiones con manchas rojas, aunque siempre debe ser blanco el abdomen, la borla de la cola y parte de las extremidades. Las hembras presentan la forma típica triangular, son dóciles y fáciles de manejar. El peso promedio de las hembras adultas es de 600 Kg y de los machos es de 1200 Kg. Koeslag (1982).

La alzada media en las vacas frisonas de holanda, era a principios de siglo de 1.36 m. hoy es de poco más de 1.30 m. El frison holandés es muy uniforme en cuanto a capa y conformación siendo animales muy musculosos. La producción media de las vacas frisonas controladas en Holanda es superior a los 5.000 lt por lactación, siendo corrientes producciones de 10.000 a 12.000 lt, a cusa de una continuada selección que ha hecho también aumentar el contenido de grasa, que ha pasado del 3% de media en 1910 hasta cerca del 4% actual. Villena (2002).

En Holanda, desde tiempos inmemoriales, se inscribían preferentemente los animales que demostraban las tres manchas bien definidas: zona anterior, gran manchado central y la región caudal. Los norteamericanos con el sentir practico que les caracteriza, han anulado esta uniformidad, y hoy vemos ejemplares de altísima producción en que los colores blanco y negro, juegan una autentica gama de colocación e importancia. (Romangosa 1982)

3.4.1. La raza Criolla

Rouse (1977), Wilkins, et al (1982) citados por Rojas (1987), mencionan que el bovino criollo, esta distribuido en el Altiplano (altitudes hasta 4000 m.s.n.m), donde los animales son pequeños, las vacas y los toros pesan 295 y 350 Kg respectivamente.

Rojas (1987), indica que el ganado criollo altiplanico pertenece al tipo eumétrico, por ser de talla mediana, con un predominio de pelajes de colores rojizos (colorados), cafés, negros, blancos y combinaciones que dan lugar a colores intermedios son braquicefaleos (diámetro transversal de la cabeza es mayor al diámetro longitudinal), cuernos medianamente desarrollados por delante hacia arriba. En las hembras,

el desarrollo de la ubre es mediano, con pezones bien distribuidos y tiene los aplomos bien conformados.

Bauer(1989), citado por Tejada (1996), se refiere al ganado criollo Yacumeño, como un animal con una cabeza mediana, fuerte, un poco cóncava entre los ojos y con cuerno muy desarrollados, delgados, dirigidos hacia fuera, pero muy ligeramente hacia adelante, antes de dirigirse hacia arriba, de color negro en las punta; orejas bastante pequeñas, ojos medianos y un poco prominentes. Poseen un cuerpo largo y peso mediano el macho puede pesar hasta 500 Kg. Presenta miembros medianos de hueso fino bien aplomados, la inserción de la cola se encuentra normalmente a nivel del sacro.

El ganado criollo presenta una capa de pelo fino y lustroso que va de un color bayo a rojizo la gran mayoría presenta manchas negras difusas alrededor de los ojos y las extremidades delanteras. La piel es pigmentada y gruesa. Es una notable característica la arruga alrededor de los ojos. Los cuernos finos, blancos en su nacimiento lateral para luego ir hacia delante y finalmente hacia arriba. Bauer (1989) mencionado por Tejada (1996)

El ganado criollo es un biotipo proveniente de la adaptación del ganado vacuno introducido por los españoles hace más de 400 años, a nuestro medio ambiente. Es valioso por su rusticidad, adaptación al medio ambiente, y de varios usos (Carne, leche, tracción) Actualmente se ha desarrollado con cruces de muchas razas como Brown Swiss, Holstein y cebú principalmente. MINAG (2001)

3.5. Conceptos genéticos básicos

Gen, es la unidad biológica más pequeña de la herencia y reside en los cromosomas. (Lasley 1993)

Genotipo, es el gen o grupo de genes responsable por una característica particular. (Wattiaux,1996)

Fenotipo, es el valor tomado por la característica que es observado o medido. (Wattiaux,1996)

Oliver (1979), menciona a Johansen define el termino **genotipo** para referirse a la constitución genética de un organismo para determinada característica, así mismo emplea el termino **fenotipo** para referirse a la apariencia externa de un organismo para la misma característica.

La generación P1 es la de los Progenitores. La F1 es la primera generación filial o la primera generación de un apareamiento dado. La generación F2 es producida por el apareamiento de individuos F1. (Lasley1 993)

Hibridación es el proceso de cruzar organismos de una misma variedad, raza o especie que exhiban formas alternas de una o varias características. (Oliver,1979)

Cruce monohíbrido es aquel en que los componentes de la generación P1 son homocigóticos recíprocos para un solo par de alelos. Oliver (1979)

Un cruce dihíbrido es aquél en el cual se cruzan dos progenitores que exhiben formas alternadas de dos características reguladas por dos pares de genes alelos independientes. Un cruce trihíbrido es aquel en el cual el cruce

involucra tres pares de genes alelos que regulan tres características independientes; un cruce tetrahíbrido envuelve cuatro pares de alelos, y así sucesivamente. Oliver (1979)

Se define retrocrusa como el cruce de un organismo con alguno de sus progenitores (o con individuos con un genotipo idéntico al de sus progenitores). Oliver (1979)

3.6. Mejoramiento genético

Mejoramiento genético es el resultado de la selección de animales deseados, desde el punto de vista genético, mediante la identificación de animales que están por arriba (o debajo) de la media poblacional. Watiaux (1996).

Mejorar genéticamente una especie pecuaria consiste en aprovechar su variabilidad genética, seleccionando artificialmente y apareando adecuadamente los individuos que la componen, buscando incrementar su eficiencia productiva, con el objetivo final de satisfacer oportunamente las necesidades del ser humano. Chavez (1991)

En las explotaciones lecheras, el proceso de selección se basa en el valor económico del animal. La venta de Leche y animales es la mayor entrada de dinero para la mayoría de los productores lecheros. Por lo tanto los rasgos de las vacas lecheras que poseen valor económico y un componente genético son: la conformación corporal y los rasgos de producción de leche grasa y proteína. Watiaux (1996).

Los registros reproductivos le permiten considerar el estado reproductivo del hato; ayuda a investigar la infertilidad así como otros problemas; establecer

metas reproductivas realistas; Monitorear los cambios que se están realizando. Watiaux (1996).

3.6.1. Principios básicos de selección

Se define la selección como escoger los padres para la siguiente generación. La selección es el instrumento principal para la mejora genética del ganado lechero. Los genes son la unidad básica de la herencia. Un ternero recibe la mitad de sus genes de su padre y la otra mitad de su madre. Estos genes, que juntos constituyen el genotipo del animal, determinan el límite superior de capacidad de rendimiento de una vaca. Factores ambientales, como la alimentación, las prácticas de ordeño, etc., determinarán cuánto alcanza la vaca de esta capacidad. El rendimiento total es pues, un producto del genotipo y del medio ambiente: el genotipo confiere al animal la capacidad para actuar y el medio ambiente le proporciona la oportunidad de actuar. Edgen y Reaves (1990)

Los rasgos pueden ser heredados en una forma cualitativa o cuantitativa. Rasgos cualitativos tales como el color del pelo o la presencia o ausencia de cuernos son controlados por uno o varios pares de genes y se conocen como rasgos *discontinuos*. Un animal tiene cuernos o carece de ellos y tiene un color dominante o uno recesivo. Rasgos cuantitativos tales como la producción de leche y la conformación física son controlados por muchos pares de genes, cada uno de ellos con un pequeño efecto aditivo y son rasgos *continuos*. Todas las vacas tienen la conformación y la capacidad genética para producir leche, pero en grado variable. La expresión de estos rasgos es influida considerablemente por el medio ambiente Edgen y Reaves (1990)

La apariencia física llamada también selección por tipo; es aquella que se basa en la selección de cualidades fenotípicas y funcionales de los animales a seleccionar, pues determinadas características físicas en el ganado lechero, están asociadas con la alta producción. Davis (1991)

Es bien conocido el hecho de que las vacas producen cantidades distintas de leche aun cuando se encuentran bajo las mismas condiciones ambientales. Mediante la selección ha sido posible conseguir una especialización en ciertas razas de ganado vacuno para producir leche, a sus ves existe gran variación entre las razas lecheras con respecto a la composición de la leche Johansson (1972)

3.7. Características Corporales de Importancia en la Producción Lechera

El cuerpo voluminoso (Tanto el largo por separación de las costillas, como el ancho) especialmente en la parte posterior, para que de una ubre bien desarrollada, la piel debe ser delgada y suelta, que forme pliegues laterales en la cara y cuello, en cuanto a la capa en Holanda, desde tiempos inmemorables existían tres manchas bien definidas en tres zonas de coloración negra: tercio o zona anterior, gran manchado central y región caudal. Los norteamericanos han anulado estas uniformidades de capa, actualmente los colore blanco y negro juegan una auténtica gama de colocación e importancia: hay animales casi blancos, como totalmente negros. Romangosa (1982)

3.7.1. Cabeza

Es, en general menos ancha y más larga que en el animal productor de carne, liviana y fina de perfiles. En los tipos lecheros perfeccionados, el pelo que la recubre es delgado suave y lustroso. La piel, en general es suave y elástica presenta muchas arrugas a la altura de las mejillas; su finura es tal, que se transparenta perfectamente la red venosa que hay debajo de ella. Inchausti (1980)

Romangosa (1982). Menciona que los holandeses dan gran importancia a las características de la cabeza, como detalle de interés, para que sea una buena lechera, una cabeza piramidal con amplia base en los cuernos y afinamiento terminal. Boca amplia y ollares anchos, los ojos lo más grandes posible, brillantes y de mirada dulce (tranquila), cuernos finos y cortos, con puntas bien negras.

El frisón holandés es de cabeza ancha con cara más bien alargada y enjuta morro ancho. El perfil es cóncavo (con las orbitas oculares salientes). Los cuernos, aunque hay líneas acornes, se encorvan hacia delante y menos frecuentemente hacia arriba, con pitones siempre negros, el cuello es fino y en la vaca alargado, no teniendo los toros el morrillo muy prominente. Villena (2002).

El pelo rizado en la frente de las vacas debe considerarse como falla pues se trata de un carácter más apropiado para productores de carne; en cambio no tiene tanta importancia en el toro, pues son comunes los rizos frontales en buenos productores lecheros. El testuz debe ser angosto y más bien saliente. Astas medianas, suaves al tacto; no importa que sean gruesas en la base. La frente larga y ancha, que indica una mayor capacidad cerebral y mejor sistema nervioso. Inchausti (1980)

3.7.2. Cuello

En principio largo y descarnado, su tamaño puede variar en las distintas razas pero en general se lo busca estrecho en su diámetro transversal y profundo en su diámetro superior inferior. Se trata de que la papada sea cada vez más chica. Inchausti (1980), JICA (1993), el cuello debe ser largo, magro e insertado armoniosamente a los hombros; garganta de corte limpio.

Si observamos el borde superior, vemos que nace en la cabeza, que es delgado ensanchándose paulatinamente hasta alcanzar su mayor grosor al unirse con la cruz. Este borde es siempre más grueso en los machos que en las hembras. En cuanto al borde inferior debe ser amplio, pues esta formado por la traquea y en tanto por el esófago; estos órganos han de ser de fuerte calibre, por consiguiente anchas las zonas que los contienen. Inchausti (1980)

3.7.3. Pecho

Es, en general estrecho, pero esta estrechez esta compensada por la longitud y la profundidad del tórax, que dan una amplitud suficiente a la cavidad destinada a contener los principales órganos de la respiración y circulación. Inchausti (1980)

Si consideramos el tórax en general encontramos que, a pesar de parecer lo contrario, un buen bovino productor de leche tiene más amplitud torácica que una buena productora de carne. Las diferencias residen en que un bovino de carne tiene un tórax casi tan alto como tan ancho, mientras que un lechero posee tórax estrecho y muy alto. Inchausti (1980)

La altura del pecho o profundidad se mide desde la cruz hasta el esternon; aunque esta medida no es siempre exacta, pues puede variar según la mayor o menor longitud de las espinas de las vértebras dorsales, es lo suficientemente aproximada como para poder emplearla en la práctica. Inchausti (1980)

3.7.4. Cruz

En los bovinos lecheros debe ser seca, presentar escasas masas musculares, y responder a la forma de cuña. Cuando los animales son viejos se vuelve prominente, por que los cartílagos de las espaldas sobresalen del nivel de las vértebras y al mismo tiempo se separan algo de ellas por relajamiento de los ligamentos que la unen. Inchausti (1980)

3.7.5. Dorso y lomo

Deben ser largos y desprovistos de grasas, pero no de musculatura pues estas regiones deben sostener el peso de los órganos de la cavidad torácica y abdominal. Si el dorso y el lomo son débiles, ceden bajo el peso del abdomen; esta falla de la línea superior se observa a menudo en las vacas servidas demasiado jóvenes o en las que han sido alimentadas con raciones de composición ordinaria. Inchausti (1980)

Las espaldas bajan oblicuas, fundiéndose en un cuerpo relativamente largo y profundo, con una línea dorsal ancha y recta. Las costillas, largas y bien arqueadas, proporcionan un vientre de gran capacidad. La grupa es ancha. Villena (2002).

3.7.6. Abdomen

Toda vaca lechera presenta abdomen abultado, esto indica funciones digestivas cómodas y aptitud de asimilación mayor. Las vaquillonas tienen abdomen cilíndrico, mientras que las vacas viejas lo presentan caído, por el relajamiento de los músculos abdominales. Villena (2002)

3.7.7. Grupa

Generalmente se al denomina anca y es una de las regiones importantes en el estudio del bovino lechero, forma un cuadrado delimitado, de craneal, por una línea que une los dos centros de las caderas, y hacia caudal, por otra que junta ambas puntas de las nalgas; forman los dos límites laterales las líneas que partiendo de la parte media de la cadera llegan a la punta de la nalga, de cada lado. Inchausti (1980)

El anca debe tener corte limpio, larga, ancha y casi al mismo nivel desde la punta de la cadera a la punta de la nalga; articulaciones coxofemorales altas y bien separadas entre si; implante de cola al mismo nivel que a línea dorsal. JICA (1993)

3.7.8. Ubre

Se trata de la región más importante, se debe tener en cuenta la capacidad, dada por el tamaño, la forma, la calidad de los tejidos que la constituyen por la irrigación sanguínea que tenga. La capacidad debe ser su principal característica, ya que, animales cuyas ubres posean igual calidad de tejidos glandulares, producirá más leche que el de ubre de mayor. El tamaño esta determinado por su ancho y por sus uniones extremas en el cuerpo. La unión superior, situada entre los muslos en la región peri lineal; la inferior

situada en el abdomen. Si se requiere una gran capacidad hay que buscar que la primera se produzca entre los muslos, lo más arriba posible, y la segunda lo más adelante que se pueda, hacia el tórax. Inchausti (1980)

Ubre de gran capacidad en las hembras de de alta producción, amplia en todas la direcciones, prolongada bajo el vientre y llenando por detrás todo el espacio entre nalgas y con nacimiento posterior muy alto. Los cuartos mamarios son de similar tamaño (con piel elástica y suave), con pezones medianos verticales, bien separados y simétricos. La base mamaria (cara inferior), en las hembras de primero y segundo parto, debe estar por encima del plano de los corvejones. Las venas mamarias, son gruesa con un gran orificio en la entrada abdominal. Villena (2002).

3.7.9. Extremidades anteriores y posteriores

Las extremidades anteriores han de ser relativamente cortas, bien aplomadas y suficientemente separadas para dar una mayor anchura al pecho. Inchausti (1980),

Las extremidades posteriores serán no muy largas, derechas y bien separadas. Observándose así también los aplomos, se entiende por aplomos la dirección normal de los miembros en toda su longitud, o de las diferentes regiones por separado, de manera que sostengan sólidamente el cuerpo del animal y permitan su fácil desplazamiento. Inchausti (1980)

Estando el bovino en "estación" (parado), se aprecia la dirección de los aplomos y este examen se completa haciéndolo caminar. Durante la marcha los miembros no deberán desviarse de su trayectoria normal. Inchausti (1980)

La repartición de las presiones sobre las diversas superficies articulares y sobre la planta del pie se produce, según J. Marcq y J. Lahaye, mencionados por Inchausti (1980) de la siguiente manera: En las desviaciones de los miembros hacia fuera y hacia adentro, las superficies óseas desde el nudo hacia distal tendrán una sobrecarga del lado opuesto a la desviación, en tanto que existe hipertensión ligamentosa del lado contrario.

Los aplomos normales son aquellos en que la dirección de los miembros, apreciada en sus diversas regiones por separado y en conjunto, no presenta ninguna anomalía de modo que los miembros sostienen con el mínimo de esfuerzo y máximo de solidez el cuerpo del animal y permiten que los movimientos de progresión se realicen dentro de las condiciones más favorables. Inchausti (1980)

Los anormales presentan desviaciones en uno u otro sentido, en regiones, por separado o en conjunto, que desvalorizan la conformación zootécnica del animal y dificultan generalmente su desplazamiento. Dos de las anomalías más frecuentes son. La del chuecos para afuera o “patizambo” y la del chueco para adentro o “zambo”, defectos que se hacen notables desde la rodilla o bien desde nudo hacia distal. (Inchausti 1980)

Según Davis (1991), cada raza lechera tiene características particulares; sin embargo, las características generales del ganado lechero se describen una tarjeta unificada de puntuación, válida para las todas razas lecheras.

1. **Apariencia general.** Se prefiere las vacas de buen tamaño, de aspecto atractivo y buen porte, que caminen con gracia y presenten tipo anguloso. Asimismo una buena concavidad en la cara, paletillas

suavemente colocadas, línea superior a nivel y piernas bien encuadradas y separadas. . Davis (1991),

Atractivo individual con feminidad, vigor, fortaleza, armoniosa en todas sus partes y con estilo. JICA (1993)

2. **Temperamento lechero.** Por lo general esta asociada con la producción; las vacas deben tener cuellos largos y magros que se hundan suavemente entre las paletillas y el pecho. Se prefiere las vacas de paletillas bien definidas y de costillas anchas, planas y largas; los flancos de las vacas con temperamento lechero son profundos, arqueados y refinados. . Davis (1991)

3. **Capacidad corporal.** Esta determinado por el ancho, largo, profundidad del cuerpo y el estado corporal; el perímetro torácico es sumamente importante en la selección de las vacas lecheras, pues denotan suficiente espacio para el corazón y pulmones. La vaca con buena capacidad corporal almacenara mayor volumen de alimentos, lo que le permitirá convertirse en buena productora. Davis (1991)

Relativamente larga y proporcionada al cuerpo del animal, proveyendo fortaleza y vigor, costillas anchas y arqueadas, la profundidad y el largo del barril tienden a incrementarse en su parte trasera. JICA (1993)

4. **Sistema mamario.** La longitud, anchura y profundidad de la ubre determina su capacidad. Se prefiere una ubre con cuatro tetas uniformemente colocadas y de un tamaño moderado; sus ligamentos deben ser altos y amplios; los cuatro cuartos de la ubre deben ser de igual tamaño y mezclarse suavemente uno con otro; las venas mamarias deberán ser grandes, abultadas y sinuosas. . Davis (1991)

Fuertemente insertado, buen balanceo, ubre con gran capacidad indicando alta producción, con una ubre simétricamente colocada, larga, ancha y profunda, cuartos bien balanceados. JICA (1993)

3.8. El índice de la Condición Corporal

La determinación de la condición corporal permite estimar la cantidad de grasa subcutánea y el estado nutritivo del animal. El índice de condición corporal varía de 0 a 5, representando 3 la condición óptima, 0 representando la caquexia excesiva (delgadez) y cinco a la obesidad. Cada punto de variación de la condición corporal equivale a la movilización de unos 50 Kg. de reservas corporales. Villena (2002)

Los grados de Condición Corporal, son una herramienta utilizada para ajustar la alimentación con las prácticas de manejo, de manera de maximizar el potencial de producción de leche y minimizar los desórdenes reproductivos. El grado de Condición Corporal es asignado por medio de la **observación visual de la cadera de la vaca**, principalmente la región delimitada por los huesos de la cadera (coxal), la tuberosidad isquiática y la base de la cola. Wattiaux (1996)

Se recomienda que las vacas de leche lleguen al parto con un índice 3.25, tras el parto se van a movilizar reservas corporales y en el pico de lactación las hembras pueden llegar a un índice 2.5. Durante el periodo final de la lactación las vacas han de recuperar reservas y llegar a un índice 3.5. durante el periodo de secado se movilizan reservas, de tal manera que se pierden 0.25 puntos llegando con un índice 3.25 al parto. Villena (2002).

Para puntuar a los animales se palpan las últimas vértebras dorsales y primeras lumbares, así como los tejidos adyacentes:

3.8.1. Puntuación 0

Ausencia de musculatura lumbar y de grasa subcutánea, lo que provoca una pronunciada depresión entre las apófisis espinosa y transversa. La piel está pegada al hueso y es de difícil pellizcamiento. La columna vertebral sobresale marcadamente y se aprecian perfectamente las apófisis espinosas (forma de serrucho). La cara superior de las apófisis se nota a simple vista. Villena (2002).

3.8.2. Puntuación 3

No existe depresión debido a un llenado suficiente de músculo y grasa que provoca una línea recta alrededor y entre las apófisis espinosa y transversa. La estructura ósea no se diferencia y la columna no sobresale. La cara superior de las apófisis transversas no se puede palpar ni haciendo fuerte presión. Para palpar los extremos de la apófisis transversa hay que hacer una fuerte presión. Villena (2002).

3.8.3. Puntuaciones 4 ó 5

Ligera convexidad del tejido de manera que la cubierta sobre la apófisis espinosa es plana (puntuación 4), o pronunciado abultamiento a cada lado de manera que no se aprecia la estructura ósea ni por presión (puntuación 5). Ni por fuerte presión se palpan los extremos de la apófisis transversa. Villena (2002).

La cantidad de cobertura sobre las vértebras de la espalda se utiliza también para dar el grado. Las vacas se clasifican en una escala de 1 a 5. Vacas extremadamente delgadas son clase 1 y vacas extremadamente gordas son de clase 5. (Wattiaux 1996)



Figura 1. CINCO CLASES DE ESTADO CORPPORAL Wattiaux (1996),

Wattiaux (1996), menciona que, la cantidad de reservas corporales que la vaca posee al momento del parto, tiene una influencia muy importante en complicaciones potenciales en el momento del parto o inmediatamente después del mismo, producción de leche y eficiencia productiva para la siguiente lactancia: Vacas que son demasiado delgadas tienen:

- ◆ Baja producción de leche debido a una falta de adecuadas reservas corporales para usar en el comienzo de la lactancia;
- ◆ Un incremento de la incidencia de ciertas enfermedades metabólicas (quetosis, desplazamiento, abomasal, etc.);
- ◆ Una demora en iniciar el ciclo estral en el parto.

Por otro lado las vacas que son demasiado gordas poseen:

- ◆ Mas complicaciones al momento del parto (parto difícil);

- ◆ Disminución del consumo voluntario de materia seca en el comienzo de la lactancia que predispone a la vaca a:
 - Un incremento de la incidencia de ciertas enfermedades metabólicas.
 - Una reducción en la producción de leche

Por lo tanto la meta es tener vacas en buena condición al parto no muy gordas y no muy flacas. La condición corporal es una evaluación subjetiva de la cantidad de grasa o cantidad de energía almacenada, que posee una vaca. La condición corporal cambia durante el ciclo de la lactancia. Las vacas al comienzo de la lactancia se encuentran al con un balance energético negativo, perdiendo condición corporal (movilizando las reservas corporales). Por cada kilogramo de peso corporal movilizado, se provee de la energía necesaria para soportar la producción de siete kilogramos de leche. Vacas en el comienzo de la lactancia no deben perder más de un kilo de peso por día. En contraste, vacas al final de la lactancia, se encuentran en un balance energético positivo y ganan condición corporal para reponer las reservas corporales perdidas en el comienzo de la lactancia. Por lo tanto, la condición corporal ideal cambia a lo largo de los diferentes estadios de la lactancia. Wattiaux (1996).

Existe una relación general entre el peso corporal de las vacas y el nivel de producción lechera. Las vacas de mayor tamaño, poseen mayor tejido secretor en las ubres y aparatos digestivos más amplios. Entre dos vacas que pesan 360 Kg. cada una, producen generalmente mas leche que una vaca que pesa 720 Kg.; sin embargo, las necesidades de mantenimiento de dos vacas son superiores que las de una vaca mayor (Schmidt y Van Vleck, 1974).

No hay probablemente un problema mas debatido, entre las personas que se interesan en el ganado vacuno lechero, que el de la correlación entre un

buen tipo y una elevada producción. Muchos ganaderos han seleccionado por generaciones sobre la base de un buen tipo, un buen rendimiento y una vida prolongada estaban asociadas a la conformación del cuerpo. (Davis 1988)

3.9. Control Sanitario

Los animales productores de leche necesitan estar sanos, y deberá disponerse de un programa eficaz de gestión sanitaria, para lo cual se debe: Prevenir la introducción de enfermedades en la explotación. Disponer de un programa eficaz de gestión sanitaria del rebaño, utilizar los medicamentos tal como son prescritos por el veterinario o según las indicaciones que figuran en la etiqueta, Formar adecuadamente al personal (FIL, FAO 2004).

Según Eckell, (1985) y Simonpietri (1944), la sanidad de los animales debe ser controlada, cuidando que no sufran alteraciones los signos vitales, como la frecuencia respiratoria, pulso, temperatura, etc. Y en caso del ganado bovino, la frecuencia respiratoria debe estar entre 10 y 20, el pulso entre 45 y 50, mientras que la temperatura debe estar entre 38° y 39°.

3.10. Control lechero

El control de la producción láctea, su contenido en grasa y en proteínas, aun de la misma vaca varían de la mañana a la noche, de un día o de una semana a la otra. Consecuentemente el control de la cantidad y de la composición de la leche (grasa proteínas) debe efectuarse como mínimo una vez al mes, con objeto de que los resultados reflejen la verdad, con la precisión necesaria. Romangosa (1987).

En Europa se emplea la lactación estándar, en la que se recogen los primeros 365 días de lactación; la lactación parcial o cortada, que recoge la los 100 o

200 primeros días de lactación y finalmente la lactación anormal cuando durante la prueba disminuye la misma como consecuencia de enfermedad, accidente o aborto. Romangosa (1987).

Es importante conocer las causas de la variación de la producción cuantitativa, que son numerosos factores cuya influencia es difícil determinar con precisión para cada uno de ellos a causa de los fenómenos de interacción. Romangosa (1987).

Como factores fisiológicos tenemos la edad y el número de lactación, la edad al primer parto, el intervalo entre partos y la duración de la lactación, la duración del secado, el número de ordeños y el intervalo entre ordeños, el peso vivo, el mes del parto y la forma de conservación. Romangosa (1987).

3.11. El Aporte de la Lechería a la Economía Nacional

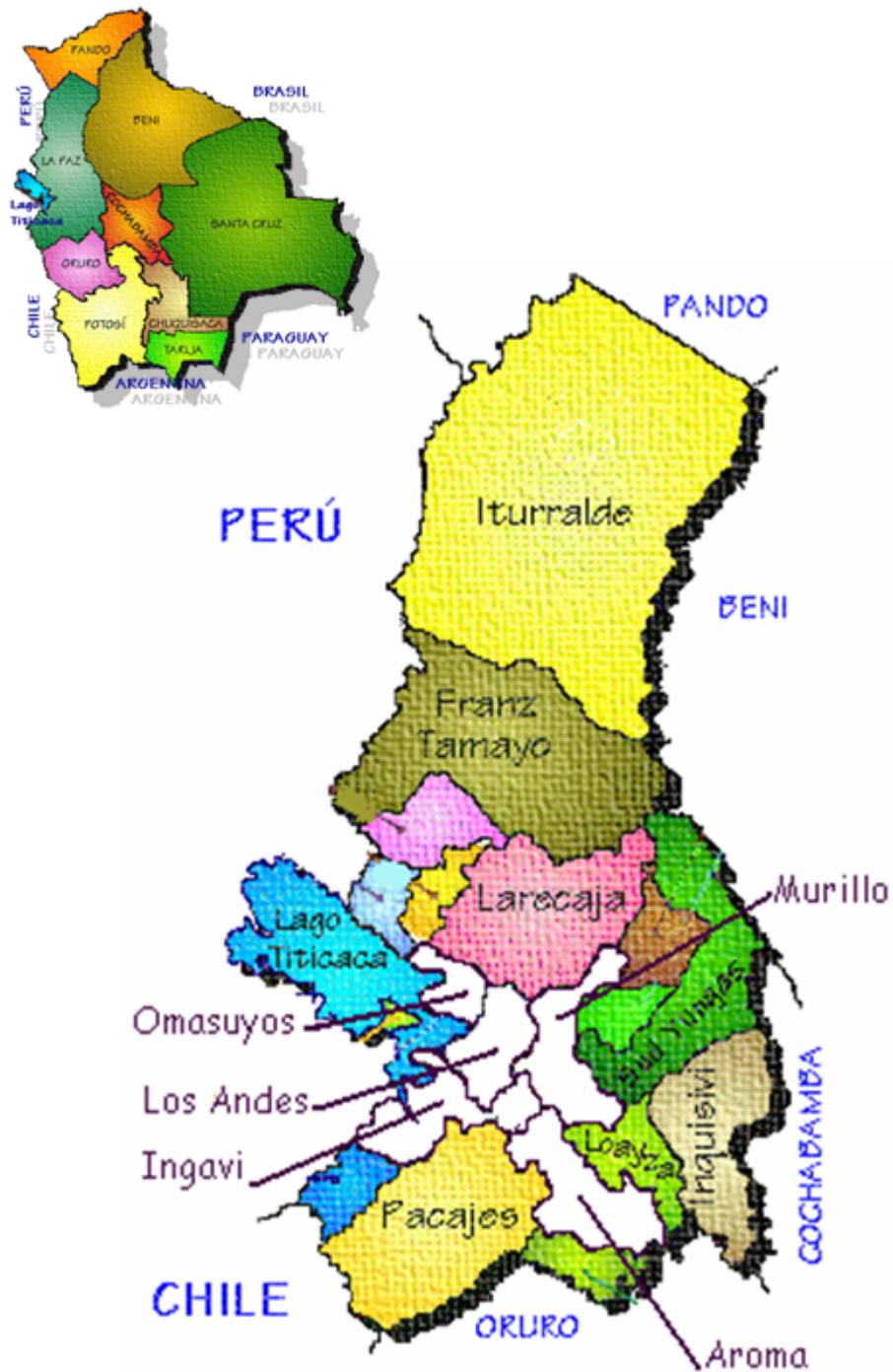
La participación de la actividad económica de Agricultura, Ganadería y Pesca dentro del PIB para el año 2003 es de 12.97%. El PIB del subsector lechero a nivel nacional, es de aproximadamente Bs. 871 millones de bolivianos, que convertidos a dólares americanos, es de \$US. 109 millones. M.A.C.A. 2004

La participación de este subsector dentro del PIB nacional, es de aproximadamente el 1.5%, que muestra la importancia del sector dentro de la economía nacional. Siendo el sector industrial que aporte con el 68% y la producción artesanal con un 32%. Respecto al PIB de la actividad económica de Agricultura, Ganadería y Pesca, el subsector lechero contribuye con un 11.2%. M.A.C.A. 2004

La lechería en la Región Altiplánica de Bolivia es una actividad que genera ingresos económicos importantes para más de 7 mil familias campesinas.

Estos ingresos en promedio son superiores al promedio nacional per cápita de 881.- \$us/año y mucho mayor que el PIB rural. La región altiplánica cuenta con una lechería en crecimiento y tiene características particulares, especialmente gran heterogeneidad de los sistemas de producción. Rojas (2005)

El país es importador de lácteos y no autosuficiente. El consumo aparente promedio de leche en países desarrollados alcanza los 197 litros versus los 45 litros de los países en vía de desarrollo. En Bolivia el promedio de consumo varía entre los 35 a 40 litros/habitante/año. Sin embargo, esto crea un marco de posible crecimiento y oportunidades para el sector. Rojas (2005)



4. LOCALIZACIÓN

En el departamento de La Paz se conoce como el Cordón Lechero a la región que comprende parte de las Provincias del Altiplano Norte y Sur, influenciado por las carreteras: La Paz - Desaguadero, La Paz - Achacachi, La Paz - Viacha, La Paz - Patacamaya y un tramo de la carretera Patacamaya -Tambo Quemado, abarcando así parte de cinco provincias: Omasuyos, Los Andes, Ingavi, Murillo y Aroma, que a su vez comprenden 13 secciones municipales (aproximadamente 131 comunidades).

4.1. Aspectos Físicos

La altitud del Cordón Lechero varía entre los 3900 y 3400 m.s.n.m., abarcando una gran planicie altiplánica con algunas ondulaciones y serranías aisladas. Su clima frío y seco esta relacionado de manera directa con la altitud, aunque las posibilidades de irradiación o insolación pueden determinar una mayor o menor temperatura al sol o la sombra. Las temperaturas medias anuales varían entre 11.3°C y 5.6°C y las precipitaciones pluviales alcanzan en el Norte a 600 – 800 mm, y hacia el sur 350 mm. de manera general se puede decir que el área presenta limitaciones de tipo climático, con frecuencia de heladas, fuertes vientos y reducida precipitación pluvial. MAGDER/UPG (2001)

4.1.1. Características del área de producción de leche

El Cordón productivo lechero presenta un clima frío, con una temperatura media entre 5 -10°C y una precipitación anual que va desde 300 a 800 mm; con una altitud por encima de los 3.500 m.s.n.m. MAGDER/UPG (2001)

4.1.2. Suelos

De acuerdo a trabajos existentes se sabe que el altiplano cuenta con una variedad de suelos que van desde texturas franco arcillo arenosos a franco arenosos y en las depresiones con suelos arcillosos. Principalmente son suelos sedimentarios de origen aluvial, formados por erosión de las partes altas y laderas. En general son suelos de textura liviana, en las partes llanas se presentan suelos salinos y en las áreas con humedad permanente suelos pesados con regular contenido de materia orgánica Alzérreca, (1998). Esta área tiene ciertas limitaciones en materia de suelos para uso agrícola, puesto que de acuerdo a la clasificación por capacidad de uso, la mayor parte de los suelos del Altiplano pertenecen a las clases IV, V, VI, VII y VIII, que tienen problemas de fertilidad erosión, drenaje y clima. MAGDER/UPG (2001)

4.1.3. Uso de Suelos

En términos de uso de suelo, en el Altiplano, que abarca gran parte del departamento de La Paz y los departamentos de Oruro y Potosí, el uso actual de la tierra corresponde a áreas naturales y antropicas, donde predominan gramíneas, especies herbáceas (thola), forrajeras y o arbustos, incluyen arbustos de tierras altas (yareta), también se tienen tierras cultivadas con papa, oca, cebada, quinua. Los niveles o categorías de uso actual de suelo presentes en estas zonas son: tierras con pastos y/o arbustos, tierras con bosques naturales y/o artificiales que proporcionan productos forestales; tierras cultivadas o área empleada en agricultura, incluyen cultivos, plantaciones, huertas, barbechos. MAGDER/UPG (2001)

4.1.4. Recursos Naturales

El norte del altiplano (región del Lago Titicaca), se caracteriza por presentar un relieve plano suavemente inclinado de norte a sur. La región posee una red de drenaje endorreica, con extensos salares como los de Uyuni y Coipasa al sur y grandes lagos como el Poopo y el Titicaca al norte. La vegetación de la zona presenta en su mayor parte pampas con una rica flora de gramíneas y dicotiledóneas herbáceas, pero además, numerosas especies arbustivas y esporádicamente algunos árboles. La fauna se caracteriza por presentar un número y diversidad menor al de las regiones tropicales. MACA (2005)

4.1.5. Agro ecología y Recursos Hídricos

La zona del Altiplano Norte, es frígida semiárida, con suelos residuales y sedimentarios, con fertilidad moderada, de aptitud agrícola regular a buena en verano. MACA (2005)

La zona del Altiplano Central, es frígida árida, con suelos residuales y sedimentarios, con fertilidad moderada, aptitud agrícola restringida en verano, MACA (2005)

Montes de Oca (1989) El Cordón Lechero se encuentra dentro de tres cuencas hidrográficas:

- 1) La cuenca del Lago Titicaca, al norte, con las subcuencas de Achacachi y Catari, que reciben aguas de la Cordillera Real
- 2) La cuenca del río Desaguadero al centro, que lleva las aguas del Lago Titicaca hacia el lago Poopó

- 3) La cuenca Calamarca – Sica Sica, se extiende desde la cordillera Oriental hasta Umala y el río Desaguadero

4.1.6. Producción Forrajera Natural

Las **CANAPAS** (Campos Nativos de Pastoreo) en las zonas del altiplano tienen una vegetación predominante compuesta por: Suputhola (*Parastrephia lepidophylla*), janki (*Anthobrium triandrum*), chijis (*Muhlenbergia fastigiata* y *Distichilis humilis*), huaylla (*Stipa ichu*) y layo-layo (*Trifolium amabile*). MAGDER/UPG (2001)

En diversas zonas del altiplano la vegetación predominante esta compuesta por:

- a) **Pajonal**, con: Paja brava (*Festuca orthophylla*), chijis (*Muhlenbergia fastigiata* y *Distichilis humilis*), janki (*Anthobrium triandrum*), paco (*Calamagrostis curvula*), huaylla (*Stipa ichu*) y ñakathola (*Baccharis boliviensis*). MACA (2005)
- b) **Tholar**, Suputhola (*Parastrephia lepidophylla*), huaylla (*Stipa ichu*), chijis (*Muhlenbergia fastigiata* y *Distichilis humilis*), kora (*Tarasa tenella*) y agujilla (*Erodium cicutarum*). MACA (2005)
- c) **Bofedales** se caracterizan por la siguiente vegetación: Paco (*Calamagrostis curvula*), chijis (*Muhlenbergia fastigiata* y *Distichilis humilis*), chilliwa (*Festuca dolichophylla*), pasto (*Carex sp*), kora (*Tarasa tenella*) y janki (*Anthobrium triandrum*). MACA (2005)

La flora natural primaria en el cordón Lechero esta constituida principalmente por especies arbustivas, herbáceas y plantas anuales, entre las que se destacan la th'ola (*Bacharis incarum*), chilliwa (*Festuca dilichophylla*), chiji (*distichlis humilis*), y otras formaciones vegetales. La vegetación secundaria

está formada por cultivos perennes, como el caso de la alfalfa y cultivos anuales como la papa, quinua, avena y cebada. Montes de Oca (1989)

4.1.7. Alimentos Suplementarios

En el altiplano, el metabolismo del ganado en condiciones de altura requiere la provisión de alimentos con mayor concentración de elementos energéticos, y ya que solamente las vacas de alta producción requieren de una mayor suplementación proteica, se explica la preferencia de los productores por ofrecer suplementos energéticos a su ganado en producción. Los suplementos más utilizados son los subproductos de molinería y de cervecería como son el afrecho de trigo y la borra de cerveza. El consumo de pepa de algodón y de harina de soya en La Paz, se ha limitado a algunas adquisiciones realizadas por las asociaciones en forma muy esporádica, por lo que no se puede considerar aún como parte de la dieta regular del ganado lechero en el departamento. MAGDER/UPG (2001)

4.2. Aspectos socio económicos

El cordón lechero de este departamento, se ha desarrollado a partir de 1,973 integrando paulatinamente a cinco provincias, donde los productores de leche tienen una importante base organizacional y cuentan con infraestructura, equipamiento y servicios de apoyo a la producción, esta actividad permite a los campesinos dedicados a la producción de leche mejorar y/o disminuir los índices de pobreza. MACA (2005)

Entre los productores se ha logrado una mayor especialización en la producción de forrajes, manejo de ganado lechero, y manejo de la higiene y calidad del producto, lo que permite una mayor y mejor vinculación de esta actividad con el mercado. Sin embargo, esta cuenca encuentra problemas productivos por efecto de la altura y en varias zonas, limitaciones por el reducido tamaño de las parcelas agrícolas de los productores de leche. MACA (2005)

Una de las características de los productores campesinos del altiplano es la diversificación de su actividad productiva (ganadería, agricultura, artesanía y otras) con el fin de garantizar sus ingresos y asegurar la subsistencia de su familia. Con el uso intensivo de la mano de obra familiar, donde los niños se dedican principalmente al pastoreo y los padres al cuidado del ganado, labores de casa y actividad agrícola, según la época del año. MACA (2005)

A continuación se presentan indicadores de algunas provincias consideradas como productoras de leche: en el departamento de La Paz, tenemos a la provincia Ingavi con más del 84% de población pobre, los Andes con más del 97%; Lo que demuestra taxativamente, el nivel de pobreza en el área rural. MAGDER/UPG (2001)

4.3. Situación socio económica de los productores

En el eslabón de producción primaria, los productores de acuerdo a las características sociales y orientación de la producción, pueden ser clasificados en tres tipos: los pequeños productores, que tienen diversas actividades productivas y para quienes la cría del ganado es de doble propósito, engorde y producción de leche, productores medianos con cierto grado de especialización y los productores grandes con sistemas de producción estabulados y orientación preferentemente lechera. MACA (2005) En los pequeños productores, las actividades agrícolas son la base

de su seguridad alimentaria y que en muchos casos se llevan adelante en condiciones de precariedad, realidad que se presenta en las cuatro macro regiones productoras de leche. Por las condiciones mismas de su trabajo, no pueden cumplir con requisitos mínimos de calidad exigidos por las industrias, por lo que gran parte de su producción es vendida a pequeñas empresas o a la transformación artesanal de productos lácteos y por lo tanto sus ingresos por las ventas de leche son bajos. MACA (2005)

Si bien el concepto de pequeño productor es similar, la tenencia de tierra y ganado es diferente; en la región del altiplano y valles, el pequeño productor cuenta con escasa superficie para sus cultivos, pocas inversiones y hatos menores a 10 cabezas; mientras que en el oriente y en el chaco, el pequeño productor puede contar con tierras para el pastoreo extensivo, algunas inversiones en infraestructura y un promedio de animales por hato de aproximadamente 25 cabezas. MACA (2005)

Con el fin de revertir esta realidad, es que la cooperación internacional durante los últimos 30 años ha apoyado a sectores productivos en el altiplano y los valles, con un programa que ha logrado mejorar considerablemente las condiciones de exclusión y marginamiento de muchos de los productores de estas regiones. Sin embargo, los conceptos de calidad de producción, búsqueda de mejores mercados donde poder insertar la producción siguen siendo problemas que deben ser abordados por todos los organismos relacionados al sector. MAGDER/UPG

Los medianos productores cuentan con mayores recursos, mayor especialización y uso de pasturas cultivadas; los grandes productores cuentan con recursos que permiten una mejor producción, tienen altos niveles de conocimiento y uso de tecnología, han incorporado a la producción estándares de calidad que les permite recibir bonificaciones,

razón por la cual su producción principalmente esta destinada a la industria.
(MACA 2005)

4.4. Nivel de organización de los productores

La Paz: FEDELPAZ fue creada en 1,997 en sustitución de APLEPAZ (Asociación de Productores de Leche del departamento de La Paz) y hasta la fecha esta conformada por cinco asociaciones provinciales, FEDEPLO, APLEPI, ASPROLPA, APLEPLAN Y APLEPROM, que su vez, agrupan a 131 organizaciones comunitarias denominadas “Módulos de Servicios” en las provincias, Omasuyos, Ingavi, Aroma, Los Andes, y Murillo respectivamente. Las microempresas de producción de queso fresco y otros derivados lácteos: ILPA en Ayo Ayo, Provincia Aroma, BIOLAC en Viacha Provincia Ingavi y BIOLAC de Pircuta Provincia Ingavi. Es importante destacar que los productores lecheros del Departamento de la Paz en un número aproximado de 1,500 socios conforman LEDAL S.A. (Lecheros del Altiplano S.A.) Sociedad accionista de PIL ANDINA S.A. El año 2002 esta empresa registró 1,846 productores activos, también existen productores independientes que usualmente se dedican a la elaboración de queso fresco comercializado por cuenta propia.
MACA (2005)

4.5. Universo de Estudio

El universo de estudio esta constituido por las cinco provincias y sus diferentes asociaciones, los cuales agrupan a su vez a dos mil setecientas cabezas de ganado lechero que esta bajo el control del Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. Materiales

5.1.1. Materiales de Campo

- 1 Cinta bovino métrica
- 1 Cinta métrica común
- 1 Cámara fotográfica
- 1 Tablero de notas
- 30 Planillas de registro de características fenotípicas

5.1.2. Materiales de Gabinete

- 1000 hojas de papel bond tamaño carta de 75 gr.
- 1 Computador

5.1.3. Material Biológico

En el presente estudio, se emplearon 217 vacas; de primer, segundo, tercer, cuarto, quinto y sexto parto, del híbrido (cruza Holstein x criollo) pertenecientes a productores lecheros afiliados al Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano

5.2. Métodos

El tipo de investigación que se realizó fue descriptiva y correlacional. La investigación descriptiva según Hernández *et al.* (1998), señalan que estos estudios buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

Desde el punto de vista científico, describir es medir, y en este tipo de estudio, se selecciona una serie de variables y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo investigado. La investigación correlacional, por su parte mide el grado de relación que existe entre las variables en estudio.

Específicamente, el tipo de diseño no experimental fue la investigación transversal o transeccional. Este tipo de investigación hace inferencia con los datos recolectados en un solo momento Zapata (2001).

5.2.1. Procedimiento

El presente trabajo tuvo como base las instalaciones de las asociaciones de productores de leche de Aroma (Patacamaya), Los Andes (Pucarani), Omasuyos (Achacachi), Ingavi (Tiahuanacu) y Murillo; la información sobre el bovino fue obtenida de los productores, mediante una encuesta dinámica y estática, se realizó la revisión de registros, del que se obtuvo información secundaria cuantitativa. Todo el ganado evaluado se hallaba registrado en los archivos de datos de Programa de desarrollo Lechero del altiplano.

Durante las visitas de campo se realizó las mediciones del perímetro torácico, longitud y altura de vacas mestizas holstein, este ganado específicamente se encontraba en etapa de producción; posteriormente con la colaboración de personal técnico del P.D.L.A. y en base información sobre el Juzgamiento de ganado Holstein, JICA (1993), se evaluó la condición corporal del ganado, la profundidad, la conformación de pezones, la conformación de ubres, la conformación de aplomos la forma de la pisada de las pezuñas y forma de la cabeza.

5.3. Obtención de la Información

Por ser una investigación descriptiva transversal, la información es la base del trabajo, es decir, es la materia prima. Esta se obtuvo en base a fuentes primarias (correspondientes a la información registrada en las planillas de características) y secundarias (proporcionada por los productores al momento de la caracterización).

La información primaria se obtuvo en base a encuestas. Hernández et al. (1998) señalan que una encuesta es el proceso de indagación de cierta información deseada para desarrollar una determinada investigación.

5.4. Caracterización del ganado

Para realizar la caracterización del ganado bovino mestizo – Holstein en el presente trabajo se emplearon los siguientes parámetros de evaluación zootécnicos:

5.4.1. Coloración del pelaje (CP)

El pelaje es el conjunto de pelos que cubre el cuerpo del bovino; en esta especie es comúnmente un carácter de cada raza. El color es variable; hay desviaciones más o menos acentuadas hacia uno u otro color; generalmente cada raza responde a un determinado pelaje. (Inchausti 1980).

En Holanda, desde tiempos inmemoriales, se inscribían preferentemente los animales que demostraban las tres manchas bien definidas: zona anterior, gran manchado central y la región caudal. Los norteamericanos con el sentir práctico que les caracteriza, han anulado esta uniformidad, y hoy vemos

ejemplares de altísima producción en que los colores blanco y negro, juegan una autentica gama de colocación e importancia:

(Romangosa 1982)

5.4.2. Cabeza

Romangosa (1982). Menciona que los holandeses dan gran importancia a las características de la cabeza, como detalle de interés, para que sea una buena lechera, una cabeza piramidal con amplia base en los cuernos y afinamiento terminal. Boca amplia y ollares anchos, los ojos lo más grandes posible, brillantes y de mirada dulce (tranquila), cuernos finos y cortos, con puntas bien negras. Según Villena (2006) la cabeza debe ser larga, amplia, nariz recta, frente con buen espacio de ojo a ojo.



Fig. 2 Cabeza tipo de una productora de leche

5.4.3. Condición corporal de la vaca (CC)

Según Wattiaux (1996), el grado de condición corporal es asignado por medio de la observación visual de la cadera de la vaca, principalmente la región delimitada por los huesos de la cadera (coxal), la tuberosidad isquiática y la base de la cola. Las vacas se ranquean del 1 al 5. Vacas extremadamente delgadas son grado 1 y vacas extremadamente gordas son grado 5. Ver ANEXO 9.

5.4.4. Número de lactación o número de partos (Np)

Los animales que presentan mayor número de pariciones presentan ubres voluminosas, pues la relajación de los músculos y del tejido elástico que sostiene a la glándula produce su descenso. En cambio, en las vaquillonas de primera parición difícilmente se encuentran ubres caídas; la caída de la ubre determina la amplitud a su vez esta, determina la capacidad de producir leche (Inchausti 1980)

5.4.5. Conformación de pezones (C p)

El tamaño de los pezones propios del ganado holandés son grandes y fuertes, cuando el ordeño es realizado a mano es conveniente que los animales tengan pezones largos. (Inchausti 1980)

Cuando la ubre tiene considerable amplitud, y cada cuarto, por consiguiente, también es amplio, los pezones se encuentran alejados unos de otros y forman entre los cuatros un amplio cuadrado; vistos de costado deben estar a la misma altura, lo cual indica desarrollo parejo de los cuartos. Cuando los pezones salen de esta conformación es inconveniente para el ordeño a mano (Inchausti 1980)

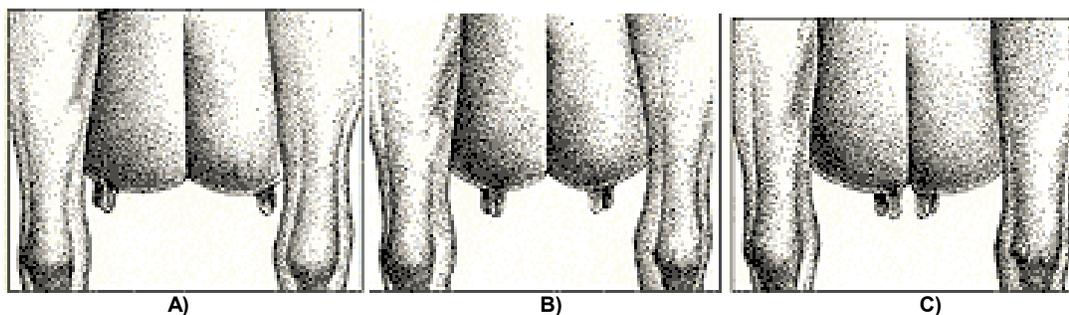


Fig. 3 Disposición de pezones

A) Pezones separados, B) Normales y C) Juntos

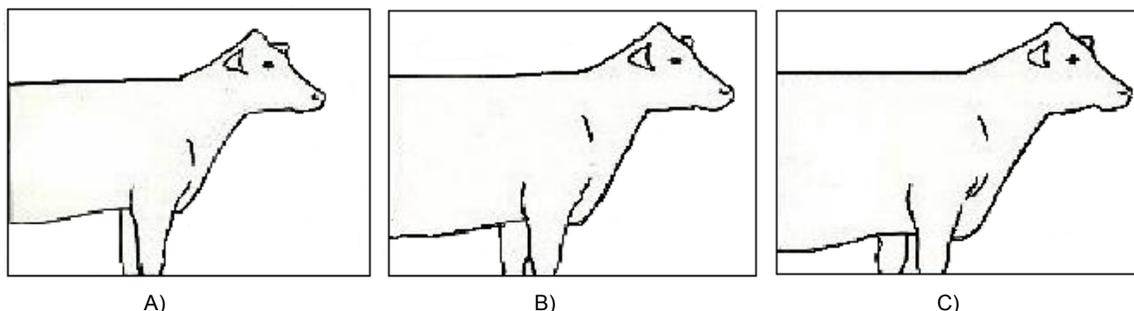
La leche es extraída de cada glándula por el conducto del pezón que es de 6 a 9 cm. de longitud. El conjunto es mantenido cerrado por un esfínter circular próximo a su extremo exterior. Este músculo mantiene la leche en la ubre entre los ordeños e impide la entrada de bacterias u otros cuerpos extraños en la ubre. (Etgen y Reaves. 1990)

En le presente trabajo se considera pezones según la ubicación que tiene en la ubre: juntos, separados normales ó posición central, asimétricos y muy gruesos, basadas en el Juzgamiento de ganado Holstein JICA (1993).

5.4.6. Profundidad de la vaca (P)

Un carácter importante en la vaca lechera es la profundidad del cuerpo, cuanto más profundo sea el animal, mayor será su capacidad torácica y abdominal y, por consiguiente, tendrá mayor aptitud productora. La vaca lechera debe tener forma triangular los norte americanos han dado a esta conformación el nombre de “Wedged chape” que en castellano significa forma de cuña. Si observamos de costado un bovino productor de leche y consideramos su línea superior, o sea que corre a lo largo de la columna vertebral, y su línea inferior o ventral, vemos que ellas no son paralelas, sino

que tienden a juntarse hacia delante; si las prolongáramos fuera del animal se unirían delante de la cabeza. (Inchausti 1980)



A) Nada profunda, B) Poco profunda, C) Profunda
Fig. 4 Profundidad Corporal

Para evaluar la profundidad del cuerpo, el clasificador se fija en la profundidad de la parte central del cuerpo del animal, principalmente el costillar. Esta característica es importante ya que esta directamente relacionada con la capacidad del animal para ingerir grandes cantidades de forraje. JICA (1993).

5.4.7. Forma de los aplomos (F a)

Se entiende por aplomos la dirección normal de los miembros en toda su longitud, o de las diferentes regiones por separado, de manera que sostengan solidamente el cuerpo del animal y permitan su fácil desplazamiento. (Inchausti 1980).

Existen dos anomalías frecuentes en el ganado bovino, observando el animal, este puede ser:

Abiertos adelante y atrás, chuecos, cerrados de rodillas y garrones. Pezuñas hacia fuera (patizambos).

Cerrados de adelante y atrás huecos de rodillas y garrones, Chuecos hacia adentro (zambos).

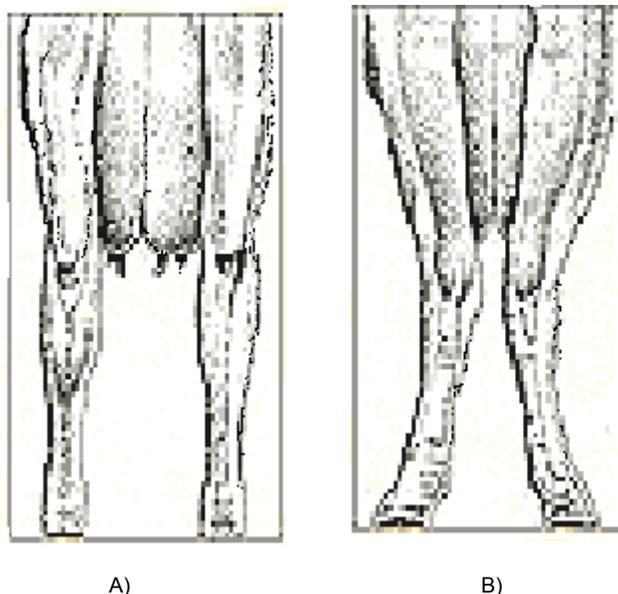


Figura 5 Aplomos A) Aplomos rectos B) Aplomos chuecos

5.4.8. Ubres (u)

La ubre bovina es compleja. Cada glándula mamaria recompone de tejido secretor, alveolos, un sistema de conductos, dos cisternas y un pezón. Esta bajo el control de los sistemas circulatorio y nervioso, suspendida en la región inguinal por ligamentos y cubierta de piel, cada parte tiene una función vital en la secreción o expulsión de la leche. La ubre comienza a desarrollarse en el feto 30 días después de la concepción; continúa haciéndolo en el nacimiento, la pubertad y la preñez; y alcanza su estado funcional en el parto. (Etgen y Reaves 1990)

La leche es extraída de cada glándula por el conducto del pezón que es de 6 a 9 cm. de longitud. El conducto es mantenido cerrado por un esfínter circular

próximo a su extremo exterior .Este músculo mantiene la leche en la ubre entre los ordeños e impide la entrada de bacterias y otros cuerpos extraños en la ubre (Etgen y Reaves 1990)

La ubre es la región más importante y la que merece mayor atención, se debe tener en cuenta su capacidad, dada por el tamaño, la forma, la calidad de los tejidos que la constituyen y por la irrigación sanguínea que tenga. (Inchausti 1980)

5.4.9. Pisada de las pesuñas (P p)

Los problemas inherentes a pezuñas o a las patas, cualquiera sea la causa da como resultado ganado cojo, con pezuñas doloridas, que caminan con dificultad y yacen más de lo usual. Frecuentemente comen menos y producen menos leche. (Etgen y Reaves 1990)



A) B) C)
Fig. 6 Angulo Podal A) Pisada con ángulo bajo, B) Pisada normal, C) Pisada empinadas

5.4.10. Cuello

Si observamos el borde superior, vemos que nace en la cabeza, que es delgado ensanchándose paulatinamente hasta alcanzar su mayor grosor al unirse con la cruz. Este borde es siempre más grueso en los machos que en

las hembras. En cuanto al borde inferior debe ser amplio, pues esta formado por la traquea y en tanto por el esófago; estos órganos han de ser de fuerte calibre, por consiguiente anchas las zonas que los contienen. Inchausti (1980)



Fig.7 Cuello largo

5.4.11. Variables cuantitativas

Peso corporal (PC), Longitud corporal (LC), Altura (A) y la Producción láctea a los 305 días (PL305).

5.5. Muestra

En principio se realizó un muestreo aleatorio simple, la cual según Kish (1965), citado por Hernández *et al* (1998) consiste en determinar un número adecuado de observaciones, de forma tal que se pueda medir el tamaño del error en las inferencias.

Para el presente trabajo se considero 217 vacas mestizas holstein, en producción (las mismas se hallaban registradas en el P.D.L.A.) esta muestra

fue obtenida de una población de 1000 vacas en producción, extraídas de las 2500 registradas en archivos del PDLA, con una confiabilidad del 95% y un error del 5%.

$$\eta_0 = [t^2 * p (1-p)] / \varepsilon^2$$

$$\eta = [\eta_0 / (1 + \eta_0 / N)]$$

Donde:

η_0 = Tamaño de muestra calculado

t = nivel de fiabilidad de 95% (valor estándar de 1,96)

p = prevalencia estimada de la condición corporal

ε = Error de muestreo

η = Tamaño de muestra corregido

N = Tamaño de la población

5.5.1. Estadígrafos Descriptivos

En el presente trabajo las unidades en estudio no son experimentales, sino, observacionales, por ser tomados tal como se presentan, sin recibir ningún tipo de tratamiento (León Velarde y Quiroz, 1994)

Las variables consideradas dentro este estudio, son analizadas usando la estadística descriptiva, calculando los estadísticos de tendencia central (media, y desviación estándar). El análisis descriptivo se refiere a expresiones estadísticas, las cuales permitieron caracterizar en forma cualitativa al ganado lechero.

5.5.2. Análisis Multivariado

Este tipo de análisis es definido por León Velarde y Quiroz, (1994) como, técnicas que permiten clasificar y tipificar a los productores en un área en particular. También permite obtener grupos de productores en función de la importancia de las variables dentro de ellos.

El análisis de componentes principales es una técnica de estadística multivariada, su utilidad radica en reducir su dimensión, a fin de facilitar la interpretación, visualización y la comprensión de las relaciones entre las variables o entre operaciones. Reynoso, et al.1993

Este análisis de factores intenta identificar variables subyacentes, o factores, dentro de un juego de observaciones ó variables. Se usa análisis del factor a menudo en reducción de datos para identificar un número pequeño de factores que explican lo más de la variación observada en un número más grande de variables de manifiesto (SAS System, 1996).

El análisis de componentes principales es una técnica de análisis Multivariado para examinar relaciones entre varias variables cuantitativas. Debe usarse este procedimiento si tiene interés en resumir datos y descubrir relaciones lineales. Parcelas de componentes principales son herramientas especialmente valiosas en análisis de datos exploratorios (SPSS, 1999).

El análisis factorial es una técnica del análisis multivariante, que incluye variaciones como el análisis de componentes y el análisis factorial común, es una aproximación estadística que puede utilizarse para hallar interrelaciones entre un gran número de variables y explicar estas variables en términos de sus dimensiones subyacentes comunes (factores). El objetivo es encontrar un modo de condensar la información contenida en un número de variables

originales en un conjunto más pequeño de variables (Factores) con una pérdida mínima de información. Hair, Jr. (1999)

El Análisis Factorial como un tema específico del Análisis Multivariante es, un método con un gran espectro de aplicación, permite determinar relaciones subyacentes no observables entre variables agrupadas en factores. Los resultados proporcionados se consideran un instrumento para posteriores estudios por un lado, el análisis de la información puede no tener una hipótesis teórica, y por lo tanto se busca simplemente una estructura común subyacente de la información. En este caso el análisis Factorial es llamado exploratorio. Si el análisis de la información tiene una información previa teórica y solo se desea confirmar o negar la hipótesis estructurada, el análisis factorial es llamado confirmativo. Rivero (1995).

Los pasos generales en el Análisis Factorial según Rivero (1995) son:

- Calcular la Matriz de Correlación, la cual muestra la asociación existente entre variables.
- Extraer un número necesario de factores para representar los datos.
- La rotación, enfoca la transformación de los factores para hacerlos más interpretables.

6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

En el departamento de La Paz se conoce como “Cordón lechero a la región que comprende parte de las provincias del Altiplano norte y Sur, influenciado por las carreteras: La Paz - Desaguadero, La Paz - Achacachi, La Paz - Viacha La Paz - Patacamaya y un tramo de la carretera Patacamaya -Tambo Quemado, abarcando así parte de cinco provincias: Omasuyos Los Andes, Ingavi, Murillo y Aroma, que a su vez comprenden 13 secciones municipales (aproximadamente 131 comunidades). CEDLA 1997

6.1. Caracterización del ganado

6.1.1. Coloración del pelaje

La coloración del pelaje del ganado mestizo holstein en la provincia Los Andes es 44.2% negro con blanco, el 25.5% negro, el 11.6% blanco con negro, 7.0% blanco, el 7.0% barrosa, el 2.3% marrón (barrosa) con blanco y el restante 2.3% de color pardo. (Cuadro1)

En la provincia Omasuyos el ganado mestizo presenta la siguiente proporción de colores: 67.5% negro con blanco, 15.0% negro, 12.5% blanco con negro, 2.5 % de color pardo, 2.5 % marrón. (Cuadro1)

En la provincia Ingavi se cuenta con una población de vacas mestizas con 56.8% de color negro con blanco; el 25% de color negro; el 11.4% blanco con negro y el 6.8% blanco. (Cuadro1)

La provincia Aroma cuenta con una población de vacas mestizas, de 41.3% de color negro con blanco; 26.1% de color negro; el 13% de color blanco con

negro; 10.9% de color pardo; el 6.5% de color marrón; 2.2% de color blanco. (Cuadro1)

En la provincia Murillo, el ganado mestizo holstein presentan la siguiente coloración: el 77.3% de color negro con blanco, el 9.1% de color negro, el 6.8% de color blanco con negro, el 2.3% de color blanco y el 2.3% de color blanco con marrón.

Cuadro 1
Coloración del pelaje de vacas mestizas Holstein

Coloración de pelaje	Los Andes %	Omasuyos %	Ingavi %	Aroma %	Murillo %	Total %
Negro	25,6	15,0	25,0	26,1	9,1	20,4
Blanco	7,0	0,0	6,8	2,2	2,3	3,7
Negro con blanco	44,2	67,5	56,8	41,3	77,3	57,4
Blanco con negro	11,6	12,5	11,4	13,0	6,8	11,1
Pardo	2,3	2,5	0,0	10,9	2,3	3,6
Marrón (barrosa)	7,0	2,5	0,0	6,5	2,3	3,7
Blanco con marrón	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

En 1987 Rojas muestra que el ganado criollo en el altiplano presenta la siguiente gama de colores:

Negro 37.3%

Café 10.8%

Colorado 18.09%

Manchado 1 (negro con blanco, blanco con negro) 16.41%

Manchado 2 (diversas manchas de colores que van del rojo al café) 15.5%

Blanco 1.69%

Esta serie de colores nos muestra que el manchado uno lograba el 16.41%, en el presente trabajo se observa que el ganado mestizo alcanza un 57.6% de vacas negro con blanco y un 11.1% de vacas blanco con negro, (Ver ANEXO 1), por lo tanto estas coloraciones muestran que un alto porcentaje de las vacas en el cordón productivo presentan características que coinciden con la raza Holstein, Koeslag (1982) describe a la misma, haciendo mención, que el color característico de la raza es blanco manchado de negro, en ocasiones con manchas rojas.

6.1.2. Número de lactación o número de partos

Los animales que presentan mayor número de pariciones presentan ubres voluminosas, pues la relajación de los músculos y del tejido elástico que sostiene a la glándula produce su descenso. En cambio, en las vaquillonas de primera parición difícilmente se encuentran ubres caídas; la caída de la ubre determina la amplitud a su vez esta, determina la capacidad de producir leche (Inchausti 1980)

Cuadro 2
Número de partos de vacas mestizas Holstein

Número de partos	Los Andes %	Omasuyos %	Ingavi %	Aroma %	Murillo %	Total %
1	11,6	30	25	17,4	13,6	15,7
2	27,9	32,5	15,9	13	38,6	29,58
3	25,6	25	18,2	13	18,2	22, 1
4	16,3	12,5	9,1	15,2	22,7	13,4
5	2,3	0	13,6	10,9	4,5	6,26
6	11,6	0	9,1	13	2,3	7,2
7	4,7	0	9,1	8,7	0	4,5
8	0	0	0	6,5	0	1,3
9	0	0	0	2,2	0	0,44
Total	100	100	100	100	100	100

Según la información del Cuadro 2, en el cordón productivo, 29.5% del ganado registrado se encuentra en el segundo parto; el 22.1% se encuentra en el tercer parto; el 15.7% en el primer y el 13.4% en el cuarto parto. Un detalle de esta información se observa en el ANEXO 6.

Tambo 2002 realiza un trabajo en la Estación Experimental de Choquenaira con el que afirma que la producción láctea aumenta progresivamente con el número de partos, alcanzando un máximo en el quinto parto.

El productor renueva el ganado lechero constantemente, por que cuando el ganado alcanza un mayor número de lactaciones se reduce la producción de leche, de lo expuesto anteriormente se deduce que el campesino mantiene en su hato vacas de primer parto hasta la cuarta parición.

6.1.3. Conformación de Pezones

Inchausti (1980) denota que, cuando la ubre tiene considerable amplitud, y cada cuarto, por consiguiente, también es amplio, los pezones se encuentran alejados unos de otros y forman entre los cuatros un amplio cuadrado; vistos de costado deben estar a la misma altura, lo cual indica desarrollo parejo de los cuartos. Cuando los pezones salen de esta conformación es inconveniente para el ordeño a mano

En el siguiente cuadro se observa, que en las provincias Ingavi y Aroma se observan los mayores porcentajes de vacas mestizas, con pezones normales; en las provincias Los Andes, Omasuyos y Murillo presentan un elevado porcentaje de pezones juntos, seguido de pezones normales; se percibe claramente que muy poco porcentaje del ganado presentan pezones separados, asimétricos y muy grueso.

Cuadro 3
Conformación de los Pezones de Vacas
Mestizas Holstein

Conformación de pezones	Los Andes %	Omasuyos %	Ingavi %	Aroma %	Murillo %	Total %
Normales	37,2	42,5	54,5	56,5	43,2	47,0
Juntos	48,8	57,5	34,1	23,9	54,5	43,3
Separados	4,7	0,0	6,8	13,0	0,0	5,1
Asimétricos	7,0	0,0	2,3	6,5	2,3	3,7
Muy gruesos	2,3	0,0	2,3	0,0	0,0	,9
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

De lo citado en el párrafo anterior se realiza la siguiente conjetura, el ganado mestizo presenta una buena conformación de los pezones, característica que le permite considerarla apta para un buen ordeño a mano, esta particularidad, es un rasgo que se mantiene del ganado criollo que según Rojas (1987) presenta pezones bien distribuidos. En cambio el ganado Holstein, en Santa Cruz y Cochabamba, presenta pezones largos y gruesos, además la colocación de los mismos es hacia afuera. JICA (1993)

6.1.4. Profundidad de la vaca

Para evaluar la profundidad del cuerpo, el clasificador se fija en la profundidad de la parte central del cuerpo del animal, principalmente el costillar. Esta característica es importante ya que esta directamente relacionada con la capacidad del animal para ingerir grandes cantidades de forraje. JICA (1993).

El cuadro 4 muestra los porcentajes referentes a la profundidad de las vacas mestizas, indicando que en las provincias Murillo, y Los Andes el ganado presenta mayor profundidad con 86.4 y 72.1% respectivamente, en las mismas provincias se observa que existen vacas poco profundas en porcentajes

reducidos de 27.9 y 13.6% y no se observan vacas nada profundas. Las provincias Omasuyos, Ingavi y Aroma presentan los siguientes porcentajes: 62.5% 65.9% y 78.3% respectivamente de vacas con poca profundidad; existiendo vacas profundas en porcentajes bajos y muy pocas vacas son nada profundas.

Cuadro 4
Profundidad de Vacas Mestizas Holstein

Profundidad de la vaca	Los Andes %	Omasuyos %	Ingavi %	Aroma %	Murillo %	Total %
Nada profunda	0.0	12,5	9,1	2,2	0.0	4,60
Poco profunda	27,9	62,5	65,9	78,3	13,6	48,80
Profunda	72,1	25,0	25,0	19,6	86,4	46,50
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100.0

También se aprecia en general que el 48.8% de vacas son poco profundas, y el 46.5% son profundas, (ver ANEXO 8), estas características son evaluadas con puntajes de 15 para vacas poco profundas y 35 puntos para vacas profundas, según el Juzgamiento de ganado Holstein .JICA (1993). Esta característica es de gran importancia ya que se encuentra entre los factores que forman la *Capacidad corporal* pues denotan suficiente espacio para el corazón y pulmones. La vaca con buena capacidad corporal almacenara mayor volumen de alimentos, por consiguiente, tendrá mayor aptitud productora. Davis (1991)

Respecto a la profundidad Romangosa (1982) menciona que, el cuerpo debe ser voluminoso (tanto el largo por separación de las costillas, como el ancho) especialmente en la parte posterior para que de una ubre bien desarrollada.

6.1.5. Forma de los aplomos

Se entiende por aplomos la dirección normal de los miembros en toda su longitud, o de las diferentes regiones por separado, de manera que sostengan solidamente el cuerpo del animal y permitan su fácil desplazamiento. Inchausti (1980).

En las provincias Murillo y Omasuyos los aplomos de vacas mestizas alcanzan el 70.5 % y el 67.5%, respectivamente, representando los más altos porcentajes, posteriormente rectos con 25.0% y 27.5%, quedando un porcentaje muy escaso de vacas con aplomos abiertos. (Ver cuadro 5).

El 54.3%, 46.5% y 25% corresponden a aplomos rectos del ganado, de las provincias Aroma, Los andes e Ingavi, también las mismas regiones muestran el 30.4 %, 34.9%, 36.4% respectivamente, que son valores de animales con aplomos juntos;

El 15.2%, en Aroma, 18.6% en Los Andes y 15.9% en Ingavi, representan al ganado con aplomos abiertos.

Cuadro 5
Forma de los Aplomos de Vacas
Mestizas Holstein

Forma de los aplomos	Los Andes %	Omasuyos %	Ingavi %	Aroma %	Murillo %	Total %
Rectos	46,5	27,5	47,7	54,3	25,0	40,5
Abiertos	18,6	5,0	15,9	15,2	4,5	12,0
Juntos (zambos)	34,9	67,5	36,4	30,4	70,5	47,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

No existiendo otros trabajos sobre el tema se considera la opinión del Dr. Kuzuhara JICA (1993), en Cochabamba el ganado Holstein, perteneciente a los miembros de Achobol, presentan patas traseras débiles y en mala posición. Al contrario en Santa Cruz el ganado Holstein presentan buenas características, espéciamente en las patas traseras.

En el presente trabajo se observa que el ganado mestizo, en un 47.5 % del total presentan patas no aplomadas con defecto de zambas (juntas) y el 12% son patizambas, contrariamente Rojas (1987), menciona que el ganado criollo del altiplano presenta aplomos bien conformados. Esta diferencia posiblemente se deba a que la capacidad abdominal del ganado se incremento, por tanto las patas del animal tienden a juntarse o a separarse.

6.1.6. Tamaño de la Ubre

La ubre es la región más importante y la que merece mayor atención, se debe tener en cuenta su capacidad, dada por el tamaño, la forma, la calidad de los tejidos que la constituyen por la irrigación sanguínea que tenga. (Inchausti 1980)

Cuadro 6
Tamaño de Ubres de Vacas Mestizas Holstein

Conformación de las ubres	Los Andes %	Omasuyos %	Ingavi %	Aroma %	Murillo %	Total %
Normal	23,3	12,5	22,7	21,7	20,5	20.3
Cortas	72,1	87,5	75,0	71,7	75,0	76.0
Largas	4,7	0.0	2,3	6,5	4,5	3.7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100.0

En las cinco provincias que conforman el cordón productivo se observa que el ganado mestizo Holstein presentan ubres cortas en un 76%, posteriormente un

20.3% de vacas tienen ubres normales quedando un porcentaje muy bajo de 3.7% de vacas con ubres largas.

En las observaciones del JICA (1993), que se realiza en Santa Cruz y Cochabamba, de ganado Holstein, se indica que estas vacas presentan ubres por debajo de los corvejones, pero poseen un sistema mamario con bastante capacidad.

6.1.7. Pisada de Pezuñas

Los problemas inherentes a pezuñas o a las patas, cualquiera sea la causa da como resultado ganado cojo, con pezuñas doloridas, que caminan con dificultad y yacen más de lo usual. Frecuentemente come menos y produce menos leche. (Etgen y Reaves 1990)

El Cuadro 7 nos muestra que el 67.3% de vacas presentan pisada angulosa, este porcentaje esta compuesto por el ganado de las provincias Murillo con 86.4%, Omasuyos con 82.5%, Los Andes 69.8%, Ingavi 54.5% y Aroma con 45.7%, posteriormente con un por ciento mas reducido están las vacas con pisada normal que alcanzan el 32.7% del total de vacas evaluadas; constituyen este valor Murillo con 13.6%, Omasuyos con 17.5%, Los Andes con 30.2%, Ingavi con 45.5% y Aroma con 54.3%.

Cuadro 7
Pisada de pezuñas de vacas mestizas holstein

Pisada de pezuñas	Murillo %	Omasuyos %	Los Andes %	Ingavi %	Aroma %	Total %
Normal	13,6	17,5	30,2	45,5	54,3	32.7
Angulo bajo	86,4	82,5	69,8	54,5	45,7	67.3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100.0

JICA (1993), Indican que en Santa Cruz localidad y forma de las pezuñas del ganado Hostien son buenas en muchas vacas, En Cochabamba la presencia de patas débiles, causa problemas en las pezuñas de muchas vacas, que se evaluaron de granjas pertenecientes a miembros de Acrhobol. De igual manera en el presente trabajo se observa que el ganado a no tener patas bien aplomadas, presentan el problema de la pisada angulosa, al que se suma la topografía abrupta de nuestro altiplano.

6.1.8. Perfil y cuello de vacas mestizas Holstein

En el cordón productivo las vacas mestizas presentan un perfil ligeramente cóncavo en un 65.4% y un perfil recto en un 34.6%, toda la población presenta cornamenta. Al respecto Rojas (1987) menciona que el ganado criollo presenta un perfil recto, JICA (1993) indica que el ganado Holstein en Bolivia presenta una frente ligeramente cóncava, Romangosa(1982) menciona que la vaca Holstein es, concavilínea (frontal hundido) y con cornamenta .

Cuadro 8
Perfil y cuello de vacas mestizas Holstein

Provincias	Perfil		Cuello		Presencia de cuernos %
	Cóncavos %	Rectos %	Largo %	Corto %	
Murillo	60	40	86,6	13,4	100
Aroma	60	40	88,8	11,2	100
Ingavi	76,7	23,3	86	14	100
Los Andes	64,3	35,7	88	12	100
Omasuyos	66	34	90,2	9,8	100
Total	65.4	34.6	87.5	12.5	100

El 87.5% de la población presentan cuello largo, adecuándose a las exigencias del ganado lechero, y un 12.5% cuello corto. Como característica

holstein Villena (2002) e Inchausti (1980) mencionan que el cuello debe ser fino y delgado en las hembras.

6.1.9. Medidas Corporales (Peso, Longitud, Altura), de vacas mestizas

En el cuadro 9 se muestra las medias y la desviaciones estándar de medidas corporales como son el peso, la longitud y la altura.

Cuadro 9
Medidas Corporales de vacas mestizas
(Medias \pm Desviaciones estándar)

Provincia	Peso kg.	Largo cm.	Altocm.
Murillo	320,09 \pm 35,72	236,34 \pm 13,39	136,23 \pm 11,39
Aroma	295,83 \pm 40,40	234,26 \pm 12,58	136,59 \pm 8,25
Ingavi	281,59 \pm 39,66	221,89 \pm 13,30	129,30 \pm 13,01
Los Andes	305,37 \pm 36,52	227,23 \pm 16,85	131,09 \pm 9,79
Omasuyos	327,45 \pm 31,61	233,65 \pm 13,82	137,65 \pm 10,34

Las vacas de Omasuyos y Murillo, tuvieron un peso promedio (327.45 y 320.09 kg.) superior, al de las provincias Aroma, Ingavi, Los Andes (285.83, 271.59 y 295.37kg.). Estos resultados son mayores a los pesos promedios, del ganado criollo documentado por Rojas (1987), que indica que las hembras del ganado criollo alcanzaban un peso promedio 274.23 Kg \pm 7.51kg.

En cuanto a la longitud media se observa que, la provincia Murillo, Aroma y Omasuyos, obtuvieron superiores longitudes (236.34, 234.26 y 233.65 cm respectivamente) a las provincias Ingavi y Los Andes (221.89 y 227.23 cm). (Ver cuadro 9), en comparación con las longitudes (134.3 cm) del criollo altiplánico descrito por Rojas (1987), las vacas mestizas son de mayor longitud.

En el cuadro 9 también se observa las alturas a la cruz, de vacas mestizas holstein, cuyas alturas promedio son 136.23, 136.59 y 137.5 cm para las provincias, Murillo, Aroma y Omasuyos, siendo estos superiores a 129.30 y 131.09 de Ingavi y Los Andes, respectivamente. Todas estas alturas son superiores a las reportadas por Rojas (1987) que registró 119.3 cm para vacas criollas en el altiplano.

Van den Bosch, mencionado por Romangosa (1982), identifica las siguientes medidas biométricas, partiendo de millares de fichas biométricas de los libros genealógicos del ganado frisia holandés:

- Longitud corporal 1.68 m
- Altura a la cruz 1.36 m

6.1.10. Producción Láctea a los 305 días

En el cuadro 10 se muestra el rendimiento promedio de la producción láctea, en la provincia Murillo, $2418,93 \pm 746.54$, siendo esta superior a las provincias Los Andes (2202.87 ± 866.94), Omasuyos (2124.89 ± 1338.29), Ingavi (1773.32 ± 449.95) y Aroma (1843.20 ± 657.79). de la revisión de literatura presentada por Tambo (2002) se desprende que Aroma presenta una media de 1647 Lt para vacas mestizas.

Gallo et. Al., (1994), documentado por el Cedla, menciona que la producción lechera, para el cordón lechero es de: 5.24Kg /día para vacas de raza Holstein 3.7Kg/ día para vacas Criollas, 4.88 kg./día para vacas mestizas (Holstein x criolla).

Cuadro 10
Producción Láctea de Vacas
Mestizas Holstein (Medias y Desviaciones Estándar)

Provincias	Producción Láctea 305 días
Murillo	2418,93 ± 746,54
Aroma	1843,20 ± 657,79
Ingavi	1773,32 ± 449,95
Los Andes	2202,87 ± 866,94
Omasuyos	2124,89 ± 1338,29
Total	2072,64 ± 876,74

Por no existir trabajos realizados sobre el tema se realizara comparaciones con trabajos realizados en Venezuela con ganado mestizo

En dos Localidades del Estado de Zulia (Venezuela) se realizo un estudio sobre la producción de leche en vacas mestizas Criollo x Pardo Suizo y mestizas de Criollo x Holstein, para determinar las diferencias entre los tipos de mestizos a la influencia de las localidades. Para las mestizas de Pardo Suizo el promedio ajustado fue de 1.704,6 kg. de leche en 304,6 días de ordeño y para las mestizas de Holstein 1.816,3 kg. en 303,3 días de ordeño, Rodríguez (1973), El ganado mestizo holstein del Cordón Productivo del Altiplano presenta un promedio de producción de 2072.64±876,74 lt.

Con la finalidad de estudiar el comportamiento productivo, durante el período 1983, se analizó la producción a 305 días (P305) y duración de la lactancia (DL), de 249 vacas de mestizaje indefinido. Estos animales formaban el pie de cría para un programa de mejoramiento genético de la Estación Local "El Guayabo", FONAIAP-Ciadez, Municipio Catatumbo, Edo.

Zulia, a una altitud de 35 msnm. Se observó que presentan una producción de leche de 1531 ± 473 Kg. Rodríguez (1973)

6.2. Parámetros Zootécnicos

La determinación de los parámetros zootécnicos se lo realizó mediante el uso de registros proporcionados por el PDLA, de las vacas que se sometieron a la caracterización,

Según los trabajos realizados por Morodías (1994), y Colomo (1995), que son descritos por Tambo (20002), el intervalo entre partos es uno de los que influye en la producción de leche; el coeficiente considerado en los reportes mencionados tiene la siguiente extensión: En Los Andes 401 y 442 días para vacas criollas y mestizas; en Aroma 371 y 399 días para vacas criollas y mestizas.

6.2.1. Parámetros Zootécnicos en la Provincia Omasuyos

En la provincia Omasuyos el tiempo que transcurre de un parto a otro (Lapso inter partos) es 14.16 meses; las vacas alcanzan 181.66 días de producción de leche (Promedio días leche); 165.83 días de duración de preñes (promedio días carga); La edad promedio al primer parto es de 26.28 meses; se observa que cada productor en su hato lechero presenta 4.52 vacas, de las cuales 1.18 son vacas secas, 3.34 vacas en producción y 2.69 son terneras. (Cuadro 11)

6.2.2. Parámetros Zootécnicos en la Provincia Ingavi

En la provincia Ingavi el lapso inter parto es 13.73 meses; el promedio días leche 172.76, el promedio días carga es 122, el promedio días abiertos, la

edad al primer parto es 25.43 meses, el productor cuenta con un hato de 0.92 vacas secas, 4.41 vacas en producción, el total de vacas es 5.68 y 3.36 terneras. (Cuadro 11)

Los días de lactancia obtenidos por Tambo (2002) en la estación experimental de Choquenaira fueron de 250.3 días.

6.2.3. Parámetros Zootécnicos en la Provincia Los Andes

En la provincia Los Andes el lapso Inter partos es 13.23 meses, el promedio días leche es 183.38, el promedio días carga es 148.37, el promedio días abiertos es 120.44, la edad promedio al primer parto es 40.11 meses, se cuenta con un hato formado por 1.03 vacas secas, 3.44 vacas en producción en un total de 3.98 vacas y 3.1 terneras. (Cuadro 11)

6.2.4. Parámetros Zootécnicos en la Provincia Aroma

La provincia Aroma muestra que el ganado lechero tiene un lapso Inter. Parto de 13.62 meses, el promedio días leche 199.56, el promedio días carga es 135.13, el promedio días abiertos es 131.13, el promedio de la edad al primer parto es 32.42 meses, el hato del productor de esta provincia esta formado por 1.5 vacas secas, 3.66 vacas en leche con un total de 4.8 vacas y 2.71 terneras. (Cuadro 11)

6.2.5. Parámetros Zootécnicos en la Provincia Murillo

La provincia Murillo presenta un hato con los siguientes índices zootécnicos: lapso Inter. Parto 13.95 meses, promedio días abiertos 169.3, promedio días carga 140.07, los promedio días abiertos 142.15, la edad promedio al primer

parto 27.28, en un hato con 0.76 vacas secas, 3.16 vacas en leche y un total de 3.87 vacas y 2.49 terneras. (Cuadro 11)

Ugarte (2000), en la localidad de Tuni, provincia Murillo encuentra 217 días de lactancia.

Cuadro 11
Parámetros Zootécnicos

Parámetros Zootécnicos	Omasuyos	Ingavi	Los Andes	Aroma	Murillo
Lapso Inter partos *	14,16 ± 0,46	13,73 ± 0,81	13,23 ± 1,29	13,62 ± 1,40	13,95 ± 0,25
Promedio Días leche	181,68 ± 18,22	172,76 ± 38,88	183,38 ± 33,88	199,56 ± 43,09	169,3 ± 15,65
Promedio días carga	165,83 ± 52,62	122 ± 42,52	148,37 ± 0,55	135,13 ± 34,00	140,07 ± 9,96
Promedio días abiertos	148,42 ± 14,21	135,34 ± 24,72	120,44 ± 0,60	131,95 ± 42,31	142,15 ± 7,51
Prom. edad 1° parto *	26,28 ± 5,72	25,43 ± 3,54	40,11 ± 14,11	32,42 ± 8,59	27,28 ± 1,96
Vacas secas	1,18 ± 0,39	0,92 ± 30,66	1,03 ± 0,10	1,5 ± 0,79	0,76 ± 0,11
Vacas en leche	3,34 ± 0,19	4,41 ± 1,26	3,44 ± 0,55	3,66 ± 1,02	3,16 ± 0,15
Total Vacas	4,52 ± 0,34	5,68 ± 1,00	3,98 ± 0,55	4,8 ± 1,14	3,87 ± 0,15
Total terneras	2,69 ± 0,50	3,36 ± 0,84	3,1 ± 0,60	2,71 ± 0,57	2,49 ± 0,12

* meses

Parámetros Zootécnicos	Total
Lapso Inter partos *	13,78 ± 0,9
Promedio Días leche	180,38 ± 32,58
Promedio días carga	139,94 ± 29,53
Promedio días abiertos	132,64 ± 29,53
Prom. edad 1° parto *	31,10 ± 0,56
Vacas secas	4,23 ± 0,56
Vacas en leche	3,65 ± 0,87
Total Vacas	4,59 ± 0,97
Total terneras	2,90 ± 0,64

Las variaciones de producción de leche, periodo de lactancia, y periodo seco, son atribuibles a las prácticas de manejo productivo y reproductivo de las

vacas que se practica en cada zona, influenciadas por el genotipo, año y época de estudio como lo afirma Ticona (2001).

Con la finalidad de estudiar el comportamiento productivo, durante el período 1983, se analizó la producción a 305 días (P305) y duración de la lactancia (DL), de 249 vacas de mestizaje indefinido. Estos animales formaban el pie de cría para un programa de mejoramiento genético de la Estación Local "El Guayabo", FONAIAP-Ciadez, Municipio Catatumbo, Edo. Zulia, a una altitud de 35 msnm. Se observó que presentan una producción de leche de 1531 ± 473 , con una duración de la lactancia de 251 ± 52.2 días, periodo de servicio de 1024 ± 62.1 días con 35 meses de edad al primer parto. Rodríguez (1973)

6.3. Correlación de los factores fenotípicos y la producción

Para hallar las correlaciones requeridas en los objetivos específicos se realizara el análisis factorial, el uso del mismo se justifica por la presencia de variables cuantitativas y variables ordinales que presentan una codificación de orden lógico.

6.3.1. Estadísticos Descriptivos

En la Tabla 1 se observa que la variable producción láctea a 305 días es la variable que muestra mayor dispersión, luego están el perímetro torácico, la longitud corporal y la altura; indicando así que la media de estas variables no representan adecuadamente a los valores.

Tabla 3
Medias y Desviaciones estándar

		Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Altura	217	110,00	185,00	134,14	11,08
Longitud Corporal	217	148,00	265,00	230,67	14,92
Perímetro torácico	217	210,00	400,00	295,58	40,20
Producción Láctea	217	715,74	9010,00	2068,46	876,74

Las variables ordinales se las observara en tablas de frecuencias que se encuentran en el ANEXO 1 al 8.

6.3.2. Matriz de correlación

El determinante de la matriz de correlación es 0.004 que tiende a cero, por tanto los coeficientes de correlación son altos. Según el test de esfericidad de Bartlett, que permite probar la hipótesis de si la matriz de correlaciones es una matriz de identidad o no, se rechaza la hipótesis nula (matriz de identidad) ya que el valor del test es 686,547 y el nivel de significancia es 0 ; entonces el modelo factorial es favorable.

El índice de Kaiseer- Meyer – Olkin da como resultado 0.770 ya que el valor es cercano a 1 el análisis factorial es bueno.

Tabla 4
Prueba KMO

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,770
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	686,547
	gl	66
	Sig.	,000

KMO > 0.5 indica que existen suficientes correlaciones significativas para aplicar el Análisis Factorial.

Tabla 5
Comunalidades

	Inicial	Extracción
Condición corporal de la vaca	1,000	,653
Altura	1,000	,615
Conformación de las ubres	1,000	,204
Forma de los Corvejones	1,000	,420
Longitud Corporal	1,000	,565
Número de lactación o n° de partos	1,000	,258
Perfil	1,000	,348
Perimetro toraxico	1,000	,841
Pisada de pezuñas	1,000	,582
Producción Lactea a 305 Dias	1,000	,255
Profundidad de la vaca	1,000	,684
Provincia a la que pertenece	1,000	,681

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

De forma general se observa que las representaciones de las variables en los diferentes ejes generados es buena, a excepción de P305, pero no indica que el dato no sea bueno sino que la producción en las cinco provincias es casi similar.

Tabla 6
Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,553	29,604	29,604	3,553	29,604	29,604
2	1,465	12,208	41,812	1,465	12,208	41,812
3	1,089	9,072	50,884	1,089	9,072	50,884
4	1,023	8,523	59,407			
5	,944	7,870	67,278			
6	,910	7,580	74,858			
7	,819	6,822	81,680			
8	,700	5,831	87,510			
9	,556	4,636	92,146			
10	,460	3,835	95,981			
11	,312	2,604	98,585			
12	,170	1,415	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Con 3 ejes se explica el 54.6% de la variación total de las 12 variables, las cuales se pueden estudiar mejor en un espacio de dos o tres dimensiones.

La matriz de correlaciones muestra que no existe correlación significativa entre la coloración del pelaje y la producción láctea; las variables conformación de pezones, forma de los aplomos y la pisada de las pezuñas presentan correlaciones bajas con la producción láctea; se observa una correlación medianamente significativa entre el número de partos, la conformación de las ubres y la producción; existiendo una correlación significativa de las variables altura, longitud, peso, profundidad y la condición corporal de la vaca, con la producción láctea a 305 días.

6.3.3. Matriz de componentes

El primer factor esta representado por el perímetro torácico, la condición corporal, la altura, la longitud corporal, la profundidad de la vaca, la producción láctea, indicándonos que existe una relación entre estas variables, lo cual puede interpretarse como el **factor de Capacidad corporal**, el segundo factor esta formado por las variables pisada de pezuñas, forma de los aplomos, el número de lactación, el tercer factor esta compuesto por la provincia a la que pertenece, la conformación de las ubres y la coloración del pelaje. Ver Tabla 5

Tabla 7
Matriz de componentes(a)

	Componente		
	1	2	3
Perimetro toraxico	,900	3,178E-02	,172
Profundidad de la vaca	,810	8,866E-02	-,141
Condición corporal de la vaca	,788	,177	2,521E-02
Longitud Corporal	,735	-,154	-2,385E-02
Altura	,735	-,185	,201
Producción Láctea a 305 Días	,480	4,274E-02	-,151
Pisada de pezuñas	6,345E-02	,718	-,249
Forma de los Corvejones	,247	,538	-,264
Número de lactación o n° de partos	,202	-,463	-5,549E-02
Conformación de las ubres	-,193	,324	-,248
Provincia a la que pertenece	-9,612E-02	,334	,748
Perfil	-4,855E-03	,359	,468

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
a 3 componentes extraídos

Tabla 8
Matriz de componentes rotados

	Componente		
	1	2	3
Perimetro toraxico	,904	-7,613E-02	,130
Profundidad de la vaca	,810	,120	-,118
Condición corporal de la vaca	,796	,124	7,096E-02
Altura	,731	-,278	6,406E-02
Longitud Corporal	,727	-,147	-,122
Producción Lactea a 305 Dias	,478	9,331E-02	-,134
Pisada de pezuñas	8,918E-02	,750	,104
Forma de los Corvejones	,264	,592	9,758E-04
Conformación de las ubres	-,184	,407	-6,393E-02
Número de lactación o n° de partos	,180	-,391	-,269
Provincia a la que pertenece	-6,354E-02	-4,318E-02	,822
Perfil	2,207E-02	,105	,580

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

Figura 9 Identificación de Componentes principales

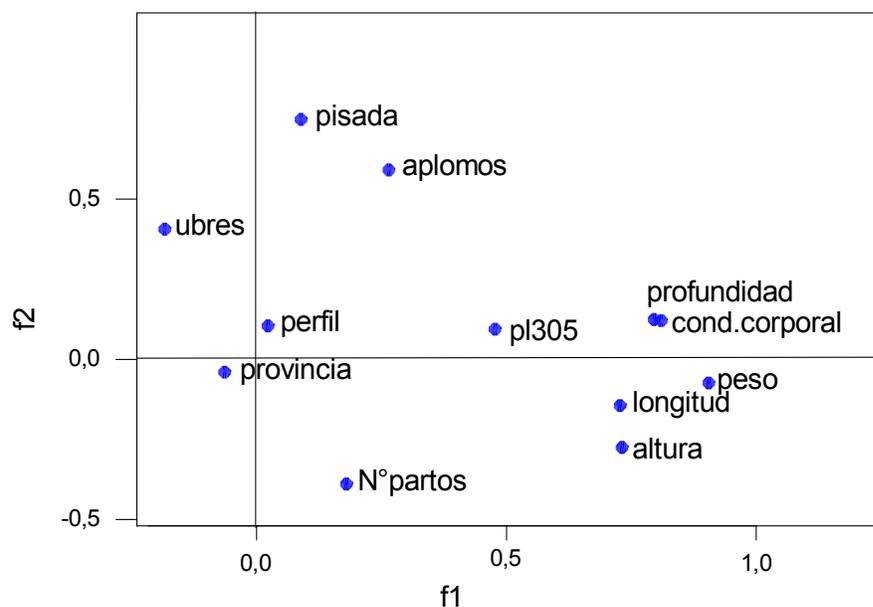
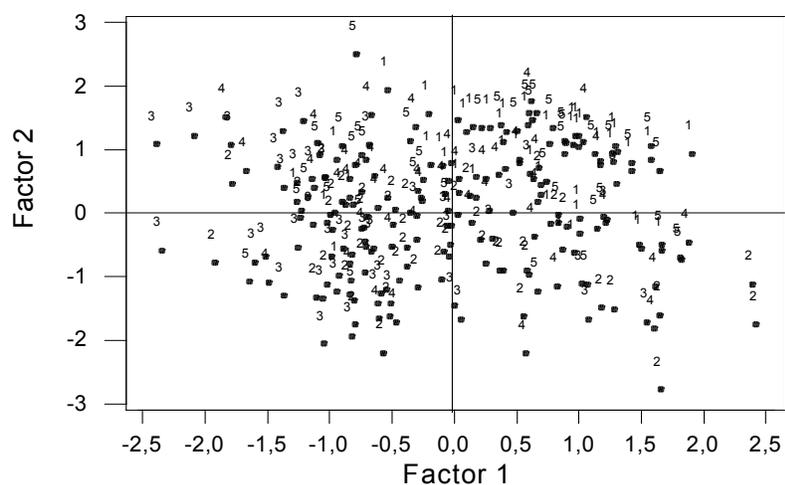


Fig.10 Nube de Puntos que Identifican a las Vacas que presentan mayor capacidad corporal, distribuidas en las cinco Provincias



1 = Murillo; 2 = Aroma; 3 = Ingavi; 4 = Los Andes; 5 = Omasuyos

La Figura 9 nos muestra seis variables que se relacionan entre si, a su vez el Figura 10 indica que estas variables se encuentran en las provincias 1, 4 y 5 (Murillo y Omasuyos respectivamente).

Los ejemplares, que se encuentran en la nube de puntos de la Figura 10, que se encuentran alejados del punto de origen, son vacas que presentan los mayores valores en altura, perímetro torácico, longitud corporal, profundidad, condición corporal y producción de leche a los 305 días, es decir son animales con mayor Capacidad Corporal. Estos vacunos se encuentran en las provincias Murillo Los Andes y Murillo.

6.4. Condición Corporal

Las vacas se clasifican en una escala de 1 a 5 indicando así como: 1 subcondicionamiento severo; 2 esqueleto obvio; 3 buen balance de esqueleto y tejidos superficiales; 4 esqueleto no tan obvio como tejidos superficiales; 5 sobre condicionamiento severo.(Watiaux 1996)

Según Watiaux (1996), los grados de condición corporal recomendados para las diferentes etapas de lactancia son:

Parto 3.0 a 3.5

Apareamiento 2.5

Ultima etapa de lactancia 3.0 a 3.5

Periodo de seca 3.0 a 3.5

En el presente trabajo las vacas sometidas a la caracterización se encontraban en la etapa de lactancia, la descripción de los datos del Cuadro 12 se encuentra en el ANEXO 2.

En la provincia Los Andes se observa que el 74.4% de la población presenta un 3 en su condición corporal; el 18.6% presenta un 2; el 4.7% un 2.5 y el 2.3% de

la población muestra un 1.5 en su estado corporal. La provincia Omasuyos presenta un 60.0% de la población que presenta una condición corporal de 3, un 37.5% muestra una condición corporal 2.0, un 2.5% de la población presenta un 2.5 en la condición corporal.

El 84.1% de la población de la provincia Murillo muestra un 3 en la condición corporal, el 13.6% muestra un 2, el 2.3% muestra 2.5

Cuadro 12
Condición Corporal de vacas en etapa de lactancia, en las cinco provincias del Cordón Productivo

Grado de Condición Corporal	Los Andes %	Omasuyos %	Ingavi %	Aroma %	Murillo %
1,50	2,3	0,0	2,3	2,2	0,0
2,00	18,6	37,5	50,0	50,0	13,6
2,50	4,7	2,5	29,5	28,3	2,3
3,00	74,4	60,0	18,2	17,4	84,1
3,50	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

La provincia Ingavi muestra que el 50.0% de la población presenta una condición corporal de 2.0; el 29.5% muestra un 2.5; el 18.2% presenta un 3.0 y el 2.3% presenta un 1.5 en su condición corporal.

La provincia Aroma presenta una población del 50.0% con un 2 en la condición corporal; el 28.3% con 2.5, el 17.4% con 3, el 2.2% con 1.5 y el 2.2% con 3.5 en su condición corporal.

7. CONCLUSIONES

- El ganado bovino mestizo Holstein perteneciente al cordón productivo lechero del altiplano muestra formas corporales típicas lecheras, en la mayor parte su población, es decir 46.5% que son vacas profundas, el 48.8% son vacas poco profundas, y el 4.6% son vacas nada profundas.

- El 47.5 % de la población en las cinco provincias presentan aplomos chuecos hacia adentro (juntos) este porcentaje elevado probablemente se deba a las condiciones topográficas del altiplano; el 12.0 % presentan aplomos chuecos hacia fuera; 40.6 % de la población presentan aplomos rectos.

- El 76.0 % de la población presentan ubres cortas, 20.3 % de la población presentan ubres normales y el 3.7% de la misma presentan ubres largas.

- El 47% de la población presentan pezones con una disposición normal, el 43.3% de las vacas presentan pezones que convergen hacia el centro el 5.1% de animales muestran pezones divergentes (separados), el 3.7% asimétricos y el 0.9% muy gruesos, estos pezones ubicados fuera de los cuartos ocasionan problemas en el ordeño.

- EL 67.3 % de la población presenta un ángulo bajo en la pisada de las pesuñas el 32.7 % de la misma presentan una pisada normal.

- El 57.1% de la población son individuos de color negro con manchas blancas, 20.3% son vacas de color negro y el 11.1% son animales de color blanco con manchas negras; el restante son animales que presentan diversos colores.

- El ganado lechero presenta un perfil cóncavo en un 65.4% y un 34.6 % perfil recto, el 100 % de la población presenta cornamenta y el 87.5% cuello largo.

- Los parámetros productivos, reproductivos y de manejo encontrados en el presente trabajo muestran que el lapso ínter partos medio en el cordón productivo es 13.78 ± 0.9 meses, el promedio días leche es 180.38 ± 32.58 , promedio días carga 139.94 ± 42.08 ; el promedio días abiertos 132.64 ± 29.53 , promedio ead al primer parto es 31.10 ± 9.51 meses, el hato de un productor cuenta con, 4.23 ± 0.56 vacas secas $3.65 \pm$ vacas en leche y 2.90 ± 0.64 terneras, zootécnicamente el hato del productor puede ser viable, pero se requiere de un estudio económico profundo, para saber si es en realidad sostenible.

- En el presente trabajo las correlaciones halladas son significativas en el nivel 0.01, por tanto existe relación entre algunas características fenotípicas tales como profundidad (0.330), peso(0.349), longitud(0.194), altura(0.216), condición corporal(0.358), y la producción; estas características son las que forman el Factor de Capacidad Corporal, esta conclusión permite validar el criterio de los productores al momento de la elección de su vaca lechera.

- La condición corporal en el ganado lechero mestizo Holstein alcanza una óptima condición corporal (3 grados), en las provincias Los Andes, Murillo y Omasuyos. El ganado de las dos restantes provincias muestra 2 grados en la mayor parte de su población.

- Muchas de las condiciones ambientales en las que el ganado se desarrolla en el altiplano son las mismas, según se ha observado la Condición Corporal depende en gran manera del manejo que realiza el productor, al momento de la alimentación, es decir, si considera la movilización de recursos energéticos corporales del ganado en sus diferentes etapas de producción.

- Las vacas que presentan mayor profundidad y peso superior a los 300 Kg. Se encuentran en las provincias Murillo y Omasuyos, a su vez, se hallan en el segundo, tercer y cuarto parto.

8. RECOMENDACIONES

- ◆ Se recomienda realizar un estudio sobre las habilidades del productor, como un factor importante en la producción Láctea.

- ◆ Se sugiere realizar un estudio sobre el efecto de las ONGs, que trabajaron en el altiplano con el tema de la producción de ganado lechero y determinar cuan factible fue su labor y si en la actualidad lograron la sostenibilidad de los mismos.

- ◆ Realizar un estudio en grupos de vacas, que se encuentren en diferentes etapas de producción y determinar la condición corporal optima para el altiplano.

- ◆ Se recomienda realizar un estudio sobre la caracterización del sistema de producción lechero a nivel de pequeño productor en el cordón productivo del altiplano, para determinar, el porcentaje de tierras con la que cuenta el productor, la estimación de la mano de obra familiar, la participación de las mujeres y la condición socio económica del los productores.

- ◆ Realizar un estudio profundo sobre el grado de mestizaje que alcanzó el ganado lechero mestizo Holstein en el cordón productivo del altiplano.

9. LITERATURA CITADA

- ALZERRECA, H. 1998. Producción y Utilización de los Pastizales de la Zona Andina de Bolivia. Red de Pastizales Andinos. Cochabamba. 91 p
- CEDLA (Centro de Estudios Para el Desarrollo Laboral y Agrario). 1997. Producción Campesina y Mercados: La Ganadería Lechera en el Altiplano. La Paz, Bolivia. 146 p
- CHAVEZ, JF. et al. 1991. Avances y Perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sud Americanos. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).Chile. 429 p
- DAVIS, RF. 1964-1988. La Vaca Lechera; su cuidado y explotación. Traducido al español por J.L. de la Loma. v.1. Mexico. Ed Limusa. 613 p
- ECKELL, O. 1985. Veterinaria Práctica. Argentina. Ed. El Ateneo. 566p.
- EDUARDO, A. 1973. Comporatamiento Productivo de un Rebaño Mestizo Indefinido en el Sur del Lago Maracaibo. Consultado el 17 de diciembre de 2006. Disponible en [hpt//www.Pecuaria.com](http://www.Pecuaria.com).
- ETGEN, W. y REAVES, PM. 1990 Ganado lechero Alimentación y Administración. Traducido al español por V.A. Armer. Mexico. Ed. Limusa. 613p.
- FIL (Federación Internacional de Lechería); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), 2005. Guía de Buenas Prácticas en Explotaciones Lecheras. Roma. 65p.

- FRANQUEVILLE y VARGAS. 1990. La Cuenca Lechera de La Paz - Bolivia. Ministerio de Planeamiento y Coordinación. (INAN) - ORSTOM. 169p.
- GALLO, A., ROJAS, A. y VELASQUES, E. 1994. Vías de Intensificación de la Ganadería Bovina en el Altiplano Boliviano, La Paz – Bolivia. 117p.
- GUAMAN, JI. 1998. Caracterización y Tipificación de Agricultores usuarios del “Centro de Gestión Empresarial Pailloco”. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Tesis de Magíster.113 p.
- GUMIEL, A. 1987. Producción Industrialización y Comercialización de la leche en el Altiplano “Paceño. En la IX Reunión Nacional de la Asociación Boliviana de Producción Animal. Santa Cruz - Bolivia. 63p.
- HATCH. 1983. Nuestros Conocimientos; prácticas agropecuarias tradicionales en Bolivia. 5 ed. New York 5 ed. 383p
- HAIR, J. et al 1999. Analisis Multivariante, 5^{ta} Ed, Madrid – España 500p.
- HERNANDEZ, R. FERNANDEZ, C. & BAPTISTA, P. 1998. Metodología de la Investigación. México. Ed. Interamericana McGraw - Hill 440p.
- INCHAUSTI, D. Y TAGLE, E. 1980, Bovinotécnia, Exterior y Razas, Buenos Aires, Argentina. Ed. Ateneo. 800 p.
- JICA (Cooperación Técnica del Gobierno del Japón). 1993. Juzgamiento de Ganado Holstein. Santa Cruz de la Sierra. 31 p.

- JOHANSSON, I. 1972. Genética y Mejora Animal. España. Ed. Acribia. 562p
- KOESLAG, J, 1982, Manual Técnico Bovinos de leche. México. Ed Trillas, 110 p.
- LASLEY, J. 1974 - 1987. Genética del Mejoramiento del Ganado. Mexico. Ed. Uteha. 378 p
- LEGATES, J. EVERETT y WARWICK 1990. Cría y Mejora del Ganado. México. Ed. Interamericana McGraw Hill. 344 p.
- LEON VELARDE, C. y QUIROZ, R. 1994. Análisis de Sistemas Agropecuarios. Perú. Ed. CIRNMA.238 p.
- MAGDER/UPG (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural). 2001. Situación de los Recursos Zoogenéticos de Bolivia. 1^{er} Informe Unidad de Política Ganadera. La Paz, Bolivia.123 p
- MACA (Ministerio De Asuntos Campesinos y Agropecuarios). 2005 Identificación, Mapeo y Análisis Competitivo de la Cadena Productiva de Leche de Origen Bovino y Derivados. La Paz, Bolivia. 230p
- MENDEZ A. 1988. Metodología, Guía para la Elaborar Diseños de Investigación en Ciencias Económicas y Financieras, Contables y Administrativas. Colombia. Ed. Mc Graw-Hill. 215p
- MINAG (Ministerio de Agricultura, Republica del Perú) 2001. Portal Agrario. Principales Razas. Consultado el 17 de Diciembre de 2006. Disponible en <http://www.agrobolivia.gov.bo>

- MONTES DE OCA, I. 1992. Sistema de Riego y Agricultura en Bolivia. Ed Hisbol. 235 p.
- MUROYOA, C. 2005. Como hacer un Establo Rentable. Lima Perú. Ed. Gloria S.A. 75p.
- OLIVER, F. 1979. Fundamentos de Genética. México. McGraw-Hill. 393p.
- REYNOSO, J. 1990. Agricultura Andina: Unidad y Sistema de Producción. Lima, Perú. IICA .55p
- RODRIGUEZ, A.1973. Producción de Leche de Vacas Mestizas de Criollo por Pardo Suizo y Holstein Mantenidas a Potrero en el Estado de Zulia. Consultado el 17 de Diciembre de 2006. Disponible en [http//www.agropecuariatropical.com](http://www.agropecuariatropical.com)
- RODRIGUEZ, T. 1990. IX Reunión Nacional de la Asociación Nacional de Producción Animal. 113-138p
- ROJAS, A. 1987. Principales Características Zoométricas y de Producción del Bovino Criollo Altiplánico. Universidad Mayor de San Simón. Tesis de Grado. Cochabamba, Bolivia. 89p.
- _____ 2005. Tendencias del Desarrollo Lechero en el Altiplano, PDLA (Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano). Oruro, Bolivia. 27p
- ROMANGOSA, J. A. 1982. Manual de Crianza de Vacunos; 5 Ed. Barcelona. Aedos. 438 p

- RIVERO, F. 1995, Analisis Factorial. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Ciencias Puras y Naturales. La Paz, Bolivia. 168p
- SAS. 1996. Institute Inc. The SAS System For Windows. Help for SAS/PC.USA. Copyright. 94 p
- SCHMIDT, G. y VAN VLECK, L. 1974. Bases Cinéticas de la producción de Leche. Zaragoza – España. Ed. ACRIBIA. 128 p
- SIMONPIETRI, R. H. 1944. Principales Enfermedades de los Animales Domésticos con la Guía Práctica del Hacendado. Argentina. Ed. El Ateneo. 484p.
- SPSS. 1999. Institute Inc. SPSS for Windows: Help for SPSS/PC.USA. Copyright. 135 p
- TAMBO, H. R. 2002. Comportamiento de la Producción de Leche en Ganado Bovino de la estación experimental Choquenaira. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. . La Paz, Bolivia. 98p
- TICONA, D. 2001. Comportamiento Productivo y Reproductivo del Ganado Bovino en tres Zonas Lecheras del Departamento de La Paz. Tesis de Grado, Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz – Bolivia. 80 p.
- VILLENA, F. E. 2002. Técnico en Ganadería. Ed. Cultural S.A. Madrid – España. v.1. 650p

VARELA N. MARIO. 1998. análisis Multivariado de Datos Aplicado a las Ciencias Agrícolas. La Habana. Ed. Inca. 55p.

WATTIAUX, M. A. 1996. Reproducción y Selección Genética. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional para Industria Lechera. Traducido al español por J.B. Cibelli. Wisconsin, USA. 178p

NDSU (Universidad de Estado de Dakota del Norte). 1991. Estados Corporales del ganado Holstein. Consultado 10 Nov de 2004. Disponible en <http://www.gov.on.ca>

ZAPATA L. 2001. Métodos Estadísticos en al Investigación Social Primera Parte. Universidad Mayor de San Andrés. Texto de consulta. La Paz - Bolivia 12p. No publicado.

ANEXOS

ANEXO 1

TABLA DE FRECUENCIAS COLORACIÓN DEL PELAJE DE VACAS MESTIZAS HOLSTEIN CORDON PRODUCTIVO

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	negro	44	20,3
	blanco	8	3,7
	negro con blanco	124	57,1
	blanco con negro	24	11,1
	pardo	8	3,7
	cafe	7	3,2
	blanco con cafe	2	,9
	Total	217	100,0

ANEXO 2

TABLA DE FRECUENCIAS CONDICIÓN CORPORAL DE VACAS MESTIZAS HOLSTEIN

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	1,50	3	1,4
	2,00	74	34,1
	2,50	34	15,7
	3,00	105	48,4
	3,50	1	,5
	Total	217	100,0

ANEXO 3

TABLA DE FRECUENCIAS Tamaño de las ubres

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	NORMAL	43	19,8
	CORTAS	166	76,5
	LARGAS	8	3,7
	Total	217	100,0

**ANEXO 4
TABLA DE FRECUENCIAS**

Disposición de pezones

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	normales	102	47,0
	Juntos	94	43,3
	separados	11	5,1
	asimetricos	8	3,7
	Muy gruesos	2	,9
	Total	217	100,0

**ANEXO 5
TABLA DE FRECUENCIAS**

Forma de los Aplomos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Rectas	90	41,5
	Abiertas	25	11,5
	Juntas	102	47,0
	Total	217	100,0

ANEXO 6

Número de lactación o n° de partos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	1	34	15,7
	2	64	29,5
	3	48	22,1
	4	29	13,4
	5	12	5,5
	6	15	6,9
	7	10	4,6
	8	3	1,4
	9	2	,9
	Total	217	100,0

**ANEXO 7
TABLA DE FRECUENCIAS**

Pisada de pezuñas

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Normal	74	34,1
	Angulo bajo	143	65,9
	Total	217	100,0

**ANEXO 8
TABLA DE FRECUENCIAS**

Profundidad de la vaca

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	nada profunda	10	4,6
	poco profunda	105	48,4
	Profunda	102	47,0
	Total	217	100,0

**ANEXO 9
Tabla de contingencia
Coloración de pelaje * Provincia a la que pertenece**

Coloración de pelaje	Murillo	Aroma	Ingavi	Los Andes	Omasuyos	Total
Negro	4	12	11	11	6	44
Blanco	1	1	3	3	0	8
Negr/blanco	34	19	25	19	27	124
Blanc/negro	3	6	5	5	5	24
Pardo	1	5	0	1	1	8
Café	0	3	0	3	1	7
Blanc/cafe	1	0	0	1	0	2
Total	44	46	44	43	40	217

ANEXO 10
Tabla de contingencia
Condición corporal de la vaca * Provincia a la que pertenece

Condición Corporal	Murillo	Aroma	Ingavi	Los Andes	Omasuyos	Total
1,5	0	1	1	1	0	3
2,0	5	23	22	10	14	74
2,5	2	14	14	3	1	34
3,0	37	7	7	29	25	105
3,5	0	1	0	0	0	1
Total	44	46	44	43	40	217

ANEXO 11
Tabla de contingencia
Tamaño de las ubres * Provincia a la que pertenece

Tamaño de a Ubres		Provincia a la que pertenece					Total
		Murillo	Aroma	Ingavi	Los Andes	Omasuyos	
	NORMAL	8	10	10	10	5	43
	CORTAS	34	33	33	31	35	166
	LARGAS	2	3	1	2	0	8
Total		44	46	44	43	40	217

ANEXO 12
Tabla de contingencia
Conformación de pezones * Provincia a la que pertenece

Conf. de pezones		Provincia a la que pertenece					Total
		Murillo	Aroma	Ingavi	Los Andes	Omasuyos	
	Normales	19	26	24	16	17	102
	Juntos	24	11	15	21	23	94
	Separados	0	6	3	2	0	11
	Asimetricos	1	3	1	3	0	8
	Muy gruesos	0	0	1	1	0	2
Total		44	46	44	43	40	217

ANEXO 13
Tabla de contingencia
Forma de los Aplomos* Provincia a la que pertenece

Forma de los aplomos	Provincia a la que pertenece					Total
	Murillo	Aroma	Ingavi	los andes	Omasuyos	
Rectos	13	25	21	20	11	90
Abiertos	1	7	7	8	2	25
Juntos	30	14	16	15	27	102
Total	44	46	44	43	40	217

ANEXO 14
Tabla de contingencia
Número de lactación o n°de partos * Provincia a la que pertenece

Número de Lactación	Murillo	Aroma	Ingavi	los andes	Omasuyos	Total
1	5	8	7	5	9	34
2	20	6	9	13	16	64
3	13	6	9	10	10	48
4	6	7	4	7	5	29
5	0	5	6	1	0	12
6	0	6	4	5	0	15
7	0	4	4	2	0	10
8	0	3	0	0	0	3
9	0	1	0	0	0	1
Total	44	46	44	43	40	217

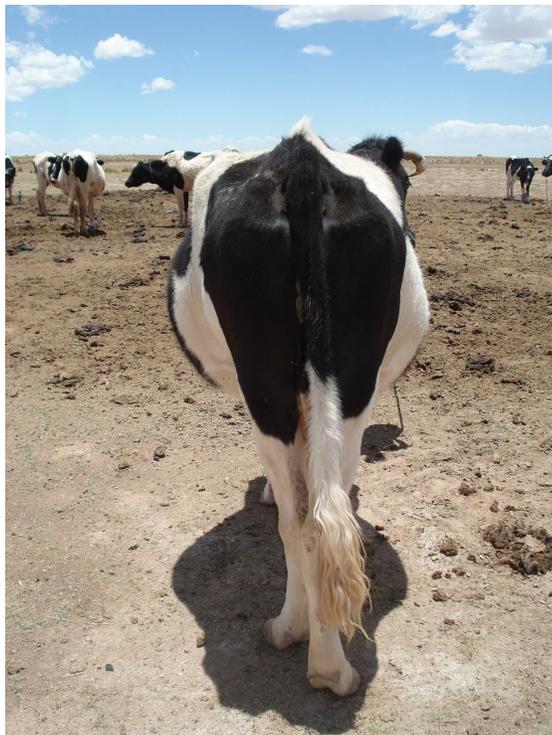
ANEXO 15
Tabla de contingencia
Pisada de pezuñas * Provincia a la que pertenece

Pisada de pezuñas	Provincia a la que pertenece					Total
	Murillo	Aroma	Ingavi	Los Andes	Omasuyos	
normal	9	25	20	13	7	74
ángulo bajo	35	21	24	30	33	143
Total	44	46	44	43	40	217

ANEXO 16
Tabla de Contingencia
Profundidad *Provincia

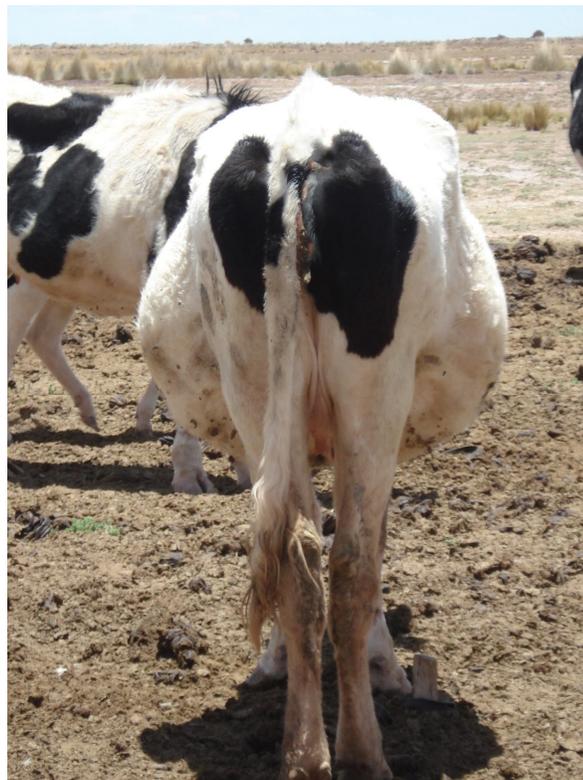
Profundidad de la vaca	Provincia a la que pertenece					Total
	Murillo	Aroma	Ingavi	Los Andes	Omasuyos	
nada profunda	0	1	5	0	4	10
poco profunda	5	30	31	28	11	105
profunda	39	15	8	15	25	102
Total	44	46	44	43	40	217

Vaca Poco Profunda de la Comunidad Pircuta (Provincia Ingavi)



Aplomos chuecos hacia adentro (zamba)

Vaca nada profunda comunidad Pircuta (Provincia Ingavi)



Aplomos chuecos hacia adentro (zamba)

Vaca profunda, de condición corporal 3 comunidad Unión Pucarani (Provincia Los Andes)



Aplomos rectos