

EVALUACIÓN DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN VACAS MESTIZAS DE CARNE

(ABERDEEN ANGUS, LIMOUSINE, NELORE Y SIMMENTAL,
DPTO DE SANTA CRUZ)¹

Mercado, O.J.C², Parra, L.A.³; Rojas, T. P.⁴

I. RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la Inseminación Artificial, como método reproductivo en cuatro grupos de vacas mestizas (F1) provenientes del cruzamiento, por I.A., de reproductores puros de las razas Simmental, Aberdeen Angus, Limousine, y Nelore sobre vientres mestizos indo-europeos no identificados, se tomaron datos de tres periodos de servicios con preñez confirmada en 80 animales, para evaluar: peso y edad al primer servicio para tres épocas de servicios y número de servicios por concepción y tasas correspondiente al período de 1995 a 1998 de los registros zootécnicos del Programa de Cruzamiento de Ganado Bovino "El Remanso" (UAGRM), ubicado a 85 km al Noreste de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. Se evaluó por grupo racial, representados por 20 animales cada uno. Se registraron edades al primer servicio de 2,3; 3,8 y 4,8 años para la primera, segunda y tercera preñez para todos los grupos, no existiendo diferencia ($P > 0,05$) entre mestizajes. Los pesos al primer servicio para la primera, segunda y tercera preñez en kg en los mestizajes fue de: 326,2; 372,6 y 413,5, respectivamente, ($P > 0,05$). El número de servicios por concepción para la primera, segunda y tercera preñez fue: 1,3; 1,4 y 1,5, en ese orden, con un promedio de 1,3; el mestizo Limousine y A. angus mostraron mejores índices con relación a los demás, sobre el promedio general ($P < 0,05$), sin embargo a la primera preñez no hubo diferencias ($P > 0,05$), pero en la segunda Limousine y Angus superaron a los otros mestizajes ($P < 0,05$), no así en la tercera preñez donde Simmental fue mejor ($P < 0,05$), con relación a los demás. Las tasas de servicios indicaron que los mestizos Angus y Simmental (82 y 76%) fueron mejores a Limousine y Nelore (68 y 69%) ($P < 0,05$).

1. Tesis de grado presentado por Mercado, Ortíz. Juan Carlos, para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista
2. Teléfono 3523096. Santa Cruz de la Sierra - Bolivia
3. Médico Veterinario, Profesor Emérito de Producción de Bovinos de Carne, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAGRM., Santa Cruz - Bolivia
4. Veterinario Zootecnista, responsable Programa de Bovino de Carne "El Remanso", UAGRM, Santa Cruz-Bolivia.

II. INTRODUCCION

La producción animal moderna no escapa de los lineamientos de la economía en general, pues si nos preguntamos ¿cuál es el objetivo real que el hombre procura lograr con la explotación pecuaria?, obviamente la respuesta será: producir la mayor cantidad de animales al menor costo posible, con un mínimo de gastos en mano de obra y trabajos, lo que se mide en Kg. de carne por hectárea. Para que estos kilogramos de carne por hectárea sean posibles, los rodeos deben presentar en primer término, y sin duda alguna, un alto índice de procreación.

Por ello en la producción animal moderna se debe prestar mayor atención y por orden de prioridad, a la fertilidad, a la productividad individual y, por último, a las características de orden estético de los bovinos.

La ganadería bovina se ha convertido en uno de los sectores económicos de mayor importancia en el departamento de Santa Cruz, cuyos datos estadísticos indican que generó en el año 2002, 77.886.000 millones de dólares americanos como valor bruto de la producción. Santa Cruz cultiva más del 45% de la tierra en producción agrícola del país y contribuye con más del 40% de la

producción agropecuaria nacional con una población bovina de 1.938.257 millones de animales, la cual tiene un 13,8% de extracción, un 55,66% de nacimiento, y un 7,46 % de mortalidad, y con una edad de faena de 36 a 40 meses (CAO, 2002).

La ganadería nacional, pese a limitantes existentes (inadecuado y/o ausente manejo genético, deficiente oferta nutritiva, etc.) está en franco desarrollo, mediante la introducción de razas exóticas como la Limousine, Aberdeen Angus, Simmental y otras, y la óptima especialización y mejoramiento de razas cebuinas (Nelore) estos, tienden a ser factores importantes de eficiencia y competitividad a nivel latinoamericano.

Bajo esta misma tendencia la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno a través del Programa de cruzamiento de Ganado Bovino "El Remanso", dirige sus esfuerzos al estudio y evaluación del comportamiento reproductivo de ganado mestizo, con el fin de brindar información a la ganadería local.

Para medir y evaluar el comportamiento reproductivo, mediante Inseminación Artificial, de vacas mestizas productoras de carne (Aberdeen Angus, Limousine, Nelore y Simmental) en la propiedad "El Remanso" de la UAGRM, se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar Edad y Peso del primer servicio para la 1ra., 2da. y 3ra. Preñez.
- Determinar número de servicios por concepción para la 1ra., 2da. y 3ra. preñez
- Tasas de servicios para la 1ra., 2da. y 3ra. Preñez.
- Hacer conocer los resultados al Sector Ganadero Regional.

III. REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1. GENERALIDADES.

La reproducción puede ser considerada como una función biológica de lujo de organismo animal, pues solo tiene lugar con regularidad y normalidad; cuando el organismo se encuentra en perfecto equilibrio, es decir, en perfecta adaptabilidad al ambiente en el cual vive. Para que ello suceda deben reproducirse con normalidad y el organismo ha de reunir suficiente reservas para recompensar situaciones de exigencias que el medio ambiente presenta en forma continua o en momentos excepcionales a fin de mantener o volver a establecer el equilibrio que necesita para la función reproductiva (Hammond, 1.959).

3.2. FACTORES GENETICOS QUE AFECTAN LA REPRODUCCION.

Podemos agrupar los factores genéticos relativos a la fertilidad en:

- a) Monogénicas, corresponden a los trastornos cualitativos de la fertilidad y a los trastornos anatómicos de los órganos genitales y sus malformaciones.

b) Poligénicos, los que corresponden los trastornos funcionales o cualitativos de la reproducción los primeros o monogénicos se transmite de padres a hijos según la ley de la herencia de Mendel, pues dependen de un par de genes o de sus eventuales modificaciones. Estos factores poligénicos, son los que tienen mayor importancia en la producción ganadera (Hellman, 1.983).

Sin embargo la baja probabilidad calculada hasta hace mucho para la fertilidad se debe:

1. La elección de parámetros o medidas inadecuadas para fertilidad. Así por ejemplo el intervalo entre partos sólo puede ser evaluado en vacas que han parido dos veces, mientras los problemas están en las vaquillas y en los vientres que no se preñaron.
2. La variación genética de la fertilidad depende en gran medida de los niveles de fertilidad de la población que se analiza. Si en los padres de esa población ya se aplican criterios selectivos directos o indirectos para fertilidad, o en ello existen enfermedades venéreas o graves problemas de alimentación o manejos.
3. Los métodos estadísticos usados para calcular la heredabilidad de fertilidad sólo han tenido en cuenta las acciones genéticas de tipo aditivo no así las dominancias, integraciones

genéticas y epistasis que también tienen que ser tenidas en cuenta para evaluar todo el genotipo de un individuo (Hellman, 1.983).

Los cruzamientos entre ***Bos Taurus*** por ***Bos Indicus*** se observa una definida influencia de la heterosis sobre diferentes aspectos de la reproducción. En primer lugar se debe mencionar la edad a la pubertad que ocurre por que general en las cruza a una edad intermedia a la de las razas puras que les dieron origen (Hellman, 1.983).

3.2.1. CRUZAMIENTOS.

Es un método de la reproducción en el que intervienen animales de la misma especie, como ser origen, tipos o razas diferentes. En términos generales se diferencia tres sistemas de cruzamiento: indiscriminados, dirigido y experimental (Alves, 1.975).

3.2.2. SISTEMA DE CRUZAMIENTOS.

El mejoramiento del ganado de carne mediante los métodos de cría hace necesario que se lleven registros exactos y cuidados de todos los animales en el rebaño. En la actualidad esto se hace en muchos ranchos y granjas y se ha puesto especial

atención a algunas características de importancia económica (Lasley, 1.976).

Con relación a la práctica de los cruzamientos dirigidos como métodos de reproducción zootécnicamente se aceptan las siguientes formas: industriales, absorbentes, alternativos, retrocruzas y combinados (Hellman, 1.983).

a)Cruzamientos industriales o terminales.

En general las cruzas industriales son de primera generación, o sea, bimestizos F1 pero hay casos de excepción en los que se pueden reservar las hembras de media sangre para una segunda operación de cruzamiento, apareándola con reproductores de la misma raza, o de una tercera raza con el fin de obtener trimestizos, con idénticas finalidades comerciales, lo que se ha clasificado como otras formas de cruzamiento (Hellman, 1.983)

b)Cruzamientos Absorventes.

La dominación obedece a quien tiene por finalidad exclusiva el reemplazo de una población por otra estirpe mejorada, mediante el mecanismo de la absorción resultante del servicio sistemático de la hembra en la línea de descendentes, utilizando

reproductores puros de una raza determinada (Hellman, 1.983).

c) Cruzamientos Continuos.

Fueron enunciados con la exclusiva finalidad de formar poblaciones mestizas "intermedias" mediante combinaciones de sangre en continua variación o heterocigosis, en base a la participación de dos y tres o más razas puras. La meta es generar vientres de reposición capaces de mantener el vigor híbrido inicial, reactivándola a la carga de las sucesivas generaciones con la idea de intensificar la productividad (Hellman, 1.983).

b) Cruzamientos retrógrados o retrocruzas.

Consta en esencia de dos pasos, una de cruzamiento entre dos razas, y un segundo de retorno de las razas progenitoras o "back-cross". Aunque su campo de acción este bastante amplio, se los emplea mayormente como fases o etapas previas para otras formas de cruzamientos, posibilitando diseñar esquemas o fórmulas muy diversas, destinado: a) la producción de animales para terminación y faena; b) mestizaje por absorción; c) incremento de la heteronosis; d) estabilidad de nuevas variedades (Hellman, 1.983).

3.3. FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTA LA REPRODUCCION.

Las fallas se dieron fundamentalmente a la falta de comprensión por parte de los técnicos y ganaderos, de las condiciones de las cuales las razas exóticas debían desarrollarse (Hellman, 1.983).

3.3.1. LOS EFECTOS DE LA TEMPERATURA.

Los primeros síntomas de falta de adaptación al ambiente originado, por altas temperaturas exteriores se debe mencionar al aumento de la temperatura rectal de los animales. El aumento de la temperatura rectal en las razas europeas ya es en parte el resultado de la incapacidad de éstas para producir las cantidades necesarias de transpiración, pues a una temperatura ambiental de 30 grados centígrados termina la capacidad de dichas razas de aumentar la transpiración y la frecuencia respiratoria. A causa de las altas temperaturas ambientales, la ingestión de alimentos sufre una fuerte merma, pues los hábitos de pastoreo sufren profundos trastornos. Fuera de los factores alimenticios, altas temperaturas ambientales pueden influir sobre el peso de los terneros a nacer (Hellman, 1.983).

3.3.2. LOS EFECTOS DE LA ALIMENTACION.

La insuficiente provisión de energía, proteína, minerales y vitaminas en la alimentación produce trastorno en el desarrollo fetal o debilidad en el recién nacido. Se advierte que en un plano nutritivo alto, la pubertad aparece en promedio 221 días antes de que en un plano bajo, y que en un ambiente tropical una raza exótica poco adaptada como la Shorthorn, aún con nutrición alta es tardía en la aparición de la madurez sexual, si bien en su hábitat natural es una raza precoz. Sin embargo en vaquillas deficientes no se pudo observar celo hasta las 5 y 6 años, sólo 3 vaquillas de los ocho animales, mostraron celo a los tres años y dos de ellos se preñaron. Las restantes mostraron órganos genitales subdesarrollados. La alimentación influye notablemente sobre la frecuencia reproductiva de las vacas, depende del peso y edad a la concepción, edad al primer parto y total de partos durante su vida (Hellman, 1.983).

3.4. LOS FACTORES FISIOLOGICOS SOBRE LA REPRODUCCION.

En bovino de carne la mayor parte de trastornos hormonales femeninos se manifiestan por alteraciones del ciclo estrual. Las alteraciones oscilan entre el anestro y los ciclos estruales, e

incluso al celo continuo (Salisbury y col., 1.964).

Los mecanismos fisiológicos que intervienen en la reproducción y la lactación están íntimamente asociados, cabe esperar que se reproduzcan ciertas interrelaciones mutuas, especialmente si se considera que la reproducción es el instigador primario de la lactación (Salisbury y col., 1.964).

3.4.1. LA PUBERTAD.

En las razas bovinas de origen europeo, la pubertad se presenta en ambos sexos entre los 7 y 9 meses aproximadamente. Pero a este respecto no sólo existe grandes diferencias raciales, sino que el comienzo de la pubertad depende también fundamentalmente de determinado desarrollo o peso corporal ante que una edad fija (Salisbury y col., 1964).

En las razas cebuinas la pubertad aparece más tardíamente que en las europeas, si bien no existen muchas investigaciones detalladas al respecto. La mayoría de los trabajos indican que la edad al producirse el primer parto oscila entre los 42 y 56 meses (Hellman, 1983).

3.4.2. GESTACION.

Se entiende por preñez o periodo de gestación, al tiempo destinado al desarrollo del nuevo ser y sus membranas desde el apareamiento fértil, fecundación o concepción hasta el momento del parto o nacimiento de la cría (salisbury, 1964).

El periodo de gestación en los bovinos ha despertado cierta atención de los zootecnistas para su variabilidad y sujeción a muchos factores cuyo conocimiento podría determinar la posibilidad de efectuarse una selección, en el sentido de gestaciones más cortas, lo que a su vez haría disminuir el periodo medio inter partos, factor de gran importancia en la economía pecuaria.

Diversos investigadores han verificado variaciones más o menos acentuadas en el periodo de gestaciones entre diversas razas, hatos, individuos, etc. (Ortíz, 1.989).

3.4.3. CELO O ESTRO.

la duración del celo en la vaca varía entre 6 y 30 horas con una media de 17 horas analizando vacas y vaquillas por separado establece un promedio de 19,3 horas de duración de celo para las vacas y de 16,1 horas para las vaquillas (Hammond, 1.959).

3.5. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO.

3.5.1. INSEMINACION ARTIFICIAL (I.A.).

La inseminación artificial (I.A.) es la técnica usada más importante que se ha desarrollado para el mejoramiento genético de animales. Ello es posible porque unos cuantos machos muy seleccionados producen suficiente espermatozoides para inseminar miles de hembras al año, en tanto que es poco lo que puede producirse en lo que respecta a prole por hembra seleccionada y por años, inclusive mediante transplante de embriones (Perozo, 1971).

Cuando se efectúa con cuidado tiene pocas desventajas. Sin embargo, se necesita suficiente personal bien adiestrado para brindar un servicio adecuado y recursos para acorralar hembras y descubrir si están en periodo de celo para inseminación, sobre todo cuando la extensión de terrenos de pasto es muy grande (Hafez, 1968).

3.5.2. PRECOCIDAD SEXUAL.

La precocidad sexual es necesaria para alterar la estratificación y la lucratividad del rebaño, es un buen parámetro como criterio directo de selección en el grado de carne. Los ajustes impuestos por una economía estabilizada y

globalizada, la tendencia de caída en valores absolutos del componente tierra, la competencia de otros cultivos por el uso de la tierra, y de la carne de otras especies por el mercado consumidor, deben forzar a los criadores a ser más eficientes. La ganadería de ciclo largo tiende a ser cada menos atractiva y marginalizada por áreas de fronteras agrícolas (Anta y Rivera, 1989).

Una parte de los criadores retiene entre el 20 - 30% de vaquillas mayores y más pesadas para hacer la reposición de sus rebaños. Esto solo aumenta la distancia entre el segmento responsable de la genética y el sistema de producción empleado en Bolivia. Seleccionadores e investigadores de otros países, se encuentran en una encrucijada: cómo mejorar la lucratividad seleccionando por precocidad de crecimiento si aumentar el tamaño adulto (Ensminger, 1990).

La decisión del creador de colocar una vaquilla en reproducción se basa en un determinado peso y/o edad patrón. Cuando el sistema productivo se basa en la primera parición a los cuatro años de edad, el nivel de extracción del rebaño queda en torno de 10%. Este índice de extracción puede ser duplicado, si la primera parición ocurre a los tres años de edad y alcanzara al 40% con el primer parto a los 24 meses de edad y faena de los machos a los 12-13 meses. Queda claro que la

decisión/oportunidad de utilización de hembras sexualmente más precoces tendrá reflejo directo en la eficiencia, rentabilidad y competitividad de la ganadería nacional (Revista Nelore, 1998).

3.5.3. EDAD PARA CRUZAR LAS VAQUILLAS.

Por regla las vaquillas deben cubrirse a los dos años, con lo que su primera cría la tiene a los tres años: algunas reproductoras de buena calidad dan a luz su primer parto a los dos años de edad, más esta práctica no es recomendada, pues ni madura con rapidez ni se encuentra con un tamaño adecuado para reproducirse con éxito a tan temprana edad. Pérdidas materiales ocasionan con frecuencia los partos distócicos en las vaquillas, por lo que no es ventajosa cruzarlas a temprana edad (Williams, 1.989).

3.6. FACTORES QUE AFECTAN LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA.

En ambos sexo, la interacción del sistema nervioso central (SNC), hipotálamo, glándula pituitaria, y sus órganos destinatarios, resulta en cadenas muy bien coordinados de acontecimientos fisiológicos que dan lugar al estro y ovulación en la hembra y

la eyaculación de semen fértil en el macho (Hafez, 1.968).

Para obtener resultados óptimos, la ovulación y deposición de semen en el tracto genital de la hembra, deben estar bien sincronizados, hasta que ocurra fertilización la responsabilidad por el éxito en la reproducción es compartida por ambos sexos, posteriormente la hembra es totalmente responsable por la interacción con la placenta y el feto. El fracaso de cualquier acontecimiento funcional individual de los sexos causa infertilidad (Helman, 1983).

Hasta hace poco se consideraba que sólo en la vaca residían los motivos de la infertilidad, hoy se ha puesto en evidencia muchos factores que responsabilizan al toro en la misma medida que la vaca en los casos de infertilidad. Hay autores que comprueban en toros aparentemente sanos y fisiológicamente normales un 77% de saltos fértiles, pero en muchos de ellos descienden esta cifra, en progresión alarmante, hasta 10 saltos fértiles de cada 100 (Ortíz, 1989).

Cualquier enfermedad que afecte el bienestar de un animal puede tener una influencia temporal o definitiva sobre la infertilidad. Además de las conocidas enfermedades que afecta la reproducción como la Brucelosis, Vibriosis, Trichomoniasis, las

enfermedades localizadas en el aparato genital como la Metritis y Cervicitis (Zenjanis, 1.966).

Dentro de las prácticas de manejos, los factores que más influye en la reproducción son. La eficiencia de la detección de celo, el grado de pericia y calidad de trabajo del inseminador y de la oportunidad de los servicios (Hafez, 1.968; Rothe, 1.974).

Entre los factores climáticos la temperatura es lo que mayormente interfiere con la reproducción, algunos autores coincide en que la fertilidad es más baja en verano que en los meses de inviernos y primavera (Salisbury y col., 1.964; Hafez, 1.968).

3.6.1 METAS Y MEDIDAS DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA.

Para evaluar el desempeño reproductor del ganado bovino, se deberían calcular para el hato varias medidas de la eficiencia reproductiva y compararlas a metas o puntos de referencia realistas. La mayoría de ellas se interrelacionan y se deben considerar todas cuando se evalúa el manejo reproductivo del ganado. Se debe remarcar que hay limitaciones ciertas de estos criterios (Hafez, 1.968).

3.6.1.1. DÍAS ABIERTOS (DA)

Este es probablemente el índice de eficiencia reproductiva usado más a menudo. Es el número de días en que la vaca no está preñada, promediada para todas las vacas de la manada. Es el intervalo entre la fecha de parición y la última fecha de servicio, o si la vaca no fue servida, es el número de días desde la fecha de parición de la vaca al día de la fecha. De cualquier modo, no incluye vacas que se descartaron por fallas reproductivas. Esta medida describe el estado actual de la manada y es usada para calcular el proyectado intervalo inter parto. Meta: 100 a 110 días abiertas (Salisbury, 1.964).

3.6.1.2. DISTRIBUCIÓN DE VACAS POR DÍAS ABIERTOS.

Una distribución de las vacas para varios intervalos en días abiertos ayudarán en determinar si el DA promedio y el intervalo inter parto está muy influenciado por un significativo número de vacas a ambos extremos. Si hay muchas vacas a ambos extremos, luego el DO promedio y el intervalo inter parto proyectado pueden ser mal interpretados. Debe haber menos que 10% de las vacas abiertas encima de 150 días (Neuman, 1.991).

3.6.1.3. INTERVALO INTERPARTO ACTUAL.

Período entre dos nacimientos sucesivos. Índice de eficiencia reproductiva. Generalmente describe qué ha sucedido en el pasado pero no indica el estado actual o presente. El intervalo inter parto no incluye vacas descartadas por fallas reproductivas. Para ser más precisos, a las vacas eliminadas por descarte reproductivo se les debe asignar un específico número de días abiertas (150 o 180 días) y entonces incluirlas en el intervalo inter parto promedio de la manada (Hafez, 1.968).

3.6.1.4. DHIA INTERVALO INTERPARTO PROYECTADO.

El informe del manejo reproductivo DHIA calcula un intervalo inter parto proyectado para cada vaca y el promedio para la manada. El DA actual se usa para proyectar la próxima fecha de parición. La meta debe ser 12.5 a 12.8 meses. Un intervalo inter parto óptimo puede ser alcanzado con un número excesivo de servicios o un alta tasa de descarte reproductivo. Adicionalmente, un alto porcentaje de la manada a ambos extremos en días abiertos, podría resultar en un aparentemente óptimo intervalo inter parto promedio. Así, otras áreas se deben analizar en relación con el intervalo inter parto (Anta y Col., 1.989).

3.6.1.5. DESCARTE REPRODUCTIVO.

La reproducción es la segunda mayor razón para descartar las vacas de tambo. La meta debe ser que las vacas descartadas por fallas reproductivas representen menos del 25% del total de las vacas descartadas. Un excesivo descarte reproductivo puede bajar el intervalo ínter parto, pero éste no es un manejo reproductivo eficiente (CIAT, 1.991).

3.6.1.6. DE VACAS OBSERVADAS EN CALOR DENTRO DE LOS 50 DÍAS POSPARTO.

Esta medida de manejo a menudo no es calculada o informada. Es un buen indicador de la eficiencia de detección del celo. Meta : el 80% de las vacas debe tener por lo menos un celo dentro de los 50 días posparto. Se deben registrar todos los celos, aun cuando la vaca no es servida durante un celo específico (Hellman, 1.985).

3.6.1.7. DÍAS AL PRIMER SERVICIO.

Intervalo promedio desde el parto al primer servicio. Meta : debe estar entre 70 a 75 días. Los días al primer servicio es un buen indicador de la eficiencia de detección del celo, esto es, útil al tambero que no tiene un período de espera voluntario excesivo al primero servicio. Si el promedio es más de 80 días o si más del

20% de las vacas no tiene el primer servicio dentro de los 90 días, debería realizarse una intervención para que las vacas sean servidas con mayor anticipación (Salisbury, 1.964).

3.6.1.8. INTERVALO ENTRE CELOS O SERVICIOS.

El promedio entre celos o servicios es un buen indicador de eficiencia de la detección del celo. Meta: el 80% de los intervalos debe estar entre 18-24 días y un promedio menor que 30 días. La eficiencia de detección del celo se pueda determinar dividiendo la longitud del ciclo estral medio (21 días) por el intervalo intercelo de la manada y multiplicado por 100%. Un intervalo intercelo promedio de 30 días resultaría en una eficiencia de detección del celo del 70%. Valores debajo del 70% indican un problema (Hafez, 1968).

3.6.1.9. TASA DE CONCEPCIÓN AL PRIMER SERVICIO.

Porcentaje de primeros servicios que resultan en preñez. La tasa de preñez al primer servicio debe ser evaluada en el contexto de cómo se determina el estado de preñez en cada manada (palpación por veterinario, fracaso en volver a calentarse o no retorno a servicio, análisis de la progesterona). El fracaso a volver calentarse o retornar al servicio como un método de determinar preñez, depende de la eficiencia de detección del celo. También

aproximadamente 3 al 8% de las vacas preñadas exhibirá calor. Se recomienda una meta del 60% de preñez al primer servicio, si la preñez es determinada por examen veterinario. Cuando más grande es el número de primeros servicios, más fiable la tasa de preñez de primer servicio como un índice de eficiencia reproductiva (Salisbury, 1964).

3.6.1.10. % NO RETORNO AL PRIMER SERVICIO.

Este índice es usado principalmente por organizaciones de IA para evaluar la fertilidad de toros y el desempeño de los técnicos. El % de no retorno es calculado para varios intervalos de 30 días siguientes al primer servicio. La norma es el no retorno a los 60-90 días. Es el % de las vacas que no vuelven a servicio (sin recibir un segundo servicio) 60 a 90 días después del servicio inicial. Algunas de estas fuentes de error están involucradas: el tambero no descubre el retorno al celo, se vende animal antes de ser servido nuevamente, re-servicio de un animal por un toro de otro establecimiento o un servicio natural, falla en llenar el recibo de servicio apropiadamente. Bajo tales circunstancias no se recibiría un recibo de segundo servicio por parte del centro de IA suministrador del semen para el primer servicio, aunque la vaca esté abierta. Además, con diferentes precios del semen para toros dentro de un centro y entre centros, hay inexactitudes cuando se comparan %NR de toros siendo el precio del semen diferente. El menor incentivo financiero

hay al retorno al toro o al centro de IA, el más alto %NR a los 60-90 días será para este toro. El %NR tiende a decrecer y aproximarse a la tasa de concepción real cuando más tiempo se permiten a las vacas para retornar a un segundo servicio. La meta debe estar en un 70-75% (Neuman, 1.991).

3.6.1.11. SERVICIOS POR CONCEPCIÓN.

Dos medidas separadas de servicios por concepción se pueden determinar.

A. VACAS PREÑADAS - es el número promedio de servicios para preñar una vaca.

B. TODAS LAS VACAS SERVIDAS - total de servicios en la manada dividido por el número de vacas preñadas. Espere un número de servicios promedio más alto para todas las vacas servidas en relación a las vacas preñadas, porque generalmente más de una vaca repetidora crónica está en el grupo. Cuanto mas servicios se repiten, finalmente llegan a quedar preñadas mas vacas, los servicios promedios para ambos grupos comienzan a aproximarse uno a otro. Así, el servicio promedio para todas las vacas servidas provee una indicación avanzada del número de servicios por concepción en el futuro. La meta debe estar entre 1.5 y 1.7 por ambos grupos respectivamente. Este índice no considera el número de días entre servicios o los días entre nacimiento y primer servicio, ni considera a las vacas que no se sirvieron. Debe usarse en

conjunción con otras medidas de eficiencia reproductiva (Reavis, 1.969).

3.6.1.12. DESORDENES REPRODUCTIVOS.

a. Anestro - vacas que no exhiben calor dentro de los 50 días posparto. La incidencia debe ser menor que 10%.

b. Ovarios císticos - menor que 10%.

c. Infección Uterina - menor que 15%.

d. Aborto - debajo del 5%.

e. Retención de placenta - menor que 10% (Zenzanis, 1.966).

3.6.1.13. EDAD A LA PRIMERA PARICIÓN.

Edad cuando las vaquillonas paren por primera vez. Meta: debe ser 24 meses.

3.7. CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE RAZAS.

El crecimiento rápido ha sido un criterio importante de selección en muchas razas de ganado vacuno de carne, particularmente durante las dos o tres últimas décadas. En general un crecimiento rápido es compatible con una reproducción y producción de ganado vacuno en condiciones

rentables. Además, el crecimiento rápido está asociado a una eficaz conversión de los alimentos y con una tendencia al engrasamiento tardío tendiente hacia una composición de la canal más deseable (Ensminger, 1990).

3.7.1. RAZAS MEJORADAS.

a) Raza Aberdeen Angus.

Su país de origen fue el norte de Escocia, el nombre de la raza se derivó de la combinación del Condado y el distrito de su procedencia llamado Aberdeen y Angus, respectivamente (Williams, 1991).

Los Angus son de color rojo y negro; las manchas blancas son objetables y su presencia en el plumero o mata, en la cuartilla, en las patas, o bien manchas blancas en el cuerpo son motivo de descalificación. La forma de este ganado es profunda y baja, de cuerpo cilíndrico y compacto; de líneas rectas y uniformes. El ganado no posee cuernos y la presencia de ellos es motivo de descalificación posee un manto peloso relativamente suave, posee fuerte musculatura (Williams, 1991).

La raza Angus goza de una buena reputación en todo el mundo como productora de carne con una calidad

excelente. Produce canales con abundante musculatura que proporcionan carne magra con una mínima de huesos, y presentan una suave cubierta de grasa blanca y consistente. Las vísceras secundarias: cabeza, piel, patas, etc., son pequeñas en comparación con el tamaño del cuerpo, por lo que el rendimiento puede ser del 60% al 63% (Ensminger, 1990).

La importancia de esta raza estriba en su alto índice de conversión alimenticia, en la gran cantidad de sus canales y en el marmoleado de sus carnes. Si bien es cierto que a este ganado le falta peso y tamaño en comparación con otras razas productoras de carne, su estilo, calidad y acabado lo hacen ser una de las razas preferidas en la actualidad (Williams, 1991).

b) Raza Limoussin.

La raza Limoussin tuvo su origen en la provincia de Limoussine, en la región Centro - Oriental de Francia. Es una raza muy antigua y sigue en importancia a la Charolesa en Francia (Goodwin, 1977).

El estándar de la raza define sus características principales: pelaje colorado, más oscuro en los machos, con halos claros alrededor de los ojos, morro, vientre, periné y miembros. Posee mucosas

pigmentadas, de cuernos claros, pequeños hacia delante. Son descalificables manchas en su pelaje, mucosa o cuernos, defectos de aplomo y mal conformaciones evidentes. La cabeza es pequeña, y los miembros notablemente finos pero fuertes. La conformación presenta masas musculares notables, sin acumulo adiposo: configurando un animal largo, despejado del suelo, de perfiles convexos, en particular el jamón tan apreciado por la industria (Asociación Argentina de Criadores de Limosina, 1993).

c) Raza Simmental.

Esta raza tuvo su origen en el valle Simmel, en Suiza, de donde toma su nombre, Desde allí ha sido exportado a muchos países para efectuar el cruce de absorción con el ganado vacuno local. En la actualidad existen cuatro tipos principales de vacuno Simmental austríaco; el Fleckwich alemán y el Pie ronge del este de Francia. (Goodwin, 1977). De acuerdo a su función productiva original, raza de triple propósito (leche, carne y trabajo), la Simmental Fleckwich se presenta como un animal de gran volumen y fortaleza, con excelente capacidad de crecimiento. Su esqueleto es fuerte y sus masas musculares son voluminosas y destacadas, como corresponde a sus condiciones de raza productora de carne magra. En cuanto a

proporciones corporales, la apariencia es de animales armoniosos, de tronco largo, con altura, ancho, profundidad proporcionada, sostenido por miembros fuertes, de largo a mediano, bien aplomados. Poseen cara blanca, bastante similar a la que posee el vacuno Hereford, el color de su capa es castaño amarillento o rojo combinado con manchas blancas características. Aparece con frecuencia una banda blanca sobre la espalda y otras manchas blancas en el lomo, vientre, patas y cola. (Neuman, 1991).

En su país de origen se considera que tiene buena facultad de engorde y carne de buena calidad, sabrosa, de fibras finas, musculosas, con poco veteado de grasa intersticial. Los rendimientos a la canal oscilan entre 58 y 60%. (Goodwin, 1977).

d) **Raza Nelore.**

No existió ni existe en la India ninguna raza Nelore; su nombre corresponde a un distrito de la antigua Presidencia de Madras, hoy perteneciente al estado de Andra situado en la costa oriental del Coromandel bañado por el mar de Bengala. En el lado opuesto, queda el estado de Misore. Fue en Brasil que algunos autores comenzaron a denominar Nelore como sinónimo de Ongole a un grupo de animales introducidos de Misore (Helman, 1983).

Posee gran desarrollo corporal, longilíneo, con cuartos musculosos, esqueleto fuerte y apariencia vigorosa, cabeza relativamente pequeña, pero alargada y de perfil rectilíneo con leve convexidad frontal y presentando una fosa longitudinal; orejas medianas, de implantación lateral y con forma de punta de lanza, de gran movilidad que favorece la percepción de ruidos y la presencia de fieras depredadoras; cuernos cortos, gruesos y puntiagudos, en los machos más finos e inclinados hacia fuera y atrás en las hembras; ojos grandes, cuello relativamente corto y grueso; el color del pelaje varía desde el blanco hasta el gris (Williams, 1989).

3.8. OTROS TRABAJOS RELACIONADOS AL TEMA EN BOLIVIA.

Veizaga (1985), en su trabajo Evaluación reproductiva y productiva de un hato Pardo Suizo en el Chaco Serrano, evaluó desde el 1º de enero de 1.976 hasta el 31 de diciembre de 1.983 y corresponden a 20 registros de las vacas importadas de los EE.UU. y 36 registros de las vacas nacidas en Iboperenda. El resultado que obtuvo fue el intervalo parto a concepción fue de $125,2 \pm 117,4$ días y el intervalo entre partos de $408 \pm 120,2$ días. El número de servicios por vaca nacida en el lugar fue $1,20 \pm 0,06$, intervalo

parto a concepción fue de $143 \pm 132,5$ días y de intervalo entre parto fue $406 \pm 127,9$ días.

Ortíz, (1989) en su trabajo Características de la reproducción en un Hato Nelore en el Subtrópico Boliviano, realizado en la Cabaña Rincón Chuchio en la provincia Warnes, estudió la precocidad, intervalo parto al primer servicio, intervalo del parto a la concepción, intervalo entre partos, número de servicios por concepción y el largo de gestación de 468 vacas Nelores en el periodo comprendido entre los años 1.985 a 1.988. La información se sacó de los registros. Los resultados obtenidos: la edad al primer servicio $26,94 \pm 2,38$ meses, largo de gestación se tuvieron una media de $293,2 \pm 6,1$ día, y en terneras hembras con una media de $290,9 \pm 5,8$ días, intervalo del parto al primer servicio se obtuvo una media de $205,95 \pm 98,53$ días ($6,77 \pm 3,24$ meses). Intervalo parto concepción $7,30 \pm 3,58$ meses. Número de servicios por concepción : para I.A. tenemos 1,24 S/C para I.A.-M.N. 1,26 S/C antes de ingresar a la M.N. intervalo entre partos IEP de $518,48 \pm 110,99$ días.

Aldana, G. (1999), evaluó los parámetros reproductivos de cuatro grupos de vaquillas mestizas (F1) provenientes del cruzamiento, por I.A., de reproductores puros de las razas

Aberdeen Angus, Limousine, Simmental y Nelore sobre vientres mestizos indo-europeos no identificados; se tomaron 120 informaciones de: peso y edad al primer servicio y primer parto y número de servicios por concepción, correspondiente al período de 1.994 a 1.998 de los registros zootécnicos del Programa de Cruzamiento de Ganado Bovino "El Remanso" (U.A.G.R.M.). Se registraron edades de 27,86; 30,03; 27,43 y 30,00 meses al primer servicio para las vaquillas mestizas Aberdeen Angus, Simmental, Limousine y Nelore, respectivamente, ($P>0,05$). Los pesos al primer servicio en kg. para Aberdeen Angus (329,16), Simmental (334,70), Limousine (320,46) y Nelore (341,06) ($P>0,05$). El Número de servicios por concepción para las Vaquillas Aberdeen Angus, Simmental y Limousine de 1,33; 1,46 y 1,50 s/c, ($P>0,05$), sin embargo estos promedios fueron menores a los obtenidos por las vaquillas Nelore de 1,96 s/c ($P<0,01$). Las edades (37,70; 39,86; 38,10 y 41,83 meses) y los pesos (319,33; 404,50; 381,33 y 378,66 kg) al primer parto para las vaquillas Aberdeen Angus, Simmental, Limousine y Nelore, respectivamente, ($P>0,05$), mostrando similar comportamiento entre mestizajes.

Baldomar, J. (2001)., Evaluó los parámetros reproductivos de los vientres en una cabaña Nelore (provincia Chiquitos, Dpto. de Santa Cruz

). De un total de 681 vientres, periodo 1.994 - 2000, encontró los siguientes resultados: Edad al primer servicio: 23.7 ± 54 meses. Número de servicios por concepción: $1,56 \pm 0.51$ servicios. Edad al primer parto: 33.7 ± 52 meses. Intervalo entre parto 14.4 ± 1.6 meses. Peso al nacimiento en machos 35.3 ± 1.15 Kg. Y en hembras de 32.5 ± 0.75 Kg. Duración de la gestación es de : 296 ± 7.03 días. Intervalo de parto al primer servicio: 92.18 ± 27.7 días.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1. MATERIAL.

4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.

El presente trabajo se realizó en El Centro de Cruzamiento de Ganado Bovino "El Remanso", dependiente de la Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno", ubicada a 85 km al Noreste de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, en la provincia Warnes, cantón Tocomechi, a los 62°45' Latitud Oeste y 17°17' Latitud Sud., a 370 msnm. El clima de la región esta caracterizado como subtropical, con temperaturas promedios de 23°C y precipitación anual media de 1.200mm. (CIAT, 1991).

La propiedad cuenta con 374 ha de pastos de las especies *Brachiaria decumbens*, *Panicum máximum*, *Cinodon dactylon*, *Calopogonium mucunoides*, *Pennisetum purpureum* var. Taiwan y *Saccharum officinarum*. El área de pastoreo esta dividida en 20 potreros de 4 a 39 ha cada uno. El ganado en pastoreo recibe sales minerales *ad libitum* durante todo el año. El objetivo de esta propiedad es el de producir ganado de carne por cruzamiento, a través de la inseminación artificial y monta dirigida. Los animales son agrupados de acuerdo a edad, sexo y condición fisiológica. Las vaquillas

reciben suplementación después del destete por un mes y sal mineral a voluntad durante todo el año.

La finca "El Remanso" cuenta con un total de 578 vientres, de las cuales 233 son vacas y 345 hembras de reemplazo, de este total, 20% son mestizas Aberdeen Angus, 30% Nelore, 21% Simmental, 21% Limoussin y 6% Criollo.

4.1.2. UNIDAD MUESTRAL.

Se trabajó con los registros de servicios de Inseminación Artificial de 80 vientres mestizos, agrupados en cuatro mestizajes de 20 cada uno del programa de Cruzamiento de Ganado Bovino "El Remanso" (UAGRM) correspondiente a los periodos de 1995; 1996; 1997 y 1998.

4.2. MÉTODO.

4.2.1. MÉTODO DE CAMPO.

La investigación comprendió dos fases: una de recopilación y ordenamiento de datos reproductivos a nivel de campo y otra de evaluación de los mismos. Se obtuvo la información por grupo racial referente al comportamiento reproductivo de los servicios de Inseminación Artificial, para así evaluar:

- Edad y Peso del primer servicio para tres periodos de Preñez.
- Número de servicios por concepción para los tres periodos de preñez
- Tasas de servicios para la 1ra., 2da. y 3ra. Preñez.

4.2.2. MÉTODO ESTADÍSTICO.

Para el análisis estadístico se utilizó el Análisis de Varianza para un diseño completamente al azar, y la comparación de medias a través de la prueba de Duncan.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. EDAD Y PESO AL PRIMER SERVICIO PARA LA 1ERA., 2DA. Y 3ERA. PREÑEZ.

Al evaluar estos parámetros reproductivos en el desenvolvimiento de las vacas mestizas, se observó que el promedio de edad al primer servicio para la primera preñez fue de 2.3 años con un peso de 326.2 Kg.; para la segunda fue de 3.8 años y 372.6 Kg. y en la tercera de 4.8 años y 413.5 Kg.

Los promedios de edad al primer servicio para la primera preñez para los grupos en estudio, mostró: 2.4; 2.2; 2.1 y 2.4, años para las vacas mestizas Simmental, Aberdeen Angus, Limoussine y Nelore, respectivamente, no presentando diferencia estadística significativa ($P>0,05$), (cuadro 1).

Los promedios para la segunda preñez, dio: 3.9; 3.8; 3.6 y 3.8, años para las vacas mestizas Simmental, Aberdeen Angus, Limoussine y Nelore, respectivamente, no presentando diferencia estadística significativa ($P>0,05$), (cuadro 1).

Para la tercera preñez: 4.8; 4.6; 4.8 y 4.9, años para Simmental, Aberdeen Angus, Limoussine y Nelore, en ese orden, no presentando diferencia estadística significativa ($P>0,05$), (cuadro 1).

Los promedios de peso al primer servicio para la primera preñez, mostró: 329.7; 323.5; 320.7 y 330.9, Kg.; para la segunda preñez: 381.9; 372.4; 365.5 y 370.6 Kg.; y para la tercera preñez: 416.3; 408.4; 394.1 y 435.0 Kg. para las vacas mestizas Simmental, Aberdeen Angus, Limoussine y Nelore, respectivamente, no presentando diferencia estadística significativa ($P>0,05$) para todos ellos (Cuadro 1).

Ortiz, 1.989, evaluando la edad al primer servicio de vaquillas Nelore, de un total de 114 datos, obtuvo una media de 26,94 meses.

La edad al primer servicio influye directamente en la edad al primer parto.

Anta y Col., 1.989 en un estudio de los parámetros reproductivos de ganado bovino mestizo de carne en el trópico mexicano, demostró que las vaquillas alcanzaron 24,0 meses de edad al primer servicio, sobre un total de 38 estudios realizados.

Aldana, (1999), , Se registró edades de 27,86; 30,03; 27,43 y 30,00 meses al primer servicio para las vaquillas mestizas Aberdeen Angus, Simmental, Limousine y Nelore, respectivamente, ($P>0,05$). Los pesos al primer servicio en kg para Aberdeen Angus (329,16), Simmental (334,70), Limousine (320,46) y Nelore (341,06) ($P>0,05$).

Al comparar los resultados obtenidos por estos autores, se observa que los resultados al Primer Servicio de 2.3 años para el total de vientres mestizos obtenido en el presente trabajo, es superior al encontrado por **Ortíz** (26,94 meses) y **Anta** (24,0 meses) y de **Aldana** con los mismos tipos de mestizajes.

Los pesos encontrados en el primer servicio del presente trabajo, son similares a los encontrados por **Aldana**: para Aberdeen Angus (329,16), Simmental (334,70), Limousine (320,46) y Nelore (341,06) ($P>0,05$).

5.2. NÚMERO DE SERVICIOS (IA) PARA LA PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA PREÑEZ.

El número de servicios para los cuatro grupos, fue de: primera preñez 1.3; segunda preñez 1.4 y 1.5 para la tercera, totalizando 1.3 servicios por concepción. Por grupo racial los promedios totales fueron de: 1.4 (Simmental), 1.3 (Aberdeen angus), 1.2 (Limousine) y 1.4 (Nelore), al análisis estadístico se mostró diferencia ($P>0,05$), siendo el nelore inferior a los demás (cuadro 2).

A la primera preñez, por grupo racial se obtuvo los siguientes promedios: para Simmental, 1.3; Aberdeen Angus, 1.3; Limoussine 1.3 y Nelore 1.4.

Estas medias no presentaron diferencia estadística significativa ($P>0,05$) entre sí (Cuadro 2).

En la segunda preñez, se obtuvo los siguientes promedios: para Simmental, 1.5; Aberdeen Angus, 1.3; Limoussine 1.2 y Nelore 1.5.; siendo el mestizo Limousine y A. Angus mejores a los demás ($P>0,05$) (Cuadro 2).

Para la tercera, mostró los siguientes promedios: para Simmental, 1.2; Aberdeen Angus, 1.4; Limoussine 1.6 y Nelore 1.6., comportándose el mestizo Sinmental mejor que los otros mestizajes ($P>0,05$) (Cuadro 2).

Veizaga (1.985), en su trabajo Evaluación reproductiva y productiva de un hato Pardo Suizo en el Chaco Serrano, el número de servicios por vaca nacida en el lugar fue $1,20 \pm 0,06$.

Ortíz, (1.989) en su trabajo características de la reproducción en un Hato Nelore en el Subtrópico Boliviano, obtuvo unos servicios por concepción para I.A. de 1,24 S/C para I.A.-M.N. 1,26 S/C antes de ingresar a la M.N.

Aldana, G. (1999), encontró un número de servicios por concepción para las Vaquillas Aberdeen Angus, Simmental y Limousine de 1,33; 1,46 y 1,50 s/c, ($P>0,05$), sin embargo estos promedios fueron

menores a los obtenidos por las vaquillas Nelore de 1,96 s/c ($P < 0,01$).

Los promedios encontrados de 1.4 (Simmental), 1.3 (Aberdeen angus), 1.2 (Limousine) y 1.4 (Nelore), son mejores a los encontrados por **Aldana**, pero inferiores a los de **Ortiz y Veizaga**.

5.3. TASAS DE SERVICIOS (IA).

Al evaluar el desenvolvimiento, para el total de vacas mestizas, se observó que la tasa de concepción es de 73,8%; 219,8% y 6% para el primer, segundo y tercer servicio, respectivamente. La misma tasa por razas mostró: 76%, 19% y 5% (Simmental); 82%, 13% y 3% (A. Angus); 68%, 30% y 2% (Limousine) y 69%, 17% y 14% (Nelore) para el primer, segundo y tercer servicio, en ese orden, existiendo diferencia estadística ($P < 0.05$), (cuadro 3).

La existencia de diferencia en los porcentajes de concepción por el número de servicios de los mestizajes europeizados (Limoussine, A. Angus y Simmental) vs. el anelorado, posiblemente se deba al carácter temperamentalmente demostrado del Nelore, en el momento del servicio lo cual desencadena un proceso hormonal que inhibe la liberación del óvulo, limitando la concepción posterior.

VI. CONCLUSIONES.

El presente trabajo de evaluación de la Inseminación artificial, considerando los parámetros de edad y peso al primer servicio, para tres periodos de preñez; número de servicios por concepción y las tasas para igual número de preñeces de cuatro grupos de vacas mestizas (F1) Simmental, Aberdeen Angus, Limoussine y Nelore, bajo condiciones de evaluación del presente trabajo, nos permite concluir, que:

- La edad y el peso al primer servicio en tres etapas de preñez confirmada, fueron similares entre los grupos de vacas mestizas Simmental, Aberdeen Angus, Limoussine y Nelore; por tanto los efectos esperados del cruzamiento no tuvo relación en el desempeño reproductivo, en cuanto a precocidad sexual en estos cuatro mestizajes, debido principalmente a la influencia del medio ambiente sobre los mestizajes europeizados.

- El promedio del número de servicios por concepción, mediante la técnica de Inseminación Artificial, para las vacas mestizas Simmental, Aberdeen Angus, Limousine y Nelore fue en promedio mejor para el mestizaje Limousine frente a los demás mestizajes quienes tuvieron un comportamiento similar; sin existir diferencia estadística.

- Referente a las tasas de servicios por concepción, pese a la no existencia de diferencia estadística, el mestizo A. Angus se comporto mejor al obtener una mejor tasa de concepción con un servicio con relación a los demás durante las tres épocas de preñez; bajo dos servicios, A. Angus y Nelore fueron superiores a Sinmental y Limousine y con tres servicios Nelore fue inferior a los demás, durante las tres etapas de preñez.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

- ALDANA, G., 1.999. Evaluación reproductiva de vaquillas mestizas (F1) al primer parto. Tesis de grado, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia., Santa Cruz - Bolivia, Pp 33- 37.
- ALVES, S.A. 1.975. Os Cruzamientos na pecuaria, 1º Ed. Sao Paulo, Brasil. Secretaria de Agricultura Custeado pelo junto de pesquisa de Instituto de Zootecnia. pp. 83-340.
- ANTA, E; RIVERA, J.A., 1.989. Análisis de la información publicada sobre Eficiencia reproductiva de los Bovinos II. Parámetros reproductivos. Ed. UNAM. Vol. XX. México. Pp 11 - 18.
- ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CRIADORES DE LIMOUSINES, 1.993. Buenos Aires, Argentina, Pp., 1 - 5.
- CIAT, 1.991., Estudios sobre las situaciones reales de la mecanización agrícola en el departamento de Santa Cruz (colonia Okinawa 9 pp. 79
- ENSMINGER, M.E. 1.990. Producción Bovina para carne tipos y razas de bovinos doble propósito. Traducido por el Dr. Carlos

Hopracio Lighttower-Stahlberg. 2^a ed. Buenos Aires.

GODDWIN, D.H., 1.977. Producción y manejo del ganado vacuno para carne. Traducido por Ducan Maluenda. Primera edición. Zaragoza España. Acribia. Pp 64 -78.

HAFEZ, E.S.E. 1.968. Reproducción de los animales de granja Centro Regional de Ayuda Técnica para el desarrollo Internacional (A.I.D.) U.S.A. México.

HELLMAN, M.B.1.983. Ganadería Tropical, 2^o ed. El Ateneo. Buenos aires. Pp. 144-282.

HAMMOND, J. 1.959. Avance en Fisiología Zootécnica. Tomo II. Ed. Acribia, Zaragoza - España. pp. 18-62.

LASLEY, J.F. 1.976. Genética del mejoramiento del ganado. 1^o ed. México, D.F. Hispanoamericana. Pp. 278-325.

MC DOWELL, E. 1.975. Base biológicas de la reproducción animal en zonas tropicales, Editorial Acribia, Zaragoza - España.

NEUMAN, A.L. 1.991. Ganado Vacuno para producción de Carne. Editorial Limusa S.A.

- ORTIZ, T. 1.989. Características de la reproducción en un hato Nelore en el Subtrópico Boliviano. Tesis de Grado. U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Santa Cruz Bolivia. pp. 46-48.
- PEROZO, T. 1.971. Características de reproducción y producción de un Hato Holstein en zona de altura del Trópico (Tesis). Turrialba - Costa Rica.
- REAVIS Y HENDERSON. 1.964. La vaca lechera alimentación y crianza. UTEHA.
- REVISTA NELORE, 1.998. DB0. Editores. Brasil. pp. 14-20.
- ROTHER, M. 1.974. Control de la producción de los animales de interés zootécnico. Editorial Acribia, Zaragoza - España.
- SALISBURY, G.W.; VANDERMARK, N.L. 1.964. Fisiología de la reproducción e inseminación artificial.
- VEIZAGA, M.P. 1.985. Evaluación Reproductiva y productiva de un hato Pardo Suizo en el Cahco Serrano. Tesis de Grado. U.A.G.R.M. Facultad

de Medicina Veterinaria y Zootecnia. anta Cruz
Bolivia.

VERDE, G.O. 1.973. Efecto del cruzamiento en la
eficiencia reproductiva y producción de leche.
7º Conferencia anual sobre Ganadería y
Avicultura en América Latina.

VIVANCO, H.W.; MADALENGOITIA, L.A. 1.977.
Evaluación de la eficiencia en cinco estados
de la cuenca lechera de Cajamarca U.N.A. Lima
- Perú.

WILLIAMS, D.W. 1.989. Ganado Vacuno para carne. 3º
ed. México. D.F. Limusa. pp. 38-130.

ZENJANIS, 1.966. Reproducción animal, diagnóstico
y técnicas terapéuticas, ed. Limusa, México.

VII. ANEXOS

ANEXO 1



