

EVALUACION DE LA PRODUCCION DE LECHE DE UN HATO BOVINO CRIOLLO DOBLE PROPOSITO BAJO DOS SISTEMAS DE ORDEÑO¹

Guasde, M. JC² ; Peña, R. E.³; Parra, A. L.⁴

Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM

I. RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Área Integrada del departamento de Santa Cruz. Se utilizaron los registros de pesaje diario de producción de leche, registros de pesaje de terneros pre-destete, registros reproductivos de vacas con 3 partos o más del hato bovinos Criollo en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra del CIAT. El objetivo principal fue evaluar la producción Leche (PL) bajo dos sistemas de ordeños, con dos ordeños (año 2005) y con un ordeño (año 2006), en función de la variable independiente de la época de año. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el análisis de varianza a través de los modelos lineales generales, con comparación de medias a través del test de Duncan. La media de PL es de 762,8 kg. $\pm$ 44,9 kg con un ordeño y 918,9 $\pm$ 39,2 kg con dos ordeños, el efecto del sistema de ordeño fue estadísticamente significativo ($P < 0,01$) sobre la producción de leche. Los días en ordeño (DEO) fueron 232,2 $\pm$ 8,3 días con un ordeño y 242,1 $\pm$ 7,2 con dos ordeños; los sistemas de ordeño no tuvieron un efecto significativo ($P > 0,05$) sobre los DEO. La media de PL fue de 872,0 $\pm$ 31,1 kg en época seca y 809,7 $\pm$ 50,89 Kg. en época de lluvia estas variables no tuvieron efecto significativo ($P > 0,05$) sobre la producción de leche. La media de ganancia de peso en terneros pre-destete con un ordeño fue de 439,5 $\pm$ 8,6 gramos y con dos ordeños fue de 418,0 $\pm$ 8,4 gramos. Correspondiente estos resultado no tuvieron efecto significativo ($P > 0,05$) sobre la ganancia de peso en ternero pre-destete. La media por sexo en hembra fue de 405,9 $\pm$ 8,6 gramos y en machos fue de 451,5 $\pm$ 8,6 gramos el efecto del sexo tuvo efecto significativo ($P < 0,01$) sobre la ganancia diaria de peso en ternero pre -destete. La media del Intervalo Entre Parto (IEP) por época fue de 393,2 $\pm$ 7,6 Días en época seca y 408,8 $\pm$ 10,3 en época de lluvia. La media del IEP con un ordeño fue de 397,7 $\pm$ 8,9 Días y con dos ordeños fue de 404,3 $\pm$ 8,8 Días respectivamente estos resultados no tuvieron efecto significativo ($P > 0,05$) sobre el IEP. La estimación económica, registra mayor utilidad a favor del sistema de dos ordeñas, sin considerar otros costos de producción que pueden influir en este resultado.

¹ Tesis de Grado presentada por Juan Carlos Guasde Mopi para obtener el título de Licenciado en Zootecnia. Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM. Santa Cruz, Bolivia.

² Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. john_a_4@hotmail.com

³ Licenciada en Zootecnia, M.Sc. Gerente del Proyecto de Bovinos Criollos de Saavedra. CIAT. Santa Cruz, Bolivia.

⁴ Médico Veterinario. Docente Titular de la asignatura Producción de Bovinos, Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

II INTRODUCCIÓN

Extensas áreas tropicales parecen especialmente recomendables para la cría y explotación de bovinos doble propósito. América Latina y el Caribe disponen de varias regiones apropiadas para esta finalidad. El sistema de ganadería de doble propósito se encuentra ampliamente diseminado en todos los países de América Latina Tropical, demostrando que es biológica y económicamente eficiente, si en su evaluación se tiene en cuenta la calidad de los recursos que se utilizan y las condiciones climáticas de la región donde se practica este sistema de explotación. Además más del 70% del ganado se cría en fincas tradicionales de tierras bajas, aprovechando los recursos de la zona

El sistema productivo básico de las fincas pequeñas y medianas es precisamente el sistema de doble propósito. En otras palabras, el sistema de doble propósito y las pequeñas y medianas fincas tienen una relación estrecha como si fueran las dos caras de la misma moneda, este sistema de explotación que es extensivo, hacen que los rumiantes únicos en su capacidad de utilizar fuente alimenticia que de otra forma no tendría valor y los convierte potencialmente indispensables en la lucha contra la escasez de alimento para la creciente población humana.

Ante este panorama, bajo condiciones tropicales no queda otra alternativa que buscar sistemas económicos de producción de leche utilizando como base el mejoramiento y manejo del bovino Criollo en los sistemas de explotación doble propósito, por su resistencia y adaptación al medio ambiente. Los sistemas doble propósito se caracteriza por tener vacas al pastoreo con amamantamiento de sus terneros, un ordeño al día, escaso uso de suplementos alimenticios, y diversidad de grupos raciales. En estos sistemas el becerro y la producción de leche son importantes para aprovechar las cualidades que tiene el bovino Criollo en ambientes tropicales.

En tal sentido, el presente estudio evaluó la producción de leche bajo dos sistemas de ordeño con ternero al pié en bovino Criollo doble propósito del Centro de Investigación

Agrícola Tropical (CIAT) en el departamento de Santa Cruz durante el periodo 2005 - 2006. Los objetivos fueron:

- Evaluar el efecto de dos sistemas de ordeño en la producción de leche de vacas Criollo de Saavedra, el primer sistema es dos ordeñas por día en el año 2005 y el segundo sistema corresponde a una ordeña por día en el año 2006.
- Evaluar los efectos de Época del año y Número de ordeños sobre la producción de leche y días en ordeño en bovinos Criollo Saavedreño.
- Evaluar los efectos de Época del año, Número de ordeños y Sexo del ternero sobre la ganancia diaria de peso de terneros pre-destete en bovinos Criollo Saavedreño
- Evaluar el efecto de Época del año y Número de ordeños sobre el intervalo entre partos en bovinos Criollo Saavedreño.

III REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1 DISTRIBUCION DE LOS BOVINOS CRIOLLO EN AMERICA

Los bovinos Criollo en América Latina y el Caribe se encuentran distribuidos en diferentes regiones y países, sosteniendo sistemas de producción orientados tanto para leche como para carne y aún para juegos vaqueros como es el de Rodeo. En general se encuentran distribuidos desde zonas muy bajas, como es el trópico húmedo, hasta los ecosistemas Andinos, indicando evoluciones diferentes en cada caso. Cada uno de estas poblaciones tiene cierto grado de adaptación al medio ambiente donde han evolucionado (Primo, 1992).

3.1.1 BRASIL

3.1.1.1 RAZA CARACÚ CALDEANO

El Caracú actual, adaptado al clima del Brasil, posee caracteres propios y puede considerarse como una raza nacional, más próxima al tronco Aquitánico que al Ibérico. El mejoramiento de esta raza se debió a la organización, en Sao Paulo, de la Asociación del Herd Book del Caracú, a iniciativa de un grupo de criadores eficazmente apoyados por Gobierno (Primo, 1992).

Es considerada raza de doble aptitud (carne y leche), rústica, de mediana precocidad que engorda en buenos pastos. El peso vivo de los machos, en concursos de engorde, ha llegado a los 323 Kg. al año de edad. Algunos estudios realizados hasta el presente evidencian que la raza Caracú tiene buen potencial de producción. La utilización de estos bovinos en sistemas de cruzamiento con otras razas, y más específicamente el Cebú, ofrece una alternativa muy importante para su explotación racional (Primo, 1992).

3.1.1.2 BOVINO MOCHO NACIONAL

Existen varias teorías sobre el origen de este ganado, pero todas coinciden en que el bovino Mocho Nacional se originó del ganado traído por los conquistadores. Como en la península Ibérica no existían razas de ganado sin cuernos, algunos explican esta característica como resultado de una mutación genética. Sobre los vacunos sin cuernos Félix de Azara (1850) señala que, en Corrientes, por 1770, en la Estancia Rincón de Luna, de los Jesuitas, nació un toro mocho que propagó tal carácter en todas esas regiones (Primo, 1992).

Es un animal medianamente productor de carne, rústico y de fácil adaptación. El ganado Mocho Nacional tiene mediano desarrollo. La capa presenta algunas variaciones, siendo la más común la amarilla (abayado). EMBRAPA adquirió por compra todos los animales remanentes para evitar la total desaparición de este importante germoplasma animal. Además, se busca aumentar el hato con transferencia de embriones. Para la conservación a largo plazo se utilizan semen y embriones congelados (Primo, 1992).

3.1.1.3 BOVINO CURRALEIRO O PIE-DURO

El crecimiento lento y la talla pequeña del ganado Curraleiro parecen estar en armonía con las condiciones ecológicas difíciles del noreste semiárido del Brasil. Este hecho los califica como recurso genético potencialmente importante para tales condiciones adversas de producción. La selección natural a través de 400 años de eliminación de animales no adaptados al medio, logró formar un tipo de animal resistente a los rigores de un clima ardiente y seco.

Antes de la llegada del Cebú, la totalidad de la ganadería del noreste semi-árido del Brasil, estaba constituida por este tipo de bovino. Con los primeros cruzamientos de Cebú por Curraleiro, se obtuvo un tipo de animal que por su vigor híbrido era superior a

los progenitores; los ganaderos, entusiasmados, efectuaron repetidamente este cruce, con lo cual se logró la desaparición casi completa de los bovinos Curraleiro.

EMBRAPA, conociendo el valor económico y social que para la producción de carne en el semi-árido puede tener una raza Criollo bien adaptada al medio, estableció en 1985 un núcleo de conservación de ganado Curraleiro en el estado de Piauí, con el propósito de conservar y evaluar estos bovinos. Su conservación evitaría la absorción total por el Cebú. Las características de los bovinos Curraleiro son: tamaño reducido, pues la talla a la cruz oscila alrededor de 1,10 metros y el peso vivo, entre 250 y 300 kilos cuando el animal ha llegado al estado adulto. En su pelaje se encuentran algunas variedades de colores, siendo las más comunes el bayo y el barroso y son frecuentes las tonalidades que van desde el colorado claro uniforme hasta un tono más subido y oscuro en la parte anterior del cuerpo (Primo, 1992).

3.1.1.4 BOVINO PANTANEIRO

El ganado Pantaneiro tiene su hábitat natural en la región ecológica denominada Pantanal de los estados de Mato Grosso y Mato Grosso del Sur. El Pantanal es caracterizado por su topografía plana en general. Es admirable la resistencia al medio ambiente del ganado Pantaneiro, el cual soporta fuertes y prolongadas inundaciones permaneciendo muchas horas en el agua para conseguir el forraje necesario para su subsistencia, en los periodos de sequía cuando también escasean el pasto y el agua.

El ganado Pantaneiro es un grupo racial perfectamente adaptado a las condiciones sui-generis del Pantanal. En la actualidad, los bovinos Pantaneiro no se extinguirán gracias a los esfuerzos de EMBRAPA que inició un núcleo de conservación en el Pantanal, en 1985. Estos bovinos constituyen un material genético de indudable valor para cruzar con otras razas selectas y es necesario conservarlo y fomentar su cría. Se iniciaron trabajos de transferencia y/o congelación de embriones para el Banco de Germoplasma Animal de CENARGEN (Primo, 1992).

3.1.1.5 BOVINOS CRIOLLO LAGEANO

Estos bovinos del sur del Brasil (Lages, Santa Catarina) en líneas generales, son los que más se asemejan al tipo introducido por los conquistadores, no discutiéndose su origen ibérico. Desafortunadamente este tipo de bovino Criollo casi desapareció a través de cruzamientos indiscriminados. Un único criador conserva los últimos 250 animales de este tipo en el estado de Santa Catarina. Las condiciones adversas, con inviernos fríos y vegetación pobre, modelaron un tipo de bovino perfectamente adaptado a las condiciones ecológicas de esa región de cría. (Primo, 1992).

En condiciones de pastos naturales, en invierno, novillas de 36 meses presentan un peso vivo de 307 kilos y vacas con cría al pie alcanzan pesos de 430 kilos. La talla oscila de 1,27 a 1,41 metros. Tiene cuernos de gran desarrollo, generalmente en forma lirada, dirigidos hacia arriba, adelante y afuera. Su pelaje presenta gran variedad de color, siendo los más comunes rosillos, atigrados, yaguanés, barrocos, overos, bayos, negros, colorados, etc. (Primo, 1992).

3.1.2 ARGENTINA

El proceso expansivo de la población de bovinos Criollo en Argentina se prolongó hasta mediados del siglo XIX, momento en que se inicia el mestizaje de los rodeos pampeanos con razas de origen británico. En síntesis fueron cuatro las principales vías de introducción del ganado Criollo Argentino: a) Por el Noreste desde Perú a través de Bolivia o Chile; b) por el Norte a través de Paraguay; c) por el Este, a través de Brasil; d) por el Río de La Plata, traído directamente de desde la península Ibérica (Corcuera, 1982)

La vaca Criollo es de tamaño mediano y longevo, con un peso adulto que oscila entre 400 y 440 Kg. Con una ubre de mediano desarrollo y bien conformado, con pezones medianos y una producción entre 4 y 6 litros diarios. La vaca Criollo no presenta

dificultades de parto, resultando el ternero más bien pequeño y longelineo en su conformación. (Holgado 1988)

3.1.3 VENEZUELA

Los registros de productividad del ganado Criollo limonero provienen fundamentalmente de la Estación Experimental de Carrasquero, perteneciente al Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Zulia (INIA-Zulia). En esta localidad se adelantan investigaciones sobre el comportamiento productivo y reproductivo del Criollo limonero desde el año 1958. Los primeros análisis de las observaciones acumuladas durante los años 1959-1960 arrojaron los resultados de producción de leche de 1592 y una duración de lactancia de 259,5 con intervalo entre parto de 373,3 días. Resultados de Producción del Criollo Limonero luego de más de treinta años de selección la producción de leche fue de 2264,3 kg. Y una duración de lactancia de 298,5 <http://www.monografias.com/trabajos26/criollo-limonero/criollo-limonero.shtml>

3.1.4 COLOMBIA

3.1.4.1 RAZA CASANARE

El ganado Casanare es considerado el descendiente más directo de los bovinos traídos por los conquistadores españoles. Se desarrolló en el Piedemonte Llanero y sabanas del Oriente Colombiano. Es la raza Criollo menos pesada, pero los toros son muy activos sexualmente y las vacas poseen buena aptitud materna y reproductiva. El color del pelaje es variado, pero predominan los animales de una sola capa de pelo, desde negro hasta amarillo bien claro. Posee cuernos grandes, línea dorsal recta pero angosta, extremidades delgadas y fuertes. Hoy en día continúa reproduciéndose en forma extensiva en pasturas naturales de baja disponibilidad forrajera pero de adecuada calidad nutritiva, sobreviviendo en condiciones de extrema sequía e inundaciones, sin ningún tipo de manejo técnico y sanitario, ni suplementación mineral.

<http://www.unaga.org.co/asociados/asoCriollo.htm>.

3.1.4.2 RAZA BLANCO OREJINEGRO (BON)

Es el Criollo de fenotipo más sui generis, caracterizado por un pelaje blanco, con las orejas negras, la piel y mucosas bien pigmentadas, que le confiere tolerancia a la radiación solar y ectoparásitos. También se presentan variantes en el color del pelo con el Blanco Orejimono, Dos Pelos y Azul Pintado. La conformación del BON es la de un bovino eumétrico, constitución atlética, cabeza con cuernos medianos, aunque resultan algunos topos, anca caída y estrecha, dorso recto o ensillado, inserción alta de la cola, excelentes aplomos y cañas de hueso delgado pero fuertes (Primo, 1992)

3.1.4.3 RAZA CHINO SANTANDEREANO

Con el proceso de difusión de los bovinos ibéricos traídos al Nuevo Mundo, se inició desde el siglo XVI el desarrollo de la ganadería en el centro-norte de la Cordillera Oriental, de donde surgió la raza Chino Santandereano. Tiene conformación similar a las razas Costeño Con Cuernos y Hartón, con aptitud láctea moderada. El pelo es colorado con tonalidades bayo a hosco, piel, mucosas y pezuñas bien pigmentadas, miembros fuertes de hueso fino y pelaje negruzco, cabeza con cuernos delgados, tronco de buena capacidad corporal, cola de inserción alta, delgada y escasa borla, especialmente en los machos (Primo, 1992)

3.1.4.4 RAZA COSTEÑO CON CUERNOS (CCC)

Desde su origen en el siglo XVI hasta principios del XX fue la raza que más se diseminó en el país, especialmente al norte de Colombia. En 1986 sólo se contabilizaron 476 animales puros que el ICA conserva en el Centro de Investigaciones Turipaná, Córdoba. El CCC es un bovino de tamaño mediano, cuyo color que varía entre bayo claro y rojo cereza, cabeza con cuernos delgados, cola de inserción alta y escasa borla. La conformación de las vacas revela aptitud para la producción de leche, con ubre glandular de apariencia colgante, medianas y con venas mamarias bien desarrolladas (Primo, 1992).

3.1.4.5 RAZA HARTÓN DEL VALLE

En las fértiles tierras del Valle del Cauca se formó la raza Hartón del Valle. Procede de las ganaderías ibéricas que penetraron por el sur de Colombia y la región Caribe, desde el siglo XVI. Esta raza es conservada por la Secretaría de Agricultura, el Fondo Ganadero y algunos criadores del Valle. La conformación general angulosa indica aptitud para producción de leche. Presenta similitud fenotípica con las razas Costeño con Cuernos y Chino Santandereano, por lo cual la tonalidad de color de pelo varía de bayo a rojo cereza, pero aparecen también hoscos y de color barroso. La cabeza es mediana con cuernos, cola de inserción alta que favorece la amplitud pélvica y facilita el parto, como sucede en todas las Criollo (Primo, 1992)

3.1.4.6 RAZA ROMOSINUANO

El ganado Criollo Romosinuano (Romo), tuvo su origen en el valle del río sinú, el rasgo mas característico del Romosinuano es la ausencia de cuernos. El color de la capa puede ser bayo, o mono las mucosas y la piel son, en general, de tonos claros, pero los hoscos tienen las mucosas y la piel gruesa y bien adherida, con escaso pelo, corto, brillante, grasoso. La edad para exponer a las novillas al toro es aproximadamente a los 24 meses de edad, los terneros son destetados a los ocho meses de edad aproximadamente, con respecto al crecimiento de la raza Romosinuano en el Centro de Investigación Turipana entre el nacimiento y 16 meses se puede afirmar que en un régimen de alimentación a base de pasto la ganancia de peso fue de 0,633 Kg. /días, lo cual demuestra una habilidad materna entre el destete y los 16 meses de edad.

www.turipana.org.co/ganado_romosinuano.html.

3.1.4.7 RAZA SANMARTINERO

El desarrollo de la raza Sanmartinero se centró en las sabanas secas de San Martín, Piedemonte Llanero del Departamento del Meta, y se atribuye a los Jesuitas su formación por selección fenotípica de sus ancestrales bovinos llaneros, a partir del siglo XVII. Para evitar su extinción por cruzamiento absorbente con toros cebú, en 1950 se

estableció un núcleo en San Martín, pero actualmente el principal núcleo de selección y fomento se encuentra en el Centro de Investigaciones La Libertad, Villavicencio. El fenotipo característico es de un bovino de una sola capa de pelo con tonalidades entre amarillo claro y hosco, cabeza grande con cuernos, línea dorsal ligeramente cóncava, cola gruesa y larga con desprendimiento alto y borla abundante (Primo, 1992)

3.1.6 COSTA RICA

El Criollo tiene escasa importancia en Costa Rica, con excepción del hato de CATIE, Turrialba, que exporta, mucho más semen que el que se usa dentro del país y, ciertamente, tiene mayor impacto fuera de su frontera de dentro de la República. De Alba (1978) describe su fundación en 1950 y es interesante observar que el acto descende en gran parte de animales comprados en la provincia Rivas de Nicaragua de donde tiene su descendencia en México, Venezuela, Bolivia y la República Dominicana, además de Costa Rica.

El Criollo Lechero Tropical tiene piel de pigmentación uniforme, pelo muy corto y menor número de folículos pilosos por áreas de piel que las razas europeas y cebu. El pelaje varía del arratonado claro al colorado claro, con marcas negra en las extremidades y alrededor de los ojos, más pronunciadas en los toros que en las vacas. Un rasgo muy distintivo en el penacho claro del rabo y las arrugas alrededor de los ojos, e inclusive entre las astas. La conformación es angular con pecho profundo y costilla bien salidas. La cabaña era una de las más productivas para Criollo lechero en América latina y la fuerte selección por temperamento lechero ha asegurado que las vacas se puedan ordeñar sin cría al pie aunque las vacas de pradera parición se debe eliminar muchas veces por bajo rendimiento, probablemente debido a mal temperamento para lechería. De Alba (1978)

3.1.7 NICARAGUA

El ganado Criollo Lechero (Reyna) se caracteriza por su adaptabilidad al pastoreo en el trópico, alta fertilidad en condiciones de alimentación exclusiva con pastos tropicales y

resistencia a la garrapata y tórsalo (*Dermatobia hominis*). Los requisitos para incorporar animales en la raza (nivel de fundación) son: pelo corto (menos de 1 cm) escaso y brillante, piel gruesa y pigmentada, arrugas alrededor de los ojos, cuello y, ocasionalmente, en la frente; canal del parto muy amplio, inserción de la cola descarnada, alta, borla de la cola con muy escaso pelo; manto bayo o rojo con o sin cabos negros, los overos sólo se admiten a nivel de 3/4 de pureza. El peso a 1º, 2º, 3º y 4º parto en hembras es de 360, 375, 425 y 450 Kg. respectivamente y en toros adultos de 500 a 750 kg. (Primo, 1992).

3.1.8 BOLIVIA

El origen del Criollo boliviano, se remota al siglo XVII, de origen Ibérico, introduciéndose a la región tropical por el Paraguay y la Argentina. (Bauer 1989). La otra parte por la que llegó también el bovino Criollo fue por el Altiplano procedente del bajo Perú en los comienzos de la colonia. (Cardozo 1997). Aunque la raza de ganado Criollo se va formando en varios países de América latina esta es de un color uniforme, la vasta mayoría de los Criollos Bolivianos no posee una coloración distintiva. (J.V Wilkins 1983).

3.1.8.1 CRIOLLO SAAVEDREÑO (SANTA CRUZ)

En 1978, el Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) y la Misión Británica inician el proyecto “Mejoramiento por selección del Bovino Criollo” en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra (EEAS) con la compra inicial de 50 vacas Criollo de diferentes hatos comerciales del este del país. Con el fin de obtener una amplia base genética, se compró un máximo de dos vacas por finca. Las vacas se eligieron por su capacidad lechera evaluada el día de compra (sin tomar en cuenta la edad), fertilidad aparente, buena salud, buen estado corporal en relación al hato, pigmentación de mucosa y ausencia de parásitos externos y deformaciones. Las vacas Criollo compradas fueron inseminadas con toros Criollo de Costa Rica, Nicaragua, Bolivia, Brasil y Cuba. Actualmente el hato cuenta con casi 200 vientres (550 a 600 cabezas en total) (Rojas, 1997)

3.1.8.2 EL CRIOLLO SALVADOREÑO DE LA ESTACION EXPERIMENTAL DEL CHACO “EL SALVADOR”

La Estación se encuentra ubicada en el Chaco Chuquisaqueño, por lo tanto tiene características del trópico seco. El proyecto tiene sus inicios el año 1973 con la compra de la hacienda a un ganadero particular, con el fin de crear un centro que se encargue de la conservación y selección del ganado Criollo de la zona (Ávila, 1983)

El color predominante en el Criollo Chaqueño de “El Salvador” es el colorado en un 23%, seguido del castaño y el osco; le sigue el barroso, gateado, negro y blanco. La piel de los animales es pigmentada y gruesa. En vacas mayores se presenta un arrugamiento marcado de la piel alrededor de los ojos, Los cuernos son finos, blancos en su nacimiento y negros en la punta. En los toros adultos hay un pronunciado desarrollo del tren anterior así como en el grosor del cuello. El prepucio es completamente pegado al cuerpo (Segovia, 1997)

Este Criollo no es víctima del ataque de las garrapatas, excepto en el periodo post-destete, de los 8-12 meses de edad. El Criollo Chaqueño resiste muy bien una sequía prolongada, son buenos caminadores en busca de forraje y responden mas rápidamente que el Cebú al auxilio con tónicos y alimentos concentrados cuando caen por flacura en una prolongación de la sequía. (Segovia, 1997)

3.1.8.4 EL CRIOLLO YACUMEÑO (BENI)

El bovino Criollo Yacumeño es un animal dócil, de fácil manejo tanto en el campo como en el corral. Su instinto gregario no es muy pronunciado, esparciéndose en todo el campo en pequeños grupos, patea con preferencia en la cercanía del monte y evita las praderas rasas. Tolera la irradiación solar intensa y prolongada, buscando la sombra solamente en hora de calor extremo. Está habituado a pastorear por periodos

prolongados de tiempo, que puede abarcar hasta 120 días, en praderas inundadas con niveles de agua que pueden llegar hasta una altura de 1,20 m. (Bauer, 1983)

El rendimiento del Criollo Yacumeño es 87% superior cuando comparado al Criollo tradicional de los años 1960 en el Beni, lo cual demuestra que la raza Criollo responde muy bien a métodos mejorados de manejo y selección, desvirtuando aquellos criterios que identifican al bovino Criollo como un animal de producción deficiente, pensando sin duda en el Criollo de “antes”, criado sin manejo ni selección. En un modelo comparativo de 100 vacas Criollo tradicionales y mejorados/Yacumeño, la parición fue 50% en el hato tradicional y 80% en el hato mejorado Yacumeño (Bauer, 1998)

3.1.8.1 EL CRIOLLO DEL ALTIPLANO

El ganado Criollo del Altiplano de Bolivia es el ganado importado de España al comienzo de la Colonia, que llegó a esta región procedente del Bajo Perú. Es la primera introducción de bovinos al país. La aclimatación de este ganado ha llegado al grado de excelencia por la que ya no se considera ni menciona como ganado importado; es un ganado naturalizado y que en lengua española es mencionado como Criollo. Dícese – señala el diccionario de la Real Academia de la Lengua – que Criollo es el hijo de padre europeo, nacido en cualquier otra parte del mundo. También indica, el mismo texto “dícese de los americanos descendiente de europeos”. Aquí se omite la especie a las que se refiere (Cardozo A y Rojas A 1997).

3.2 CARACTERÍSTICAS COMUNES EN LAS RAZAS BOVINAS CRIOLLO EN AMÉRICA LATINA

- Mansedumbre natural, excepto la raza Casanare de Colombia.
- Predominio de una sola capa de pelo de color entre amarillo claro y rojo cereza, excepto la raza BON en Colombia, las Criollo de Argentina, Uruguay y la Criollo Lageana en Brasil.

- Cabeza con cuernos, excepto la raza Romosinuano en Colombia, el Mocho Nacional y el Caracú, variedad Mocha en Brasil.
- Sobresalientes en fertilidad, habilidad materna y longevidad.
- Piel bien pigmentada y ombligo corto, pegado al cuerpo.
- Desprendimiento alto de la cola.
- Tendencia el dorso cóncavo, excepto la raza Casanare de Colombia.
- Partos normales y terneros fuertes al nacimiento.
- Toros sexualmente activos.
- Alto vigor híbrido en cruces con Cebú. (Primo, 1992)

3.3 SITUACIÓN DE LA PRODUCCION DE LECHE

La producción de leche por vaca en Latinoamérica y el Caribe es de solo 1.100 Kg. al año en comparación con el promedio mundial de 2.000 Kg. El de Estados Unidos de 7.700 Kg., el de Europa 3.800 y el de Nueva Zelanda de 3.365 (Vélez, Hincapié y Matamoros, 2000)

El consumo de leche por habitante en el país se ha incrementado en más del 10%, según Pablo Vallejo, gerente nacional de PIL Andina, empresa propietaria de las tres plantas industrializadoras de lácteos más importantes de Bolivia. En 2008, el consumo por habitante (per cápita) de leche está entre 45 y 47 litros por año, una cifra mayor a la que establece para Bolivia, de 36 litros por año.

Según la FAO, el promedio de los países latinoamericanos es de 105 litros por año, mientras que en los países desarrollados el promedio es de 248 litros por habitante. El grupo lácteo peruano Gloria compró la planta de la PIL en La Paz, en 1996, ésta acopiaba 9.000 litros diarios del producto. Hoy en día almacena unos 50.000 litros. Lo propio ocurrió con la planta de Cochabamba. En ese momento adquiría de los productores 95.000 litros de leche, hoy recibe unos 200.000 litros. La procesadora de Santa Cruz, que tenía por nombre Ipilcruz, que también pasó a propiedad de Gloria,

compraba 100.000 litros por día, hoy recolecta 350.000 litros diarios. Es decir, actualmente PIL Andina, en las ciudades de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, acopia cada día alrededor de 600.000 litros de leche, que vende al mercado de forma pasteurizada, y otros productos derivados. Asimismo, según la Federación de Productores de Leche (Fedepale), en 2007 se produjo en Santa Cruz 180 millones de litros. (Publicado por industry 2008)

3.4 FACTORES QUE EFECTAN LA PRODUCCION DE LECHE

La producción diaria y la composición de la leche se ven afectados por muchos factores, que pueden dividirse en dos grandes grupos: fisiológicos y ambientales. Los factores fisiológicos dependen en gran parte del potencial genético del animal, así como de factores no hereditarios tales como edad, número de lactancia y gestación. (Schmidt y Van Vleck, 1975)

Tanto la cantidad como la composición de la leche que produce el ganado son afectadas por muchos factores, algunos de los cuales pueden ser manipulados al menos en parte por el ganadero (Vélez, Hincapié y Matamoros, 2000).

3.4.1 FACTORES FISIOLÓGICOS

3.4.1.1 PERIODO DE LACTACIÓN

A medida que avanza el periodo de lactancia o de ordeño, ocurren variaciones en el rendimiento y en la composición de la leche. La primera leche que la vaca produce después de parida se llama calostro, cuya composición es muy distinta de la composición de la leche normal y debe darse íntegramente al ternero. La leche calostro no debe ordeñarse para la venta. Después del parto y de la transición del calostro a la leche normal, el contenido de grasas disminuye durante uno a dos meses y luego aumenta gradualmente durante el resto del periodo de lactancia (Durán, 2006)

Algunas vacas mantienen su más alto rendimiento hasta el cuarto y sexto mes después del parto. La “persistencia” de un nivel alto y prolongado de la producción es así mismo una cualidad genética. Aunque algunos técnicos y ganaderos consideran que rinden más las vacas a intervalos de parto de 400 días o de 14 meses, la mayoría de ellos considera que el periodo ideal entre parto y cubrición es de 100 días, que la lactancia dure 10 meses y que el periodo seco sea de 2 meses, con lo que las vacas tendrán un parto por año y el rendimiento lácteo será considerado como tipo. Esto tiene su importancia económica ya que si la producción de una vaca es muy grande posiblemente convenga alargar mas su lactancia (365 días), pero si es solo regular o normal, conviene que no dure más de 10 meses (305 días) pues su prolongación resultara antieconómica al reducir la producción de terneros y la vida productiva de la vaca (Mollevi, 1.991)

3.4.1.2 TAMAÑO Y EDAD

Como ya se menciona, la vaca adulta produce aproximadamente 30-35% más leche que la que pare por primera vez a los 24 meses. Este aumento se debe a la mayor cantidad de tejido secretor en la ubre y al mayor tamaño del animal, con lo que aumenta su capacidad de consumo de alimento (Vélez y Matamoros, 2000). Las vacas de la mayoría de las razas se consideran adultas cuando tienen 6 años. Cuando la vaca tiene 8 o 9 años experimenta una ligera reducción en el nivel de producción lechera, que prosigue hasta que muere. Además del aumento de producción con la edad, se produce un ligero descenso en los porcentajes de los sólidos no grasos y de grasa de la leche durante la quinta lactación, a partir de la cual se producen pocos cambios (Schmidt y Van Vleck, 1975).

La cantidad de grasas en la leche de una vaca no varía hasta que ésta llega a 8 o 9 años de edad. A partir de esa edad, disminuye gradualmente. El aumento de la leche se debe principalmente al desarrollo del animal y a su capacidad para consumir grandes cantidades de alimentos. (Durán, 2006) Es bien sabido que las vacas producen más leche al ser más viejas. Una novilla de primer parto con 24 meses de edad produce el 75% aproximadamente de la leche producida por una vaca adulta. Las cifras medias para

vacas de tres años señalan una producción aproximada de 85 % de la leche producida por una vaca adulta; las cifras para vacas de 4 y 5 años son el 92 y 98 % respectivamente.

3.4.1.3 RAZA

Existen marcadas diferencias en la cantidad y composición de la leche entre las diferentes razas. La raza Holstein su producción es superior a 5.949 Kg. mayor cantidad de leche, mientras que la Jersey produce menos leche pero de mejor calidad, porque tiene 1,5 % más grasa que la Holstein (Sánchez, 2003). Otras razas lecheras, como la Guernsey, Ayrshire y Pardo Suizo también tienen producciones promedio inferiores al de la raza Holstein.

3.4.1.4 CELO

En algunos casos, el contenido de grasa y la cantidad de leche producida puede disminuir temporalmente por una o dos ordeñas, debido tal vez al estado nervioso y de excitación en que se encuentra el animal (Durán, 2006).

Los signos de estro en el bovino se manifiesta por que la vaca se observa inquieta, el pastoreo y la alimentación quedan muchas veces interrumpidos, el tiempo de rumia se reduce y la producción de leche disminuye. En vez de pastorear, la vaca aumenta sus desplazamientos, e intenta montar o solicita ser montada por otras vacas sin reparar en el rango social. (Hafez et al., 1969)

3.4.1.5 GESTACIÓN

Hacia el final de la gestación se produce una caída notable de la producción lechera. Se desconoce la razón exacta de este descenso. Una hipótesis señala que se produce un aumento en el nivel de nutrientes requeridos para el desarrollo fetal; sin embargo esto parece representar solamente del 1 al 2% de las necesidades diarias de las vacas. Una explicación más plausible es que tiene lugar un cambio en la producción hormonal, pasando grandes cantidades de estrógenos y de progesterona a la corriente sanguínea, hecho que puede perjudicar la producción de leche. Durante el cuarto al quinto mes de

gestación se produce un aumento en el contenido de sólidos no grasos de la leche (Schmidt y Van Vleck, 1975).

3.4.1.6 ENFERMEDADES

Las enfermedades afectan la secreción de leche, tanto en lo que respecta a la producción total como a la composición; el grado en que ello ocurre depende de la clase y la gravedad de la enfermedad. La mastitis, por ejemplo, influye sobre ambos factores (Esminger, 1973).

3.4.1.7 TASA DE SECRECIÓN Y FRECUENCIA DE ORDEÑA

Ordeñar dos veces al día ha sido por mucho tiempo la práctica más común en los países industriales, principalmente debido a la situación laboral de los productores. Sin embargo, en algunos países donde la mano de obra era bastante barata, se practicaban ordeños más frecuentes. Durante la última década el enfoque ha sido puesto nuevamente en ordeños más frecuentes, en particular en los rodeos con alto rendimiento. Son varios los beneficios de ordeños más frecuentes. Cambiando de ordeñar dos veces al día a tres veces al día aumenta la producción de leche notablemente. Además la lactancia se vuelve más persistente y prolongada. La razón de por qué aumenta la producción de leche con ordeños más frecuentes podría ser una exposición más frecuente de las hormonas que estimulan la secreción de leche en la glándula mamaria. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la leche contiene un inhibidor con control de retroalimentación negativo sobre la secreción de la leche. Por consiguiente, remover más frecuentemente este inhibidor resulta en una mayor producción.

http://www.delaval.com.ar/Dairy_Knowledge/EfficientMilking/Tecnolog%C3%ADade_orde%C3%B1o.htm.

El ordeño frecuente tiene efectos de corto y largo plazo. En el corto plazo hay un incremento en la producción de leche debido a una mayor actividad de las células

secretoras de leche, mientras que los efectos de largo plazo involucran un aumento de producción debido en el incremento de número de células secretoras de leche. Ordeños más frecuentes llevan a una mayor eliminación de las bacterias de la glándula, la cual en parte puede explicar una mejor salud de la ubre. Los animales ordeñados más frecuentemente utilizan sus reservas corporales en una mayor magnitud que los animales que son ordeñados dos veces al día. También es posible que su metabolismo sea más eficiente debido a la activación de sistemas endocrinos relacionados al metabolismo. De hecho, se ha indicado que las hormonas gastrointestinales son activadas durante el ordeño y ha sido demostrado en animales monogástricos que la hormona oxitocina está involucrada en el metabolismo maternal.

http://www.delaval.com.ar/Dairy_Knowledge/EfficientMilking/Tecnolog%C3%ADade_orde%C3%B1o.htm.

Las vacas ordeñadas cuatros veces al día producen siempre más leche que las que son ordeñadas tres veces al día, y éstas a su vez son superiores a las que se ordeñan dos veces diarias. La frecuencia del ordeño no produce efectos sobre el porcentaje de grasa (Esminger, 1973)

3.4.1.8 INTERVALO ENTRE DOS ORDEÑOS

Hay una gran variación en los intervalos de ordeño entre los países productores de leche. En la mayoría de los países es común practicar un intervalo de ordeño entre 8-16 horas debido a la situación laboral. En establecimientos grandes se suele practicar intervalos de ordeño de 12 horas. Un intervalo de doce horas es el intervalo de ordeño más óptimo para ordeñar dos veces al día. La producción de leche (kg leche) aumenta un par de puntos porcentuales, con intervalos iguales comparados a intervalos de ordeño desiguales.

http://www.delaval.com.ar/Dairy_Knowledge/EfficientMilking/Tecnolog%C3%ADade_orde%C3%B1o.htm.

Los investigadores suecos han ampliado el concepto de intervalos desiguales entre dos ordeños para determinar el efecto de ordeñar las vacas tan solo una vez al día. Descubrieron que cuando las novillas de primer parto eran ordeñadas una sola vez al día, en lugar de dos, descendía la producción de leche en un 50%, y que ordeñando vacas más viejas una vez al día descendía en un 40% su producción (Schmidt y Van Vleck, 1975).

3.4.2 FACTORES AMBIENTALES

3.4.2.1 CAMBIO DE ORDEÑADORES

Las vacas lecheras de alta producción pueden hallarse en estado de stress, con el resultado de que se vuelven por lo común muy sensibles a cualquier cambio incluyendo el del cuidador. Un ambiente agradable, tranquilo y cómodo hace que la vaca produzca mejor. (Esminger, 1973)

La interacción entre el ordeñador y las vacas lecheras es también un factor crucial en la eficiencia del manejo de la lechería. Aparte del comportamiento del productor, interacciones tales como "mano y brazo interacción" y "interacción vocal" entre el personal y el animal son significativas cuando se establecen una interacción confidencial. Es importante para el animal percibir una interacción positiva y segura con el productor. De hecho, los animales manejados agresivamente son más temerosos de los humanos y la inseguridad generalmente crea temor, y por ende afecta la producción.

http://www.delaval.com.ar/Dairy_Knowledge/EfficientMilking/Tecnolog%C3%ADade_orde%C3%B1o.htm.

3.4.2.2 TEMPERATURA Y HUMEDAD

Las temperaturas altas hacen la producción lechera un desafío. Las vacas lecheras sufren de tensión por calor cuando sus cuerpos generan más calor que el que ellas pueden

liberar. Así mismo, son afectadas por el calor externo producido por la radiación solar, la temperatura del aire ambiental, y la humedad relativa alta. El aumento de la temperatura del cuerpo resultará en un requerimiento más alto de energía para mantenimiento en un intento por disipar la carga de calor. El jadeo se ha demostrado que aumenta hasta en un 25%. Sin embargo, el estrés calórico ocasiona que las vacas coman menos a la vez que aumentan sus requerimientos. Las vacas de más alta producción comen más, producen más calor del metabolismo de los nutrientes, por lo tanto exhiben signos de estrés de calor antes que las vacas de baja producción o secas.

<http://fmvz.uat.edu.mx/bpleche/bpleche/BPL17.htm>.

Por el contrario, con temperaturas superiores se produce un ligero descenso del rendimiento lechero y de los porcentajes de grasa, de sólidos no grasos y de sólidos totales. Como resultado de temperatura elevada se produce también un descenso en el consumo de alimento, un aumento en el consumo de agua, así como un aumento de la temperatura corporal y de la tasa respiratoria. Las razas más pequeñas, particularmente la Jersey, son más tolerante a las temperaturas elevadas que las razas de mayor tamaño, especialmente la Holstein (Schmidt, y Van Vleck, 1975).

3.4.2.3 NUTRICIÓN

La importancia de la nutrición de muchos tamberos alrededor del mundo es producir un volumen con una composición adecuada de leche con vacas sanas y con un uso eficiente de los alimentos. Tres de los principales componentes de la leche son grasa, proteína y lactosa. En muchos países el precio de la leche esta actualmente determinado por los porcentajes de grasa y proteína. La producción de lactosa es importante ya que regula el flujo de agua del tejido secretor de la ubre. Así, el volumen de leche esta altamente correlacionado con la producción de lactosa.

http://www.produccionbovina.com/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/101-alimentacion_leche.pdf.

El estado del animal afecta decisivamente su producción. Con una dieta deficiente de energía reduce la cantidad producida de leche y su contenido de lactosa, mientras que el contenido de grasa proteica y mineral aumenta. Una deficiencia de proteína reduce la cantidad de leche y el contenido de sólidos no grasos (Vélez, Hincapié; I. Matamoras. 2000)

La vaca lechera elabora la leche a expensas de los alimentos y el agua que consume. Si no recibe cantidad suficiente de los nutrientes adecuados, no puede esperarse que produzca leche. El pasto de principio del verano proporciona a la vaca lechera abundante alimento apetecible de naturaleza succulenta. Como este pasto tiene un volumen adecuado y gran variedad, produce un excelente efecto fisiológico en el organismo de la vaca. Estos pastos además, contienen gran cantidad de minerales y son baratos (Recaves y Henderson, 1969).

3.4.3 FACTORES GENÉTICOS

Hay diferencia notable en la composición y el rendimiento de leche entre las diversas razas de ganado lechero. La grasa es el constituyente más variable de la leche, mientras que los minerales (ceniza) y la lactosa son los menos variables. Sin embargo, las diferencias entre individuos de una raza son a menudo mayores que las que existen entre razas. Por ejemplo algunos animales Holstein producen leche que contiene más de 5% de materia grasa, mientras que algunas vacas de la raza Jersey producen leche con contenido de grasa tan bajo como el promedio de la raza Holstein. (Contin, 1987)

La aptitud lechera es una cualidad, no solo para las hembras sino también para los machos, afectando tanto a la cantidad total de leche como a su calidad. Por medio de la genética, se puede incidir en el porcentaje de grasa y de proteína, las cuales tienen una gran variación, la lactosa y minerales prácticamente no varían. Se cree, actualmente, que

son varios los factores genéticos que condicionan esta aptitud, los cuales parecen ser de naturaleza polímera (Mollevi, 1991).

3.5 INTERVALO ENTRE PARTOS

El intervalo entre partos es uno de los parámetros más frecuentemente utilizados para evaluar la fertilidad de los animales de un hato ganadero. Asumiendo que no existen diferencias en cuanto al período de gestación, el intervalo entre parto y parto está determinado por la duración del período de servicio y éste, a su vez, por el tiempo transcurrido desde el parto hasta el primer servicio y por el intervalo entre el primer servicio y la concepción.

La frecuencia de parición en la vida de una vaca puede afectar considerablemente su rendimiento vital total. Por lo tanto, si se pretende alcanzar la frecuencia óptima de parto, el ganadero tiene que conocer la influencia del intervalo entre partos sobre la producción, para estar en condiciones de regular el intervalo parto – cubrición y la duración del periodo seco (Teodoro y de Matas, 1.992).

3.5.1 FACTORES QUE AFECTAN LA REPRODUCCION

Una reproducción exitosa demanda mucha experiencia de parte del productor debido a que muchos factores afectan las posibilidades de preñez:

- * Fertilidad de la vaca;
- * Fertilidad del toro (semen);
- * Eficiencia de detección de celo;
- * Eficiencia de inseminación.

El índice de preñez es el producto de estos cuatro factores. Una consecuencia de la relación de multiplicación entre los factores que influyen la reproducción, es la de que el mejoramiento de un factor (tomemos por ejemplo fertilidad de la vaca), tendrá un pequeño beneficio general en el porcentaje de preñez si cualquiera de los otros tres

factores posee una baja eficiencia. Se requiere de un solo problema para disminuir en forma severa el porcentaje de preñez.

http://www.infocarne.com/bovino/funcion_reproductiva.asp

3.5.1.1 FERTILIDAD DE LA VACA

La fertilidad de la vaca se encuentra influenciada por muchos factores. La edad del animal posee una influencia muy fuerte sobre la fertilidad. Las novillas y las vacas de segunda lactancia son generalmente más fértiles que las vacas de primera lactancia y las vacas adultas. La más alta fertilidad se obtiene cuando las vacas se encuentran:

- * Libres de enfermedades reproductivas;
- * Libres de problemas de parto;
- * Libres de desbalances nutricionales, especialmente si la vaca no se encuentra ni muy flaca ni muy gorda al momento del parto. La fertilidad es también alta cuando la vaca deja de perder peso y comienza a reponer las reservas corporales unos meses luego del parto. http://www.infocarne.com/bovino/funcion_reproductiva.asp

3.5.1.2 FERTILIDAD DEL TORO

La circunferencia testicular se encuentra relacionada con la fertilidad de los toros adultos. Las eyaculaciones diarias de un toro sano, por un período de tiempo prolongado, no le afectan la fertilidad pero esta varía con:

- * Edad y madurez sexual;
- * Nutrición adecuada;
- * Enfermedades transmitidas sexualmente;
- * Libido (impulso sexual).

En el caso de la inseminación artificial, la fertilidad del toro se encuentra también afectada por la dilución del semen, procesado, almacenamiento y manejo del momento que es colectado al momento que se deposita en el útero de la vaca. http://www.infocarne.com/bovino/funcion_reproductiva.asp

3.5.1.3 EFICIENCIA DE DETECCIÓN DE CELO

Una baja eficiencia de detección de celo es probablemente el factor más simple e importante que afecta el índice de preñez de lo que de otra manera sería una vaca fértil. La eficiencia de detección de celo se compone de dos partes: nivel de detección, que consiste en que el productor no se encuentra familiarizado con los signos de celo y falla al hacer una correcta identificación de las vacas que están en celo, y el otro nivel es la exactitud de detección de celo que puede ser baja debido a que es detectado correctamente, pero un error se presenta al determinar la identificación de la vaca o al registrar el evento (por ejemplo, fecha incorrecta).

http://www.infocarne.com/bovino/funcion_reproductiva.asp

3.5.1.4 EFICIENCIA DE INSEMINACIÓN

Todo programa exitoso de inseminación artificial debe incorporar la detección eficiente y precisa del calor y la inseminación artificial a tiempo fijo con respecto a la ovulación. La falta de detección del celo es el problema más común y costoso de los programas de inseminación artificial y el principal factor limitante del desempeño reproductivo de muchas operaciones lecheras. La eficiencia en la detección de calores (definida como la proporción de períodos estrales posibles detectados durante un tiempo dado) probablemente sea inferior al 50% en la mayoría de los hatos. La precisión en la detección del calor (definida como la proporción de períodos de estro detectados mientras las vacas están verdaderamente en estro), varía ampliamente. Aun cuando Reimers y colaboradores (1985) reportaron que en promedio el 5% de todas las vacas presentadas para inseminación artificial no estaban en celo con base en sus niveles elevados de progesterona en leche, la tasa de error asociada con la precisión en la detección de los calores fue del 60% en algunas granjas, lo cual significa un problema específico individual de hato.

<http://www.cigal.biz/ponencias/elevar.html>

3.6 CRECIMIENTO PREDESTETE

El crecimiento consiste en un aumento lineal de tamaño, peso, retención de nitrógeno, agua y grasa, lo define como el conjunto completo de acontecimiento metabólico controlado genéticamente y condicionado por el ambiente Hafez (1969)

El crecimiento y desarrollo del ternero prerrumiante dependerá de los factores que condicionan la ingestión de materia seca y consecuentemente de las nutrientes que ésta contiene, básicamente energía, proteína, minerales y vitaminas. Annon (2002), plantea que en terneros alimentados con altos volúmenes de leche, el consumo de dieta sólida es bajo, debido a que se sacia y no se sienten estimulados a consumir alimentos sólidos. En estas condiciones, el desarrollo del rumen es tardío.

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050702.pdf>.

El rango de crecimiento y la eficiencia de la ganancia de peso en el ganado son de primera importancia económica para la industria de la carne. El rango de crecimiento tiene un efecto directo en el retorno neto y está positivamente correlacionado con la eficiencia de la ganancia de peso, el peso final y el valor del animal.

Los pesos al nacimiento ajustados para edad de la madre y sexo pueden ser expresados como índices para cada ternero en relación al promedio de los pesos al nacimiento de los terneros contemporáneos nacidos en la misma estación del año. Para efectuar la selección por pesos de nacimiento más livianos que aumenten la facilidad de parto, es recomendable computar los índices de peso al nacimiento.

www.business.fortunecity.com.

3.6.1 FASE DE PREDESTETE

La fase desde el nacimiento hasta el destete, pues no solo en esta etapa se alcanza un % considerable del peso final, sino que a partir del nacimiento y a través de la progenie. La

capacidad de un animal para ganar peso o ímpetu de crecimiento, es función del potencial de acumulación de tejido magro: la masa proteica determina el tamaño animal y el consumo. Animales de mayor tamaño ganan más de peso sin restricciones y consume más por unidad de peso. La tasa de ganancia es el parámetro mas utilizado para comparar el crecimiento y esta relacionado con la cantidad de grasa; si bien hay divergencia entre autores en la interpretación de que la tasa de ganancia determina en forma directa la composición corporal o a través de su efecto sobre el peso máximo adulto (Owens col., 1995). Si hay acuerdo que la mayor tasa de ganancia hay mayor acumulación de grasa y siguiendo un orden: intermuscular, visceral, subcutáneo e intramuscular.

<http://www.santiago.cu/cienciapc/numeros/2007/4/articulo10.htm>

IV MATERIAL Y METODOS

4.1 MATERIAL

4.1.1 UBICACIÓN DEL ESTUDIO

El hato Criollo estudiado se encuentra en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra (EEAS), ubicada en el Área Integrada del departamento de Santa Cruz, específicamente en el municipio General Saavedra de la provincia Obispo Santisteban. Su localización geográfica es 17° 14' de latitud sur y 63° 10' de longitud oeste. La EEAS es la principal estación experimental del Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) desde su fundación en 1975. El área de la EEAS tiene ligeras ondulaciones y una altitud promedio aproximada de 320 m.s.n.m. (AASANA, 1993)

CLIMA

En Saavedra, de acuerdo al observatorio climatológico de CIMCA, la temperatura media anual es de 24.2° C, humedad relativa de 63.4 % y precipitación media anual de 1247 mm con vientos predominantes de norte a sur.

4.1.2 UNIDAD MUESTRAL

Se utilizaron 29.520 registros del control diario de pesaje de leche de 41 vacas Criollo ordeñadas en los años 2.005 y 2.006 en la EEAS. Se tomaron en cuenta vacas que tenían desde 3 hasta 9 partos, lactancias completas de 240 días, y cuyos partos, tanto en el 2005 como en el 2006, hayan ocurrido en la misma época del año (época seca o de lluvias).

4.1.3 MANEJO DEL HATO EN EL PROYECTO BOVINO CRIOLLO

El Proyecto Criollo cuenta con 240 Ha. de pasturas introducidas distribuidas en 52 potreros. Las pasturas predominantes son las Brachiarias: *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria mutica*. El hato de bovino Criollo está compuesto de

521 cabezas (al 31/04/07), de las cuales 180 son vacas en edad reproductiva. Hasta el 31/3/06 se ordeñaba dos veces al día, a las 3:00 y a las 15:00 hrs. Los terneros pasaban dos a tres horas con su madre, o sea, desde que la vaca era ordeñada con ternero al pié hasta que, una vez finalizada la ordeña, se separaba a los terneros. Actualmente, se ordeña una vez al día, a las 5:00 am, con ternero al pié, el cual permanece con su madre hasta las 14:00 Hrs. Este manejo corresponde a un amamantamiento restringido.

El destete se realiza a los 250 días de edad. Todos los terneros destetados se manejan juntos hasta los 15 meses. A esa edad, los machos pasan al grupo de toros y las hembras al grupo de vaquillas, donde esperan peso adecuado para entrar al entore. Esto ocurre generalmente a los 23- 26 meses de edad, cuando llegan a pesar 300 Kg. El primer parto ocurre, en promedio, a los 34.6 meses de edad. Las vacas en producción se manejan en un solo grupo, que es el único que recibe suplementación de alimento balanceado. Los toros seleccionados como reproductores se venden a partir de los dos años de edad. Los toros de descarte se envían a matadero.

4.2 METODO

4.2.1 TOMA DE DATOS

Los datos para la presente evaluación fueron obtenidos de los registros de nacimiento, de pesaje y de control diario de pesaje de leche de la Estación Experimental Agrícola de Saavedra. Fueron utilizados los siguientes datos de 41 vacas:

- Fecha de Nacimiento
- Edad
- Fecha de parto (un parto en el 2005 – un parto en el 2006 para cada vaca)
- Numero de parto
- Fecha de terminación de lactancia
- Pesaje diario de leche de cada vaca (29.520 datos)
- Peso del ternero al nacimiento y al destete
- Edad promedio de destete

Estos parámetros fueron analizados en función de las variables considerada como fijas e independientes:

- Época del año
- Sistemas de ordeños
- Sexo

4.2.2 METODO PARA EVALUACION

En este trabajo se utilizaron 19.680 registros de producción diaria de leche de 41 vacas (23% de los vientres del hato Criollo de la EEAS) correspondientes al año 2005 cuando se ordeñaba 2 veces al día; y 9.840 registros de producción de leche de las mismas vacas en el año 2006, cuando se empezó a ordeñar una vez al día. También se utilizarán los registros de pesaje de terneros lactantes y se calcularán los IEP.

4.2.3 METODO ESTADISTICO

Los resultados se sometieron a un ANAVA y al test de Duncan para comparar medias (tratamientos con una y dos ordeñas) y así conocer el grado de divergencia estadística en los parámetros evaluados, con un nivel de significancia de α 0,05. Se utilizó el programa estadístico SPSS para Windows, versión 11.5.2.1®, 2005, y sus procedimientos de Modelo Lineal general (GLM) y Medias.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. PRODUCCIÓN DE LECHE Y PERIODO DE LACTANCIA

Se evaluaron un total de 82 lactancias completas de vacas del Proyecto Criollo del Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) con datos correspondientes al periodo 2005, cuando se ordeñó dos veces al día generando un total de 19.680 registros de pesajes diarios de leche, y el periodo 2006, cuando se cambió el sistema de ordeña a un ordeño día con un total de 9.840 registros diarios de pesajes de leche.

La media general de producción de leche, considerando los años 2005 con dos ordeñas y el año 2006 con una ordeña, es de $840,9 \pm 29,83$ kg, sin considerar el consumo del ternero, el cual se estima en 720 kg de leche hasta el destete, según resultados realizados en la EEAS. Asimismo, la media de días en ordeño fue de $237,2 \pm 5,53$ días para estos dos periodos (Cuadro 1).

Romero (1998), a través de un estudio reportó una producción de leche en vacas Criollo Saavedreñas de $1060,5 \pm 8,9$ kg, y un periodo de lactancia de $236,6 \pm 2,5$ días para el periodo de 1990 – 1995, los coeficientes de variación fueron de 27% y 16,3%, respectivamente. Asimismo, Rivero (2006), reporta una producción de leche en vacas Criollo Saavedreñas de $1079,8 \pm 23$ kg y un periodo de lactancia de $223,9 \pm 2,2$ días para el periodo del 2001 – 2005, los coeficientes de variación fueron 32,26% y 15,24% para dichos parámetros. Estos resultados no consideran el consumo del ternero.

Al respecto, la producción de leche citada por estos autores es superior a la encontrada en el presente trabajo; sin embargo, el periodo de lactancia guarda relación con el determinado en este trabajo.

5.1.1. EFECTO DEL SISTEMA DE ORDEÑA EN LA PRODUCCIÓN LÁCTEA Y DÍAS EN ORDEÑO

Con un ordeño se determinó una producción de $762,8 \pm 44,94$ Kg. y con dos ordeños $919,0 \pm 39,23$ kg, evidenciándose diferencias estadísticas significativas ($P < 0,01$) en estas medias marginales estimadas en la producción de leche.

Los días en ordeño no fueron afectados por el número de ordeños ($P > 0,05$), verificándose con un ordeño $432,2 \pm 8,32$ días y con dos ordeños $242,2 \pm 7,27$ días (Cuadro 1).

Cuadro 1.
EFECTO DE DOS SISTEMAS DE ORDEÑO SOBRE LA
PRODUCCIÓN DE LECHE Y DÍAS EN ORDEÑO EN VACAS
CRIOLLO DE LA EEAS
(Periodo 2005 - 2006, departamento de Santa Cruz, Bolivia)

Tipo de ordeño	Nº	Producción de leche (kg)		Días en ordeño	
		Media	±EEM	Media	±EEM
Un ordeño	41	762,8	44,94	232,2	8,32
Dos ordeños	41	919,0	39,23	242,2	7,27
General	82	840,9	29,83	237,2	5,53
Significancia		(P < 0,01)		(P > 0,05)	

Fuente: elaboración propia

En la Figura 1, se muestra de mejor manera la diferencia en la producción de leche por efecto del sistema de ordeño, verificándose que los mayores rendimientos lecheros se producen con dos ordeños, pero con un periodo de lactancia mayor.

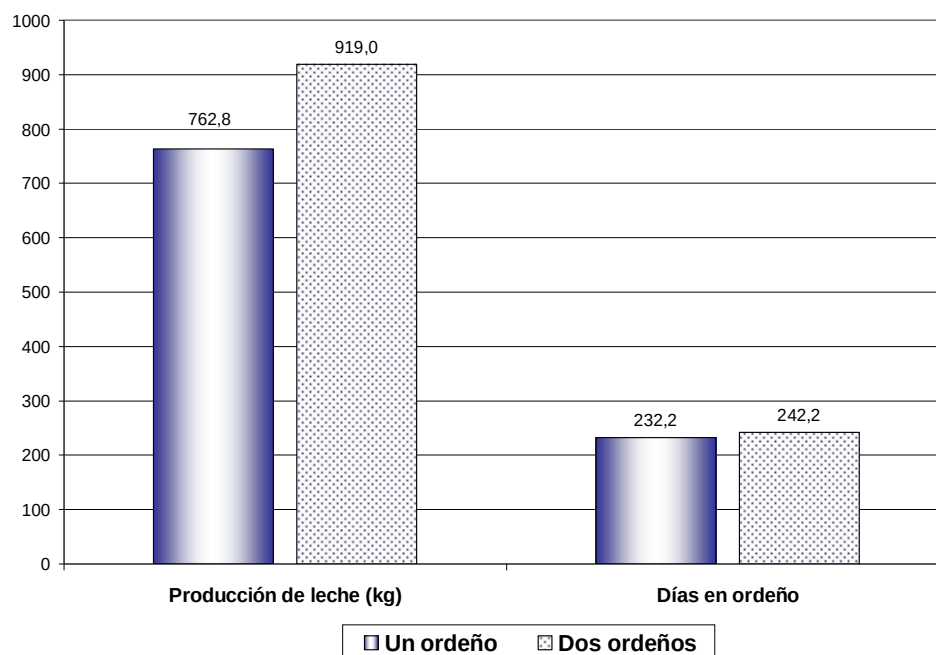


Figura 1. Efecto del sistema de ordeño en la producción de leche (kg) y días de lactancia

Al respecto, (Smith 1968) indica que si el ordeño se realiza una sola vez al día en vacas de primera lactancia, la producción obtenida se reducirá en un 50% y en vacas de segunda lactación en un 40%. El ordeñar tres veces en vez de dos veces al día incrementa la producción un 15 a 20% y si el ordeño tuviese lugar cuatro veces al día, el incremento sería de 5 a 10% mayor que el obtenido con tres ordeños diarios. En relación a ello, el mismo autor, indica que el cambio de la frecuencia de ordeño de dos veces al día a tres veces al día aumentará la producción en un 10-15% en las vacas y en torno al 15-20% en las novillas.

5.1.2. EFECTO DE LA ÉPOCA DE PARTO EN LA PRODUCCIÓN LÁCTEA Y DÍAS EN ORDEÑO

La época de parto no influyó en la producción de leche y en los días en ordeño en vacas Criollo de la EEAS ($P > 0,05$). Las medias marginales estimadas y los errores estándar de las medias (EEM) del efecto de la época de parto sobre estas variables se indican en el Cuadro 2 y Figura 2. Sin embargo, pese a lo no significancia estadística, se evidencia

que los días de ordeños más largos (242,5 días) y con una mayor producción de leche de (872,1 kg) se registraron en la época seca (Cuadro 2).

Cuadro 2.
EFFECTO DE LA ÉPOCA DE PARTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE
LECHE Y DÍAS EN ORDEÑO EN VACAS CRIOLLO DE LA EEAS
(Periodo 2005 - 2006, departamento de Santa Cruz, Bolivia)

<u>Época de parto</u>	<u>Nº</u>	Producción de leche (kg)		Días en ordeño	
		Media	±EEM	Media	±EEM
Seca	59	872,1	31,12	242,5	5,77
Lluviosa	23	809,7	50,89	231,9	9,43
Significancia		(P> 0,05)		(P> 0,05)	

Fuente: elaboración propia

La frecuencia de las medias de producción de leche y días en ordeño de acuerdo a la época de parto se grafica a continuación.

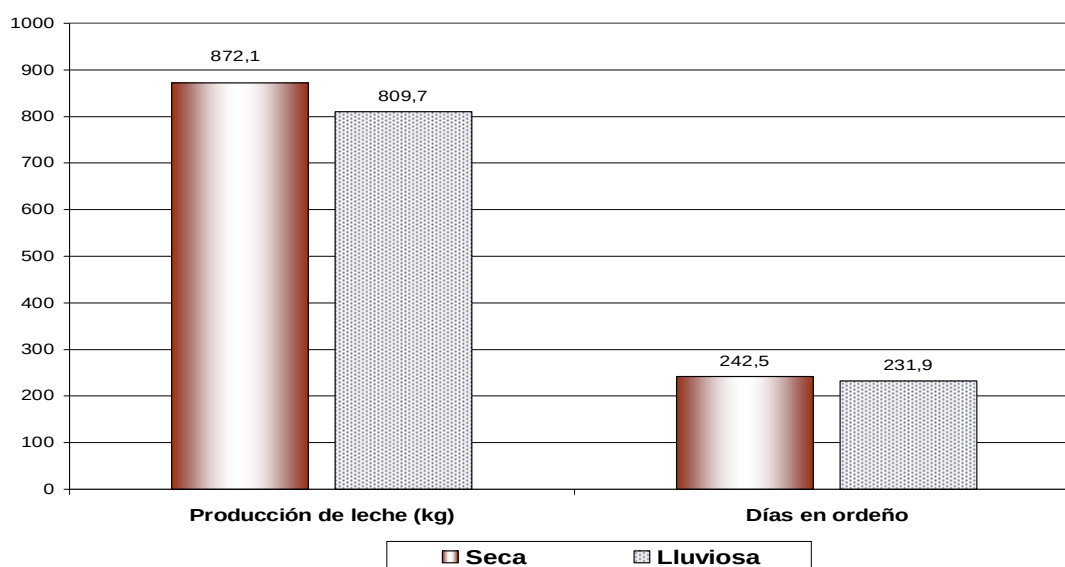


Figura 2. Efecto de la época de parto en la producción de leche (kg) y días de lactancia

Rojas y col., (1990) determinaron que la estación de parto no afectó significativamente ($P > 0,05$) la producción de leche ni los días en ordeños comprendido toda las estaciones del año.

Mientras que según los datos de Paerson (1968) en el Criollo Blanco Orejinegro, indica que para las vacas que iniciaban su lactancia en estaciones climáticas favorables producían más que las paridas que en las estaciones adversas de fuerte lluvia.

En Santa Cruz, Rivero (2006), determinó que el efecto de la estación de parto sobre el periodo de lactancia y producción de leche, hasta el destete de vacas Criollo en la EEAS no fue significativa ($P > 0,5$) para ambas variables para el periodo 2001- 2005.

5.1.3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS EFECTOS INTER-SUJETOS EN LA PRODUCCIÓN LÁCTEA Y DÍAS EN ORDEÑO

Las 82 lactancias evaluadas, permitieron demostrar un efecto significativo del número de ordeños ($P < 0,01$) sobre la producción de leche (kg), no así sobre los días en ordeño ($P > 0,05$). La época de parto no afectó ($P > 0,05$) a ninguna de estas variables. Asimismo, la interacción de dos variables (número de ordeñas x época de parto) no influyó ($P > 0,05$) en la producción de leche y en los días en ordeño (Cuadro 3).

Cuadro 3.
PRUEBAS DE LOS EFECTOS INTER-SUJETOS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y DÍAS EN ORDEÑO EN VACAS CRIOLLO DE LA EEAS

Fuente	gl	Producción leche (Kg.)		Días en ordeño	
		Media cuadrática	Significancia	Media cuadrática	Significancia
Sistema de ordeño	1	388.891	0,011 **	1.583	0,370
Época de parto	1	61.938	0,299	1.789	0,341
Sistema de ordeño X época de parto	1	185.239	0,075	3.901	0,161
Error	78	56.746		1.947	
Total	82				

**($P < 0,01$)

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a los resultados, se debe hacer referencia a lo indicado por Bodisco y Abreu (1981), quienes refieren que otra forma común de incrementar la producción de leche, es el aumento de la frecuencia de ordeña. Una ordeña más frecuente durante la lactancia temprana puede no sólo incrementar la producción de leche durante el período de ordeña, sino también prolongar estos efectos que perduren en la lactancia. Una simple manipulación en los horarios de ordeña, aumentando la frecuencia del mismo en la lactancia temprana, puede ser una manera de mejorar la producción de leche del hato, relativamente sin intensos trabajos y económicamente beneficiosa. Por lo tanto, y de acuerdo a los resultados de este trabajo, el incrementar la frecuencia de ordeño, puede resultar en aumentos subsecuentes en la producción lechera.

La productividad es satisfactoria, si se compara con los rendimientos promedios que se han registrado en las fincas tradicionales de doble propósito, donde la producción por lactancia oscila entre 800 a 900 kilogramos en períodos de duración, Rojas y col., 1990). Por otra parte, la duración de la lactancia es similar al valor reportado para otras razas Criollo lecheras, el cual se sitúa entre los ocho a nueve meses (Bodisco y Abreu 1981).

5.2 GANANCIA DE PESO EN TERNEROS PRE-DESTETE

La evaluación de 172 observaciones de ganancia de peso en terneros pre-destete registradas en los años 2005 al 2007 dio como media general $428,9 \pm 6,09$ gr./día.

Rojas y col., (1990) reportan, en terneros a los 250 días de edad, promedios de pesos ajustados de $141,38 \pm 1,10$ kg para hembras y $154,88 \pm 1,0$ para machos.

5.2.1. EFECTO DEL SISTEMA DE ORDEÑO EN LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE TERNEROS PRE-DESTETE

La ganancia diaria de peso (gramos) en terneros pre-destete no fue afectada de forma significativa por el sistema de ordeño ($P > 0,05$). Sin embargo, la ganancia diaria de peso con una ordeña al pie registra una ligera ventaja ($439,5 \pm 8,77$ g), en relación a la demostrada en terneros pre-destete con dos ordeños ($418,0 \pm 8,55$ g) (Cuadro 4, Figura 3).

Cuadro 4.
EFECTO DE DOS SISTEMAS DE ORDEÑO SOBRE LA GANANCIA DE PESO
(g/día) DE TERNEROS PRE-DESTETE DE VACAS CRIOLLO DE LA EEAS
(Periodo 2005 - 2007, departamento de Santa Cruz, Bolivia)

Tipo de ordeño	<u>Nº</u>	Ganancia día de peso (g)	
		Media	$\pm$ EEM
Un ordeño	85	439,5	8,77
Dos ordeños	87	418,0	8,55
General	172	428,9	6,09

($P > 0,05$)

Fuente: elaboración propia

Preston y Willis (1974), indican que la producción de leche de la madre es responsable por 16 al 62% de la variación del peso al destete. De acuerdo con Melton y colaboradores (1967), la relación entre la ganancia diaria de peso pre-destete y la producción de leche tiende a declinar a medida que la lactación progresa, quienes obtuvieron una correlación de 0,95 entre producción de leche y ganancia de peso de la progenie durante los primeros tres meses de vida, pero la misma descendió a valores de 0,25 durante los tres últimos meses previos al destete.

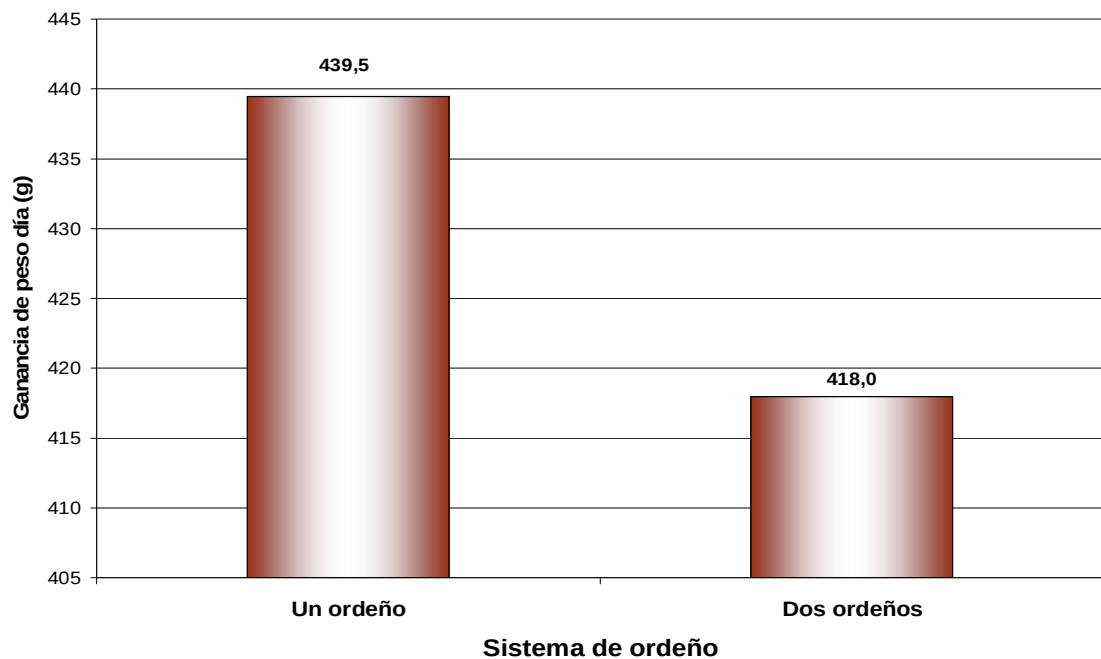


Figura 3. Efecto del número de ordeños en la ganancia diaria de peso (g) de terneros pre- destete

En este contexto, Oven (1969) estimó que las pérdidas de peso en los becerro, por el ordeño diario de uno a dos litros de leche serían del orden de 20 a 40 Kg. en el trópico sudamericano de Ganagrino (Caracas). Leiva, (1974), en Costa Rica, ordeñando vacas mestizas de Brahman, encontraron que sus becerros promediaron, al destete, 37,7; 25,8 y 40,0 Kg. menos que los mantenidos con sus madres a toda leche en tres años sucesivos en que se repitió el ensayo; sin embargo, el ordeño no tuvo influencia significativa sobre el peso final de mercado que fue de 465 y 466 Kg. para hijos de vacas ordeñadas y no ordeñadas respectivamente.

5.2.2. EFECTO DE LA ÉPOCA DE NACIMIENTO EN LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE TERNEROS PRE-DESTETE

La época de nacimiento no influyó en la ganancia diaria de peso (g) de terneros pre-destete ($P > 0,05$). Los terneros nacidos en época seca, demuestran una ganancia hasta el

destete de $434,1 \pm 8,29$ g, siendo ligeramente superior a las ganancias de terneros nacidos en época lluviosa con $423,4 \pm 9,10$ g, (Cuadro 5, Figura 4).

Cuadro 5.
EFFECTO DE LA ÉPOCA DE NACIMIENTO SOBRE LA
GANANCIA DE PESO (g/día) DE TERNEROS PRE-DESTETE DE
VACAS CRIOLLO DE LA EEAS
(Periodo 2005 - 2007, departamento de Santa Cruz, Bolivia)

Época de nacimiento	Nº	Ganancia día de peso (g)	
		Media	±EEM
Seca	94	434,1	8,29
Lluviosa	78	423,4	9,10

(P> 0,05)

Fuente: Elaboración Propia

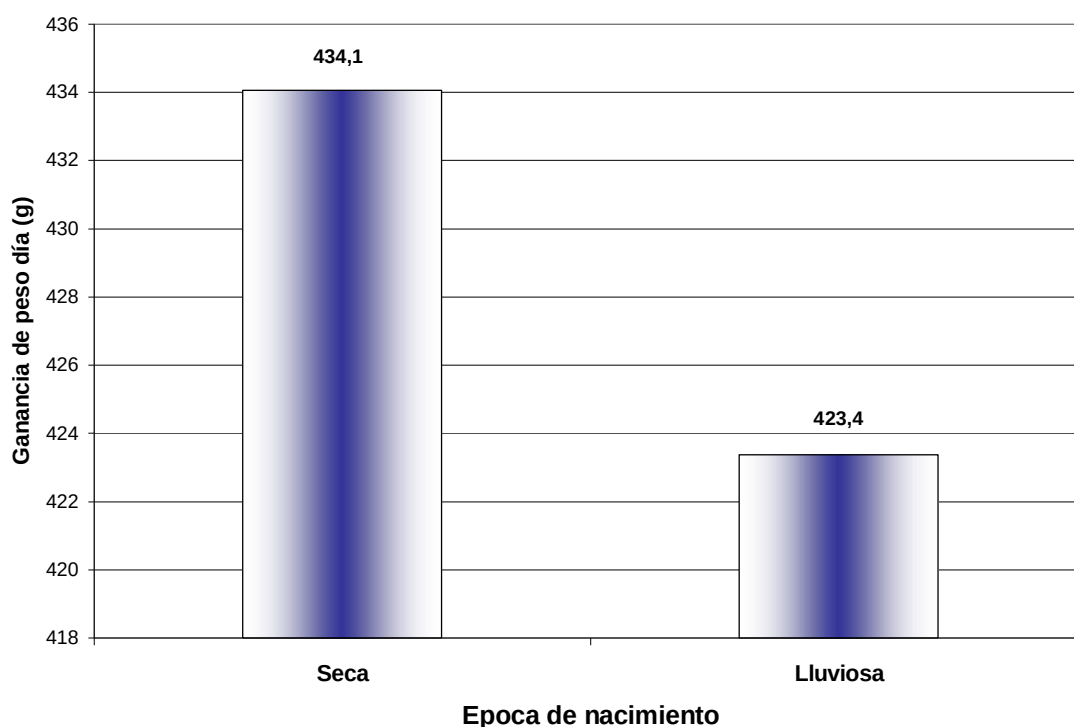


Figura 4. Efecto de la época de nacimiento en la ganancia diaria de peso (g) de terneros pre- destete

Al contrario de lo referido en este trabajo, Rojas y col., (1990), indican que la estación de nacimiento afectó significativamente los pesos a 250 días. La estación menos favorable para el nacimiento de bovinos Criollo en la EEAS es primavera (octubre a diciembre). Entre tanto, los nacidos en otoño (abril - junio), son los más pesados al destete. Asimismo, Arbeláez y García en el Centro de Investigaciones Turipaná de CORPOICA, (1995) encontraron un efecto altamente significativo ($P < 0,01$) de la época de nacimiento sobre el peso al destete; mejores pesos fueron para los terneros nacidos en la época de lluvia

El presente estudio coincide con el de Álvarez (1996), realizado en el Chaco boliviano, donde no se verifica la influencia de la época al nacimiento en el peso a los 250 días en bovino Criollo.

5.2.3. EFECTO DEL SEXO EN LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE TERNEROS PRE-DESTETE

En el Cuadro 6 se muestran las medias estimadas y sus respectivos errores estándares de la ganancia de peso pre-destete, demostrándose diferencias estadísticas significativas ($P < 0,01$) según el sexo. Los machos registran una ganancia diaria de $451,5 \pm 8,68$ g, siendo superior a la ganancia obtenida en hembras de $405,9 \pm 8,72$ g, (Figura 5).

Cuadro 6.
EFECTO DEL SEXO SOBRE LA GANANCIA DE PESO (g/día)
DE TERNEROS PRE-DESTETE DE VACAS CRIOLLO DE LA
EEAS
(Periodo 2005 - 2007, departamento de Santa Cruz, Bolivia)

<u>Sexo</u>	<u>Nº</u>	<u>Ganancia día de peso (g)</u>	
		<u>Media</u>	<u>±EEM</u>
Macho	84	451,5	8,68
Hembra	88	405,9	8,72

($P < 0,01$)

Fuente: Elaboración Propia

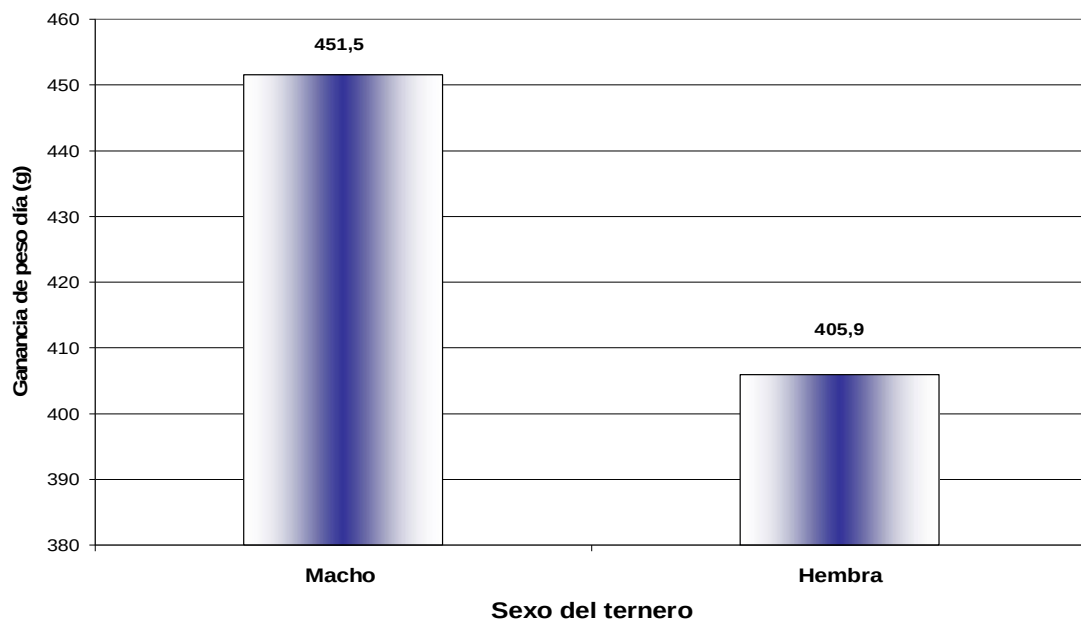


Figura 5. Efecto del sexo en la ganancia diaria de peso (g) de terneros pre- destete

Rojas y col., (1990) observaron que la influencia del sexo sobre los pesos a los 250 días de edad fue altamente significativa ($P < 0,01$). En la literatura consultada, se observa coincidencia en el mayor peso de los machos al nacimiento comparado con el de las hembras. En la raza BON, Martínez et al. (1989) encontraron que los machos pesaron 1,5 Kg. más que las hembras. Simioni et al. (1989), en terneros de raza Caracú, hallaron efecto altamente significativo ($P < 0,01$), del sexo sobre el peso a los 311 días; los machos superaron a las hembras en 12 Kg.

5.2.4. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS EFECTOS INTER-SUJETOS EN LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE TERNEROS PRE-DESTETE

La ganancia diaria de peso (g) pre-destete en terneros de vacas Criollo de la EEAS solamente fue afectada por el sexo del ternero ($P < 0,01$), no así por el sistema de ordeño y época de nacimiento ($P > 0,05$). Respecto a las interacciones de dos variables, no se encontraron efectos significativos ($P > 0,05$) sobre la ganancia diaria de peso (g), según el sistema de ordeño $\times$ sexo, sistema de ordeño $\times$ época de nacimiento y sexo $\times$ época de nacimiento. La interacción de estos tres factores demuestra efecto significativo en la ganancia diaria de peso ($P < 0,05$), (Cuadro 7).

Cuadro 7.
PRUEBAS DE LOS EFECTOS INTER-SUJETOS SOBRE LA
GANANCIA DE PESO (g/día) DE TERNEROS PRE-DESTETE DE
VACAS CRIOLLO DE LA EEAS

Fuente	gl	Media cuadrática	Significancia
Sistema de ordeño	1	12.507	0,154
Sexo	1	92.778	0,000**
Época nacimiento	1	3.865	0,428
Sistema ordeño × sexo ternero	1	9.934	0,204
Sistema ordeño × época nacimiento	1	15.096	0,118
Sexo × época nacimiento	1	511	0,773
Sist. Ordeño × sexo × época	1	29.138	0,030*
Error	164	6.112	
Total	172		

* (P< 0,05)

** (P< 0,01)

El promedio global durante el período predestete fue de 428,9 g de ganancia diaria, influenciado significativamente ($P < 0,05$) por los efectos del sexo. Por su parte, los efectos del sistema de ordeño y época de nacimiento del ternero no alcanzaron niveles de significancia. De acuerdo a literatura, el efecto del ordeño de las vacas se manifiesta tanto en el peso al destete como en el incremento total y diario de peso de las crías a favor de becerros mantenidos a toda leche en dos ordeños, sin embargo en el presente trabajo las ganancias de los terneros con uno y dos ordeños resultaron similares, lo que induce a pensar que, a pesar de la extracción diaria de leche en un ordeño, la producción total de las vacas fue suficientemente buena para evitar elevadas pérdidas de peso en sus crías.

Al respecto, Rojas y col., (1990), trabajando con el mismo hato Criollo en la EEAS indican una ganancia diaria del nacimiento al destete es 508 g/día en machos y 474 g/día en hembras. Del destete al año la ganancia es 495 g/día y 435 g/día en machos y hembras respectivamente. La superioridad en peso de los machos con relación a las hembras fue de 9 %, 12 % y 22 % para 250, 365, y 730 días de edad, respectivamente.

5.3. INTERVALO ENTRE PARTOS

De 102 registros de Intervalos entre Partos (IEP) de vacas Criollo de la EEAS, se determinó un promedio general de $401,0 \pm 6,40$ días en dos periodos.

5.3.1. EFECTO DEL SISTEMA DE ORDEÑO SOBRE EL INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP) EN VACAS CRIOLLO DE LA EEAS

El Cuadro 8 muestra las medias estimadas y sus respectivos errores estándares para IEP según el sistema de ordeño. Se observa que las vacas con un ordeño tuvieron un intervalo más corto ($397,7 \pm 8,94$ días) que las vacas con dos ordeños ($404,3 \pm 9,17$ días), sin embargo estadísticamente no se demuestra significancia ($P > 0,05$), (Cuadro 8, Figura 6).

Cuadro 8.
EFFECTO DE DOS SISTEMAS DE ORDEÑO SOBRE EL IEP
(días) EN VACAS CRIOLLO DE LA EEAS
(Periodo 2005 - 2006, departamento de Santa Cruz, Bolivia)

Tipo de ordeño	Nº	Intervalo entre partos (días)	
		Media	±EEM
Un ordeño	51	397,7	8,94
Dos ordeños	51	404,3	9,17
General	102	401,0	6,40

($P > 0,05$)

Fuente: Elaboración Propia

Cuellar (2006) obtuvo un IEP promedio de 525 días para bovino Gyr, no indicando diferencia entre los valores anuales ($P > 0.05$)

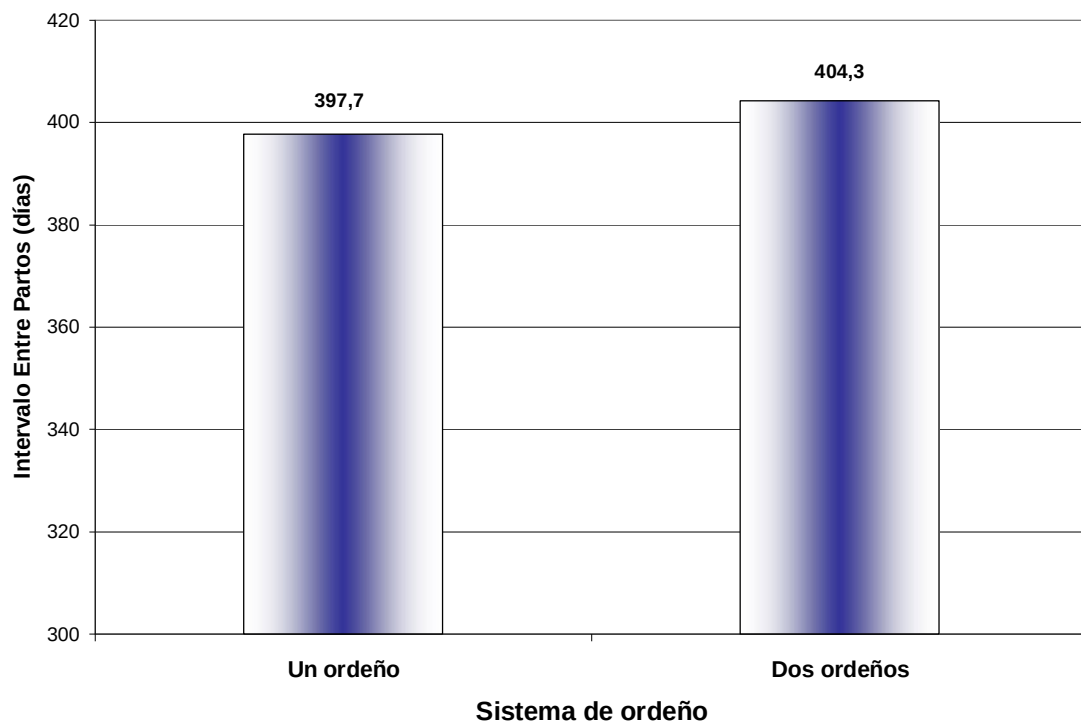


Figura 6. Efecto del sistema de ordeño sobre el Intervalo Entre Partos (días) en vacas Criollo de la EEAS

De Alba (1960) confirmó estos resultados en un estudio realizado con ganado Criollo tipo lechero, en Turrialba, comparando grupos de vacas ordeñadas dos veces diarias sin becerro y ordeñadas una vez diaria pero mantenidas con sus terneros durante todo el día. El primer celo post-partum fue alcanzado a los 63,8 y 108,9 días en el primer y segundo grupo de vacas, respectivamente, resultando en el intervalo entre partos aumentado en 40 días en el segundo grupo.

5.3.2. EFECTO DE LA ÉPOCA DE PARTO SOBRE EL INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP) EN VACAS CRIOLLO DE LA EEAS

La época de parto no influyó ($P > 0,05$) en las medias estimadas del IEP de vacas Criollo. Vacas con partos en época seca presentan una media de $393,2 \pm 7,60$ días y en época lluviosa $408,8 \pm 10,31$ días (Cuadro 9, Figura 7).

Cuadro 9.
EFFECTO DE LA ÉPOCA DE PARTO SOBRE EL IEP (días)
EN VACAS CRIOLLO DE LA EEAS

(Periodo 2005 - 2006, departamento de Santa Cruz, Bolivia)

Época de parto	Nº	Intervalo entre partos (días)	
		Media	±EEM
Seca	66	393,2	7,60
Lluviosa	36	408,8	10,31

(P> 0,05)

Fuente: Elaboración Propia

Estos datos coinciden con los resultados de la investigación de Rojas, et al. (1990), quienes obtuvieron un IEP promedio fue 408.5 ± 1.5 días ($n=1376$), lo cual resulta en una fertilidad de 89.5 % para vacas con más de dos partos. No detectaron influencia significativa de la estación de parto sobre los IEP de vacas Criollo en la EEAS. Hernández y col., (1971) en Colombia, trabajando con datos de ganado Criollo Romosinuano, encontraron influencia significativa ($P < 0,01$) de la estación de parto sobre los IEP. Banus (1981) no encontró una diferencia notable entre los IEP de la época más caliente y la época menos caliente, en la zona integrada de Santa Cruz trabajando con hatos Pardo Suizo.

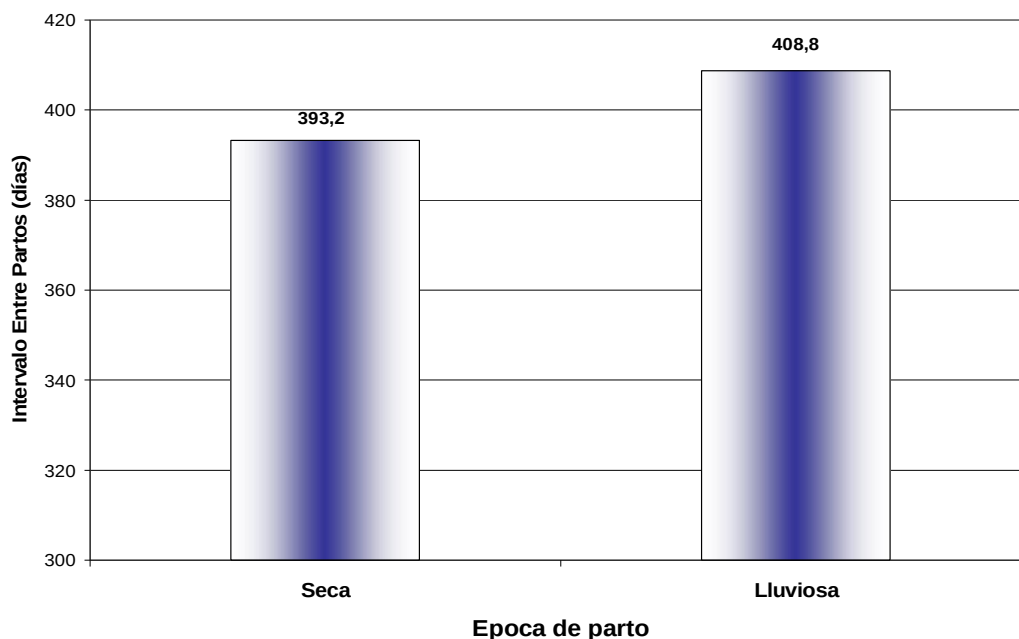


Figura 7. Efecto de la época de parto sobre el Intervalo Entre Partos (días) en vacas Criollo de la EEAS

5.3.3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS EFECTOS INTER-SUJETOS EN EL INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP) DE VACAS CRIOLLO

El Intervalo entre partos (días) de vacas Criollo de la EEAS no fue influenciado por el sistema de ordeño ni por la época de parto ($P > 0,05$). Asimismo, la interacción de ambas variables no demostró efecto ($P > 0,05$) sobre esta variable (Cuadro 10).

Cuadro 10.
PRUEBAS DE LOS EFECTOS INTER-SUJETOS SOBRE EL
IEP (días) DE VACAS CRIOLLO DE LA EEAS

Fuente	gl	Media cuadrática	Significancia
Sistema de ordeño	1	995	0,611
Época de parto	1	5.631	0,227
Sistema de ordeño X época de parto	1	2.153	0,454
Error	98	3.813	
Total	102		

Fuente: Elaboración Propia

Se evidencia que el IEP no tuvo influencia por ningún factor subyacente, sin embargo es bueno recalcar que la eficiencia reproductiva de las vacas Criollo doble propósito de la EEAS es buena, si se toma en cuenta que en rebaños mestizos de mediano a bajo porcentaje de herencia europea, el intervalo entre parto y concepción supera 150 días, según un amplio registro de datos divulgados recientemente Severich (2007) determina que la época de parto no presentó efecto significativo ($P > 0,05$) sobre el IEP de ganado mestizo lechero de la Provincia Andrés Báñez, departamento de Santa Cruz.

5.4 FACTOR ECONOMICO

Por los resultados obtenidos en el presente estudio de investigación se evalúa el comportamiento de la producción de leche bajo dos sistemas de ordeños con terneros al pie, el primer sistema de ordeño fue en el año 2005 en este año la producción de leche fue mayor con relación al año 2006 donde se empezó a ordeñar una vez al día, la producción de leche fue menor, pero hubo un aumento en la ganancia de peso vivo en terneros pre - destete, cuya análisis previo indicó la no diferencia estadística, si se compara con la producción de leche del año 2005 donde si registró diferencias. Asimismo, bajo el sistema de dos ordeñas se registró un mayor porcentaje de mortalidad en relación al otro sistema.

Considerando los resultados técnicos citados previamente, el sistema de dos ordeñas da una mayor utilidad económica en relación al sistema de una ordeña, expresado en las utilidades y en la relación beneficio/costo, tal como se detalla en el cuadro 11.

Sin embargo, se tiene que indicar que estos datos son estimativos, ya que no se consideraron todos los elementos del costo de producción en ganadería bovina productora de leche, a saber: costos fijos (mantenimiento, depreciación, costo de oportunidad y/o financiero, administración), sanidad, costos por mortalidad, comercialización y otros costos variables que pueden influir significativamente en los resultados.

Cuadro 11
ESTIMACIÓN DE EGRESOS E INGRESOS BAJO DOS SISTEMAS DE
ORDEÑO (AÑOS 2005 - 2006)
(Expresado en Bolivianos)

Egresos		
Detalle	Dos ordeños (año 2005)	Un ordeño (año 2006)
Suplemento	36.365	26.241
Cascarilla de Soya	17.598	15.533
Transporte	3.278	3.940
Mano de Obra	108.000	90.000
Total egresos	165.241	135.713
Ingresos		
Leche	178.294	134.016
Ganancia de peso	43.138	45.356
Total Ingresos	221.432	179.373
Utilidad	56.191	43.660
Relación Beneficio/Costo	1,34	1,32

Fuente: Elaboración Propia

VI CONCLUSIONES

El promedio de producción de leche y días de ordeño en el año 2005 con dos ordeños fue de $919,0 \pm 39,2$ Kg. y $242,2 \pm 7,3$ días en ordeño respectivamente en el año 2006, con un ordeño la producción de leche fue $762,8 \pm 44,9$ kg y $232,2 \pm 8,3$ días en ordeño en el hato de la EEAS del Centro de Investigación Agrícola Tropical, existiendo diferencias significativa entre uno y dos ordeños sobre la producción de leche.

La media de Ganancia de Peso en terneros pre-destete no fue influenciada por el sistema de ordeño, con un ordeño fue $439,5 \pm 8,7$ g/día y con dos ordeños fue $418,0 \pm 8,5$ g/día. La media por sexo en hembras fue $405,9 \pm 8,7$ g/día y en machos fue de $451,5 \pm 8,6$, existiendo variación en estas ganancias.

La media del IEP por época fue $393,3 \pm 7,6$ Días en época seca y $408,8 \pm 10,3$ en época de lluvia. La media del IEP con un ordeño fue $397,7 \pm 8,9$ Días y con dos ordeños fue $404,3 \pm 9,1$ Días. Estadísticamente no se demostró diferencias en estas variables.

Se aclara que los cambios de sistema de ordeño tienen importancia económica y técnica en el bovino Criollo Saavedreño; por la función que cumple de ser una raza de doble propósito, capaz de producir leche y mejorar en la ganancia de peso en ternero bajo condiciones de pastoreo a campo y sin intensificación.

VII BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ L 1996 Influencia del Sexo y Medio Ambiente sobre los Pesos al Nacimiento y Destete en Bovino Criollo. Tesis de Grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M Santa Cruz – Bolivia pp. 44

ÁVILA B 1983 ABOPA (Asociación Boliviana de Producción Animal 1983 Memoria del 1ro seminario bovino Criollo pp. 75 - 76 Sucre Bolivia

ARBELÁEZ Y GARCÍA (1995) Efectos Del Medio Y La Herencia Sobre El Peso Al Destete De Terneros De La Raza Romosinuano.
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682005000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es.](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682005000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

AGUSTÍN CONTIN SANZ MÉXICO, D. F. 1987 Ganado lechero Principios Practicas, Problema y Beneficio Nueva editorial INTERAMERICANA 2ª edición # pp. 336

BANUS, P.G. 1981. Evaluación reproductiva de un hato Brawn Swiss en el trópico boliviano. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M Santa Cruz Bolivia pp. 35

BAUER BERNARDO 1998 ASOCRIOLLO Conferencia presentada en el XVI Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. 9 -13 de Noviembre1998. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia)

BAUER BERNARDO 1983 ABOPA (Asociación Boliviana de Producción Animal 1983 Memoria del 1ro seminario bovino Criollo pp. 72 - 73 Sucre Bolivia

BODISCO, V.; ABREU, O. 1981. Producción de leche por vacas Criollas puras. En Recursos genéticos animales en América Latina. Ganado Criollo y especies de altura. Ed. Berndt, M. y Gelman, J. FAO.

Roma, Italia. p. 17-39.

CARDOZO, A. Y ROJAS, A. 1997 mejoramiento por selección del Bovino Criollo
Doble propósito ASOCRIOLLO 2001 informe 1ra 2da y 3ra jornada del bovino Criollo pp. 21 – 31

CORCUERAM, J. 1982. El enigma de la vaca ñata. Todo es Historia N 176: 21 31

CUELLAR A 2006 Evaluación Lechera En Razas Mestizas Y Gyr Lechero Puro En Condiciones Sub. Tropicales Tesis De Grado F.M.V.Z – U.A.G.R.M Santa Cruz - Bolivia

COTIN AGUSTÍN. 1987. La vaca lechera alimentación y crianza # p 119; 120

DURAN, F 2006 GRUPO LATINO LTDA. EDICIÓN Manual del ganado actual (tomo 1) # P 270 - 271)

DE ALBA J. 1978. Progress in the selection of the Latin American Criollo Wld. Anim. Rev. (FAO) 28:26 -30

GRÜNWALD ORTÚZAR JAIME Los Registros de Rendimiento en los Programas de Cría. Asociación chilena de Aberdeen Angus
www.business.fortunecity.com.

HAFEZ ET AL., 1969 Comportamiento sexual durante el estro en vacas lecheras
http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378-18442003000900002&script=sci_arttext

HERNÁNDEZ, B. G. KOCH Y DICKERS, G.E 1971. Influencia de algunos factores en el intervalo entre parto del ganado Romosinuano. In: Latinoamericana de producción Animal. ALPA III. Colombia Bogota pp. 123 (resumen)

HOLGADO, F.D., SAL PAZ, A.R. DE SAL PAZ, F. P Y RABASA, S. L 1988.
Mortalidad Predestete en distinto Genotipos bovinos. Mendeliano 8 (2): 123 – 134

J.V WILKINS 1983 Memoria del primer seminario Bovino Criollo Sucre – Bolivia pp. 51

LEIVA, M., J. LÓPEZ y A. CARRILLO 1974. Influencia del ordeño de vacas de carne en el trópico sobre la producción de novillos. ALPA Memorias, 9: 62-63. Resumen.

MARTÍNEZ ET AL. (1989) Efectos Del Medio Y La Herencia Sobre El Peso Al Destete De Terneros De La Raza Romosinuano

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682005000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es

MOLLEVI, T. M. 1991. La Vaca de Leche y el Ternero de Carne. Barcelona España Editorial Aedos # p 70-209)

MELTON, A. A., J. K. RIGGS, L. A. NELSON and T. C. CARTWRIGHT. Milk production, composition and calf gains of Angus, Charoleis and Hereford cows. J. Anim. Sci., 26: 804-809. 1967.

M. E ESMINGER 1973 “El Ateneo” impreso en Argentina Zootecnia general # p 433

OVEN, R., VON. 1969 Consideraciones económicas sobre el ordeño de vacas de carne en el trópico sudamericano. Ganagrínco, (Venezuela) 4: 10-22, 87. 1969

OWENS. F.; DUBESKY, J.; HANSON. F (1993): Factors that alter the growth and development of ruminants. J. Anim. Sci. 71:3138-3150

PEARSON, LUCIA, R.K. WAUGH, B, SALAZAR, F. BOTERO Y A. ACOSTA
1968 Milking Performance of Blanco Orejinegro and Jersey Crossbred cattle.
Journal of Agricultural Science. 70:65:72

PUBLICADO POR INDUSTRY 2008
<http://industriabolivia.blogspot.com/2008/09/pil-consumo-de-leche-suben-en-el-pas.html>.

PRESTON, T. R. and M. B. WILLIS. Beef calf production. In: Intensive beef
production. London, Great Britain. 566. p. 1974.

ROJAS, F WILKINS, J. V, Y GUZMÁN, L. 1990 Selección y mejoramiento de la
raza bovina Criollo. Informe Anuales 1986 - 1990 Programa ganadería Tomo II
CIAT Santa Cruz - Bolivia pp. 3

ROJAS F 1997 ASOCRIOLLO 2001 informe 1ras 2das y 3ras jornada del bovino
Criollo # P 31 - 79

ROJAS Y COL 1990 ASOCRIOLLO 2001 informe 1ras 2das y 3ras jornada del bovino
Criollo pp. 79

ROBELIN, J.; Y. GEAY (1.984): In herbivore nutrition in the subtropics and Tropics.
(Eds) F.M.C. Gilchrist and R.I. Mackic. The Science Press. Chap. 25.

RECAVES M PAÚL; HENDERSON O.H 1969 traducido al Español de la quinta
edición por Cotin Agustín. 1963. La vaca lechera alimentación y crianza # p 119;
120

RIVERO, Z.R 2006. Determinación de curvas de lactancia del hato bovino Criollo
Saavedreño. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M Santa
Cruz - Bolivia # p 50.

- RAÚL DE LA TORRE. 2007.** Departamento de Agricultura, FAO. Pp. 1 – 2
- ROMERO, E. 1998** Comportamiento productivo de un hato bovino Criollo (1990 - 1995) en la provincia Obispo Santistevan, Tesis de grado pp. 27
- RUBIO 1976** Memoria del primer seminario Bovino Criollo Sucre – Bolivia pp 39
- SÁNCHEZ R. CRISTIAN. 2.003** Cría y Mejoramiento del Ganado Vacuno Lechero # p 118; 119.
- SEVERICH M 2007** Evaluación del Comportamiento Lechero de Ganado mestizo en la provincia Andrés Ibáñez, Tesis de Grado F.M.V.Z – U.A.G.R.M Santa Cruz - Bolivia
- SEGOVIA G 1997** mejoramiento por selección del Bovino Criollo Doble propósito ASOCRIOLLO 2001 informe 1ras 2das y 3ras jornada del bovino Criollo pp. 7 - 8
- SIMIONI VM, PEREIRA CJ, PEREIRA SC, DE MIRANDA FJJ.** Intervalo entre geracoes e comparacoes entre métodos alternativos de ajustamento de pesos a desmama na raza Caracú. En: Arq Bras Medec Vet E Zoot 1989; 41(3):233-245.
- SCHMIDT. G. H Y VAN VLECK L. D. 1975** Base Científicas de la Producción Lechera Editorial Acribia Zaragoza España # p101, 102
- SMITH, V.; 1968** Phisiology of lactation. Lowa State University Press. U.S.A pp. 254 – 261.
- PRIMO, 1992.** EMBRAPA/CPATB. Archivos de Zootecnia, 41(154):421
http://produccionovina.com.ar/informacion_tecnica/raza_criolla/54-criollo.htm

TEODORO, L. R; DE MATAS, L. A 1991. Avances en la producción de leche y carne en el Trópico Americano. Cruzamiento de Bovino para producción de leche y carne. FAO. Chile # p 213 – 234

VÉLEZ, M; J HINCAPIÉ; I. MATAMOROS. 2000. Producción de ganado Lechero en el Trópico Tercera edición zamorano # p 3 - 19

Pagina Visitadas

www.turipana.org.co/ganado_romosinuano.html.

www.infocarne.com/bovino/funcion_reproductiva.asp.

<http://www.monografias.com/trabajos26/criollo-limonero/criollo-limonero.shtml>

Tomado de Perozo, 1995

<http://www.unaga.org.co/asociados/asociadoCriollo.htm>.

<http://www.cigal.biz/ponencias/elegir.html>

http://www.delaval.com.ar/Dairy_Knowledge/EfficientMilking/Tecnolog%C3%ADade_orde%C3%B1o.htm

<http://fmvz.uat.edu.mx/bpleche/bpleche/BPL17.htm>.

http://www.produccionbovina.com/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/101-alimentacion_leche.pdf.

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050702.pdf>.

<http://www.serganaderos.com/textos/faq.htm#como>.

<http://www.santiago.cu/cienciapc/numeros/2007/4/articulo10.htm>

http://www.redpav.avepagro.org.ve/agrotrop/v21_3/v213a005.html.

VIII ANEXO



Cuadro 12
PRODUCCIÓN DE LECHE ANUAL DEL AÑO 2005 – 2006 DEL HATO
BOVINO CRIOLLO DE LA
EEAA

Mes	Raza	Año 2005			Año 2006		
		Litros	No. Vacas	lt/dia/vaca	Litros	No. Vacas	lt/dia/vaca
Enero	Criolla	12.708	95	4,32	9.864	82	3,88
Febrero	Criolla	10.342	91	4,06	8.127	76	3,82
Marzo	Criolla	12.096	91	4,29	8.096	74	3,53
Abril	Criolla	11.733	91	4,30	7.566	67	3,76
Mayo	Criolla	10.613	91	3,76	6.385	70	2,94
Junio	Criolla	10.932	85	4,29	6.786	70	3,23
Julio	Criolla	10.932	84	4,20	6.879	78	2,84
Agosto	Criolla	8.846	83	3,44	6.580	74	2,87
Septiembre	Criolla	7.452	92	2,70	6.499	71	3,05
Octubre	Criolla	9.568	93	3,32	8.506	80	3,43
Noviembre	Criolla	11.107	100	3,70	9.956	86	3,86
Diciembre	Criolla	11.024	93	3,82	10.482	96	3,51
		127.353			95.726		

Cuadro 13
INGRESOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE VACAS CRIOLLAS DE LA
EEAS DE DOS AÑOS 2005 A 2006

	Año 2005	Año 2006
Total Litros	127.353	95.726
Precios de la leche	1,4	1,4
Total en Bs	178294,354	134016,4

Cuadro 14
INGRESOS DE LA GANANCIA DIARIA DE PESOS EN TERNEROS
PREDESTETES DE LA EEAS DE DOS AÑOS 2005 - 2006

	Año 2005	Año 2006
Gan/diaria(gr)	418	439,5
Días Pre - destete	240	240
Total Gramos	100320	105480
Total Kg	100,32	105,48
Precios/ Pv/Bs	5	5
Precios total Bs	501,6	527,4
Cantidad animales	86	86
Total Ingreso Gan/DiariaBs	43137,6	45356,4

I. RESUMEN.....	1
II INTRODUCCIÓN	2
III REVISION BIBLIOGRAFICA	4
3.1 DISTRIBUCION DE LOS BOVINOS CRIOLLO EN AMERICA.....	4
3.1.1 BRASIL	4
3.1.1.1 RAZA CARACÚ CALDEANO	4
3.1.1.2 BOVINO MOCHO NACIONAL	5
3.1.1.3 BOVINO CURRALEIRO O PIE-DURO	5
3.1.1.4 BOVINO PANTANEIRO.....	6
3.1.1.5 BOVINOS CRIOLLO LAGEANO	7
3.1.2 ARGENTINA.....	7
3.1.3 VENEZUELA	8
3.1.4 COLOMBIA.....	8
3.1.4.1 RAZA CASANARE	8
3.1.4.2 RAZA BLANCO OREJINEGRO (BON).....	9
3.1.4.4 RAZA COSTEÑO CON CUERNOS (CCC).....	9
3.1.4.5 RAZA HARTÓN DEL VALLE	10
3.1.4.6 RAZA ROMOSINUANO	10
3.1.4.7 RAZA SANMARTINERO	10
3.1.6 COSTA RICA	11
3.1.7 NICARAGUA.....	11
3.1.8 BOLIVIA	12
3.1.8.1 CRIOLLO SAAVEDREÑO (SANTA CRUZ).....	12
3.1.8.2 EL CRIOLLO SALVADOREÑO DE LA ESTACION EXPERIMENTAL DEL CHACO “EL SALVADOR”	13
3.1.8.4 EL CRIOLLO YACUMEÑO (BENI)	13
3.1.8.1 EL CRIOLLO DEL ALTIPLANO	14
3.2 CARACTERÍSTICAS COMUNES EN LAS RAZAS BOVINAS CRIOLLO EN AMÉRICA LATINA	14
3.3 SITUACIÓN DE LA PRODUCCION DE LECHE.....	15
3.4 FACTORES QUE EFECTAN LA PRODUCCION DE LECHE	16
3.4.1 FACTORES FISIOLÓGICOS	16

3.4.1.1 PERIODO DE LACTACIÓN	16
3.4.1.2 TAMAÑO Y EDAD	17
3.4.1.3 RAZA.....	18
3.4.1.4 CELO	18
3.4.1.5 GESTACIÓN	18
3.4.1.6 ENFERMEDADES.....	19
3.4.1.7 TASA DE SECRECIÓN Y FRECUENCIA DE ORDEÑA.....	19
3.4.1.8 INTERVALO ENTRE DOS ORDEÑOS	20
3.4.2 FACTORES AMBIENTALES	21
3.4.2.1 CAMBIO DE ORDEÑADORES.....	21
3.4.2.2 TEMPERATURA Y HUMEDAD.....	21
3.4.2.3 NUTRICIÓN.....	22
3.4.3 FACTORES GENÉTICOS	23
3.5 INTERVALO ENTRE PARTOS.....	24
3.5.1 FACTORES QUE AFECTAN LA REPRODUCCION	24
3.5.1.1 FERTILIDAD DE LA VACA	25
3.5.1.2 FERTILIDAD DEL TORO.....	25
3.5.1.3 EFICIENCIA DE DETECCIÓN DE CELO	26
3.5.1.4 EFICIENCIA DE INSEMINACIÓN.....	26
3.6 CRECIMIENTO PREDESTETE.....	27
3.6.1 FASE DE PREDESTETE	27
IV MATERIAL Y METODOS.....	29
4.1 MATERIAL	29
4.1.1 UBICACIÓN DEL ESTUDIO	29
4.1.2 UNIDAD MUESTRAL	29
4.1.3 MANEJO DEL HATO EN EL PROYECTO BOVINO CRIOLLO	29
4.2 METODO	30
4.2.1 TOMA DE DATOS	30
4.2.2 METODO PARA EVALUACION.....	31
4.2.3 METODO ESTADISTICO	31
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
5.1. PRODUCCIÓN DE LECHE Y PERIODO DE LACTANCIA	32

5.1.2. EFECTO DE LA ÉPOCA DE PARTO EN LA PRODUCCIÓN LÁCTEA Y DÍAS EN ORDEÑO	34
5.1.3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS EFECTOS INTER-SUJETOS EN LA PRODUCCIÓN LÁCTEA Y DÍAS EN ORDEÑO	36
Fuente: elaboración propia.....	36
5.2 GANANCIA DE PESO EN TERNEROS PRE-DESTETE.....	37
5.2.1. EFECTO DEL SISTEMA DE ORDEÑO EN LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE TERNEROS PRE-DESTETE.....	38
Fuente: elaboración propia.....	38
5.2.2. EFECTO DE LA ÉPOCA DE NACIMIENTO EN LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE TERNEROS PRE-DESTETE.....	39
5.2.3. EFECTO DEL SEXO EN LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE TERNEROS PRE-DESTETE	41
5.2.4. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS EFECTOS INTER-SUJETOS EN LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE TERNEROS PRE-DESTETE.....	42
5.3. INTERVALO ENTRE PARTOS.....	44
5.3.1. EFECTO DEL SISTEMA DE ORDEÑO SOBRE EL INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP) EN VACAS CRIOLLO DE LA EEAS	44
5.3.2. EFECTO DE LA ÉPOCA DE PARTO SOBRE EL INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP) EN VACAS CRIOLLO DE LA EEAS	45
5.3.3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS EFECTOS INTER-SUJETOS EN EL INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP) DE VACAS CRIOLLO	47
5.4 FACTOR ECONOMICO	48
VI CONCLUSIONES.....	50
VII BIBLIOGRAFÍA.....	51
VIII ANEXO.....	57