DIALOGO XI

TECNOLOGIA PARA EL INCREMENTO DE LA TASA REPRODUCTIVA DE LOS RODEOS

Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA — OEA

PROCISUR

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR

IICA/BID/PROCISUR

DIALOGO XI

SEMINARIO SOBRE TECNOLOGIA PARA EL INCREMENTO DE LA TASA

REPRODUCTIVA DE LOS RODEOS

(Asunción, Paraguay)
23 al 27 de setiembre de 1985

Ing. Carlos J. Molestina, Editor

IICA
MONTEVIDEO, URUGUAY
FEBRERO 1986

PRESENTACION

Las líneas básicas de acción así como las diversas actividades que se desarrollan en el PROCISUR, son determinadas por su Comisión Directiva. Sin embargo, esto no significa que los dirigentes máximos de la investigación agropecuaria en los seis países del Cono Sur, limiten el margen de elucubración y el espectro para la creatividad de los investigadores, en el sentido de la búsqueda de innovaciones para la realización del proceso de producción agropecuaria en los países participantes del Programa. Este Seminario sobre Tecnología para el Incremento de la Tasa Reproductiva de los Rodeos, es un magnífico ejemplo de lo antes señalado.

La lectura atenta de este Diálogo, en especial de sus conclusiones y recomendaciones, permite verificar la sinceridad de la autocrítica realizada, la disposición para la búsqueda de soluciones y la creatividad de las fórmulas propuestas. Todo esto enmarcado en un evidente deseo y disposición para la coordinación de la acción, unión en la identificación de las soluciones y para la realización de actividades conjuntas.

Somos optimistas en cuanto a la posibilidad de que el propio PROCISUR pueda apoyar la realización de algunas de las ideas propuestas. Por supuesto que condicionado a la aprobación de la Comisión Directiva y a la característica básica de su forma de actuar, más que nada en el sentido de instrumento catalizador en la materialización de las ideas concebidas por los organismos de investigación agrícola de los propios países.

Muchas de las propuestas representarán pasos seguros en la institucionalización de la acción cooperativa en la investigación y transferencia de tecnología de los países involucrados. Sinceramente, no creemos que sea el momento de pensar en nuevos Centros, pero sí en que hay buena disposición, riqueza de oportunidades y capacidad de acción para poner en práctica otros mecanismos de acción conjunta y esfuerzos cooperativos.

En el propio Subprograma de Bovinos, lo que se piensa hacer por medio de la red de pasturas de clima templado, es una demostración de las posibilidades antes referidas. ¿Por qué no pensar en algo similar para muchas de las sugerencias planteadas? Que hablen y propongan los técnicos y especialistas y seguramente la Comisión Directiva sabrá qué decir en lo que se refiere a las decisiones.

Edmundo Gastal

INDICE

ANEXOS

SEMINARIO SOBRE TECNOLOGIA PARA EL INCREMENTO DE LA TASA REPRODUCTIVA DE LOS RODEOS

Asunción, Paraguay, 23 al 27 de setiembre de 1985

Introducción

El Seminario se desarrolló entre el 23 y el 27 de setiembre de 1985, en Asunción, Paraguay; asistieron al mismo un total de 34 profesionales, de los cuales cinco eran de Argentina, uno de Bolivia, cuatro de Brasil, tres de Chile, 17 de Paraguay y cuatro de Uruguay.

En el acto inaugural estuvieron presentes el Ministro de Agricultura y Ganadería de Paraguay, Ing. Agr. Hernando BERTONI; el Director encargado de la Oficina del IICA en el Paraguay, Ing. Agr. Augusto DONOSO; el representante del BID en el Paraguay, Ing. Ricardo ESPINOSA; el Director de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal, Ing. Luis A. ALVAREZ, así como representantes de las Facultades de Agronomía y Veterinaria.

Como introducción al Seminario, el Ing. Agr. Ricardo SAMUDIO, Coordinador Nacional para el Paraguay del Sub-Programa Bovinos, se refirió a la investigación ganadera en el Paraguay.

El Director de PROCISUR, Dr. Edmundo Gastal, llegó posteriormente y mantuvo contacto con los participantes, pudiendo notar el buen nivel del Seminario, así como el interés y satisfacción que despertó y logró este evento.

El Seminario se desarrolló de acuerdo a un programa que preveía la presentación de conferencias plenarias; análisis de la situación actual e investigaciones en la reproducción de los rodeos de cría en los países del PROCISUR; y presentación de casos. En todas las circunstancias se consideró un margen amplio de tiempo a fin de discutir y analizar la información presentada.

Se considera que la estructura y mecánica del Seminario fue satisfactoria pues se promovió un amplio intercambio de ideas y fue posible discutir y analizar las situaciones reales que se presentaron por medio de los casos estudiados.

De todas las presentaciones relativas a la situación de la reproducción en los rodeos de los países del área, surge con claridad que la tasa reproductiva es manifiestamente inferior a la esperada, de acuerdo a la información experimental existente.

En general se detectó el área de transferencia de tecnología como particularmente problemática, pues si bien se contaría con algunas técnicas sencillas y económicas para incrementar la productividad de los rodeos, las mismas no llegan a los productores debido fundamentalmente a la falta de extensionistas y profesionales privados capacitados en tecnología reproductiva. Asimismo, en algunos casos, la tecnología existente es inadecuada para los sistemas de producción que se pretende mejorar.

En consonancia con lo sugerido en la Reunión sobre "Manejo de Pasturas Cultivadas y Suplementación para Producción Lechera" realizada en julio de 1985 en Rafaela, Argentina, los participantes consideraron de interés el emprender acciones en relación con la recopilación y distribución de la información existente.

Es evidente, que en estas reuniones y seminarios se pone de manifiesto diversos problemas metodológicos y la necesidad de conocer la información generada por los Grupos de Trabajo en la región.

Surgió con claridad que existen proyectos de investigación con objetivos similares y por ello resultaría esencial coordinar las líneas de investigación de tal manera de obtener una adecuada complementaridad evitando, de esa forma, repeticiones innecesarias de experimentos costosos, pérdidas de tiempo y la recurrencia de errores metodológicos. Asimismo, se podría coordinar la realización de investigación de naturaleza básica y general, de fácil extrapolabilidad, en centros que cuenten con la infraestructura que les permita su realización.

Se ha podido constatar que de estas reuniones surgen una serie de problemas e inquietudes que requerirían una acción complementaria, que permita solucionar las necesidades de investigación, transferencia de tecnología y difusión de información que tiene la región.

Se presenta, por separado, las conclusiones y recomendaciones que fueron elaboradas por una comisión integrada por representantes de los distintos países.

Ing. Agr. LUIS S. VERDE
Coordinador Internacional
Sub Programa Bovinos
IICA/BID/PROCISUR

Conclusiones y recomendaciones

En la semana del 23 al 27 de setiembre de 1985 se reunieron en Asunción, Paraguay, representantes de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, integrantes del PROCISUR, a fin de discutir tecnologías para el incremento de la tasa reproductiva de los rodeos de cría. Los mismos efectuaron presentaciones sobre la realidad en el campo de la reproducción de los rodeos de cría de cada uno de los países. Estas presentaciones, así como los temas desarrollados en las conferencias plenarias y en los casos, fueron analizados y discutidos ampliamente por los participantes.

Como consecuencia del análisis y discusión de los problemas se plantean las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. En todos los países del área, la tasa reproductiva es manifiestamente inferior al potencial determinado en estaciones experimentales y al obtenido por productores de avanzada. Siendo genéricamente comunes las múltiples causas que determinan esta situación.

2. Se constató que en todos los países se han desarrollado técnicas sencillas y económicas que permitirían incrementar considerablemente la producción y productividad de los rodeos.

3. No se puede considerar un incremento de la tasa reproductiva sin una lucha contra las enfermedades que, directa o indirectamente la afectan. En este sentido se ha podido determinar que, en general, los países ignoran la prevalencia de las mismas y no desarrollan planes adecuados de diagnóstico, control y menos aún de erradicación.

4. Las técnicas disponibles de evaluación de aptitud reproductiva en toros, previo al entore, son económicas y su aplicación en gran escala es viable. Su implementación sería fundamental para corregir uno de los factores de pérdida de eficiencia reproductiva.

5. En cuanto a razas y cruzas, existe información que permite afirmar que la utilización correcta de los recursos que aporta la genética tiene un efecto importante sobre la tasa reproductiva y en la producción por unidad animal o de superficie. Por ello se recomienda intensificar los estudios referidos a los factores genéticos que actúan sobre la reproducción.
   Dado que una proporción creciente de los rodeos de cría tienen un aporte del Cebú y sus cruzas, se recomienda incrementar los estudios referidos a la fisiología de la reproducción de esta raza.

6. La información existente sobre alimentación y su relación con la pradera natural y suplementación de sus deficiencias, permite la adopción de un conjunto de normas de manejo que, adaptadas a cada situación, permitirían incrementar las tasas de crecimiento y preñez en los rodeos de cría. En este sentido, es con-

veniente lograr una adecuada uniformidad en la evaluación del recurso forrajero disponible utilizando métodos que permitan su extrapolabilidad a distintas situaciones experimentales o de producción.

7. Las técnicas de control de amamantamiento se han desarrollado sólo en algunas situaciones. Su estudio debería ampliarse a fin de llegar a una aplicación más extensiva.

8. Otras técnicas, tales como el control de distocias y la bioestimulación, deben investigarse en el área, ya que la información existente es foránea. La aplicación de estas técnicas permitiría un incremento de la tasa reproductiva de los rodeos.

9. Dado que los rodeos de cría del área difieren en su composición racial (tanto dentro como entre rodeos), el parámetro peso corporal puede no ser un buen indicador de la situación nutricional previa o actual de los animales. Por ello se considera importante establecer índices que permitan describir el estado corporal (por ej.: relación peso:alzada).

10. Se observa una gran heterogeneidad metodológica y por ello se recomienda realizar esfuerzos para uniformar los métodos, facilitando de esa forma la extrapolación de los resultados.

Como problemas generales se consideraron los siguientes: 1) la escasez de información precisa sobre la producción y su contexto; 2) la elección de temas de investigación y la ejecución de los mismos; y 3) la transferencia de tecnología.

Con respecto a la información sobre la producción, se carece (con la excepción de Uruguay) de sistemas de obtención de estadísticas de producción y de sistemas de caracterización continua de las causas de las bajas tasas de procreo, tales como subnutrición del ganado, existencia de carencias nutricionales específicas y prevalencia e incidencia de enfermedades reproductivas.

La elección de los temas de investigación, en general, no se hace por una priorización metódica sino según el leal saber y entender de los investigadores. Asimismo, la ejecución de las investigaciones se suele realizar con recursos insuficientes, tanto en calidad como en cantidad y siguiendo métodos muy heterogéneos entre países, institutos y grupos de trabajo, aún para un mismo tema de estudio. Además se hace, en general, disciplinariamente más bien que interdisciplinariamente.

La transferencia de tecnología, es sin duda, un área particularmente problemática como lo testimonia la ya mencionada brecha entre los resultados obtenidos en rebaños experimentales o de productores de avanzada y los resultados de la generalidad de los productores. Los elementos que contribuyen a esta situación son: políticas ganaderas discontinuas o poco definidas; escasez de profesionales privados y de extensionistas capacitados en tecnología reproductiva y, en algunos casos, tecnología inadecuada para algunos tipos de productores o para algunos sistemas de producción.

Con base en lo mencionado anteriormente se realizan las siguientes propuestas:

A. En lo concerniente a la escasez de información sobre la realidad de la producción, escasez que, entre otras cosas, conspira contra la priorización de temas de investigación y sobre la evaluación de la transferencia, se debería:

a) procurar el establecimiento de redes de diagnóstico de enfermedades infecciosas y carenciales;

b) tipificar los sistemas de producción y sus principales limitaciones y restricciones;

c) promover el establecimiento de sistemas ágiles de información sobre: existencias de ganado, dinámica de las poblaciones de ganado (estadísticas demográficas) y parámetros de producción regionales o zonales.

B. Con respecto a la elección de temas de investigación, evidentemente se necesita el diagnóstico de los problemas, para el que un sistema de información es condición **sine qua non**, y se requiere un marco definido de política agropecuaria. Para evitar la reiteración o duplicación innecesaria de investigaciones y reiteración de errores, es necesario fortalecer el sistema de información sobre trabajos realizados o publicados en la región y sobre trabajos en curso. Para ello se recomienda la creación de un banco de datos **ad hoc** o el fortalecimiento de alguno de los ya existentes (por ej.: en el IICA o en EMBRAPA) estableciendo un sistema ágil de acceso a los mismos por parte de los investigadores.

En lo que hace a la ejecución de la investigación, es necesario llevarla a cabo en equipos interdisciplinarios que reunan, según las necesidades del caso, a nutricionistas, genetistas, sanitaristas y economistas.

Con el propósito de reducir la heterogeneidad metodológica y, nuevamente, evitar la reiteración de errores, se recomienda la confección de un manual de técnicas de investigación tereogenológica para el Cono Sur, la redacción de cuyos capítulos se debería encomendar a grupos de especialistas bajo la coordinación de uno o varios editores.

En cuanto a la escasez de recursos, una forma de hacer un uso regional más eficiente de los mismos, sería en un Centro de Investigación Regional que respondiera a problemas de interés común para los seis países del PROCISUR y en el que se reuniría masa crítica a nivel de excelencia científica.

C. En lo referente a la transferencia de tecnología, se recomienda fortalecer la capacitación tereogenológica de veterinarios de campo, extensionistas e investigadores noveles. Una posibilidad inmediata de contribuir a este punto es la confección de un libro de tereogenología dirigido a esta audiencia, basado en la auténtica experiencia acumulada en la región. Al igual que el manual metodológico, se lo podría encomendar a especialistas de los diversos países bajo la conducción de un coordinador o editor. Se recomienda también la participación de extensionistas en los seminarios como el presente y, por último, se recomienda incentivar la realización de investigaciones a nivel de finca.

PARTICIPANTES DEL SEMINARIO SOBRE TECNOLOGIA PARA EL INCREMENTO DE LA TASA REPRODUCTIVA DE LOS RODEOS

1. Dr. Joâo Candido Abella Porto
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria/EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. BR 262 km 4
CAIXA POSTAL 154. 79100 - Campo Grande - Matto Grosso Do Sul - BRASIL

2. Dr. Miguel Angel Acosta
LIDIAV. MAG. km 10 - SAN LORENZO - PARAGUAY

3. Dr. Blas C. Aguilera
Técnico Residente Estación Experimental Chaco Km 312
Presidente Franco 479
Asunción - PARAGUAY

4. Dr. Adolfo Arias Mañotti
INTA EEA CORRIENTES
C. C. 57 (3400) Corrientes - ARGENTINA

5. Dr. Ciro Alexandre Alves Torres
Departamento de Zootecnia
Universidad Federal de Viçosa
36570 - Viçosa - Minas Gerais - BRASIL

6. Dr. Oscar Ruben Baex Silguero
Servicio de Extensión Agrícola y Ganadera. Centro Regional de Desarrollo Rural Itá - PARAGUAY

7. Lic. Jorge Birkner
Estación Experimental Regional Agropecuaria Bariloche. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - (INTA) C. C. 277 - (8400) S. C. de Bariloche - Río Negro - ARGENTINA

8. Dr. Roberto Blanco G.
Técnico Especialista, Unidad Experimental Barrerito
PRONIEGA - MAG.
Presidente Franco 479
Asunción - PARAGUAY

9. Dr. Carlos Alberto Bresanovich
Proyecto Paraguayo - Alemán (GTZ - MAG). LIDIAV - MAG.
km 10 - San Lorenzo - PARAGUAY

10. Dr. Norberto Butendieck Burattini
Programa Producción Lechera
Estación Experimental Remehue
INIA. Osorno - CHILE (Casilla 1110 - Osorno).

11. Dr. Ignacio Caceres Caballero
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de Asunción
km 10 - San Lorenzo - PARAGUAY

12. Dr. Ademir de Moraes Ferreira
Centro Nacional Pesquisa Gado de Leite / EMBRAPA. Rodovia MG 133 - km 42. Coronel Pacheco MG - BRASIL. (CEP 36100).

13. Dr. Dante H. Geymonat
Depto. Reproducción DIGESEVE
Colonia 892 P. 2. Montevideo
URUGUAY

14. Ing. Agr. Ljubo Goic M.
Estación Experimental Remehue
Osorno. Instituto Investigaciones Agropecuarias (INIA). Casilla 1110 - Osorno - CHILE

15. Dr. Gerardo E. Habich
Estación Experimental Agropecuaria Salta. INTA C. C. 228 (4400) Salta - ARGENTINA

16. Ing. Agr. Rodolfo Heyn
Estación Experimental Barrerito
PRONIEGA - MAG.
Presidente Franco 479
Asunción - PARAGUAY

17. Dr. José Luis Laneri
Técnico del PRONIEGA - MAG.
Presidente Franco 479
Asunción - PARAGUAY

18. Dr. Francisco Lanuza A.
Programa Producción de Leche
Estación Experimental Remehue
(INIA). Osorno - CHILE - (Casilla
1110 - Osorno).

19. Dr. Luis Alberto Lombardi
de Felice
Técnico, Dirección de Normas y
Control Agropecuario y Forestal
del MAG. Presidente Franco 479
Asunción - PARAGUAY

20. Dr. Carlos A. Martínez Vergara
Fondo Ganadero. División de
Elaboración de Proyectos Ganaderos
Oficina Regional - San Ignacio
(Misiones) San Ignacio - PARAGUAY

21. Técnico Rural Juan Mendez
Centro de Investigaciones Agrícolas
A. Boerger. Estación Experimental
La Estanzuela. Colonia - URUGUAY

22. Dr. Gette Ottaño da Rosa
Caixa Postal 154 - CNPGC
(EMBRAPA) 79100 - Campo
Grande - MS - BRASIL

23. Dr. Adolfo Pereira Ramírez
Laboratorio de Diagnóstico e
Investigación Veterinaria
Proyecto de Sanidad Animal
(MAG - GTZ) San Lorenzo
PARAGUAY

24. Ing. Agr. Oscar Pittaluga
Centro Investigaciones Agrícolas
Alberto Boerger. Estación Experimental
del Norte. Tacuarembó - URUGUAY

25. Dr. Virginio Plaz Insfran
Epidemiólogo. Normas y Control
Agropecuario y Forestal del MAG.
Pte. Franco 479. Asunción
- PARAGUAY

26. Dr. Ramiro Saldivar Escurra
Fondo Ganadero. División de
Elaboración de Proyectos Ganaderos
Oficina Central - Asunción
Palma 479 - Asunción - PARAGUAY

27. Ing. Agr. Ricardo Samudio
Director PRONIEGA - MAG.
Presidente Franco 479
Asunción - PARAGUAY

28. Dr. Guillermo C. S. Schiersmann
Estación Experimental
Agropecuaria Balcarce (INTA)
C. C. 276 (7620) Balcarce -
ARGENTINA

29. Dr. Pascual Atilio Segovia R.
Facultad de Ciencias Veterinarias
San Lorenzo - km 11
PARAGUAY

30. Dr. Luis A. Vaca Arteaga
Decano Facultad Ciencias Pecuarias
Universidad Técnica de Beni
Casilla Postal 292. Trinidad -
BOLIVIA

31. Ing. Agr. Pericles Valinotti
Estación Experimental Barrerito
PRONIEGA - MAG. Presidente
Franco 479. Asunción -
PARAGUAY

32. Dr. Arsenio J. Vasconcellos
Asociación Rural del Paraguay
Antequera y Luis Alberto de
Herrera. Asunción - PARAGUAY

33. Ing. Agr. M. Sc. Daniel Vaz Martins
Centro de Investigaciones
Agrícolas Alberto Boerger. Estación
Experimental La Estanzuela
La Estanzuela - Colonia -
URUGUAY

34. Ing. Agr. Luis S. Verde
Estación Experimental
Agropecuaria Balcarce (INTA)
C. C. 275 (7620) Balcarce -
ARGENTINA

EFICIENCIA REPRODUCTIVA DEL GANADO BOVINO: REFLEXIONES SOBRE LAS FORMAS DE EXPRESARLA Y LOS MODOS DE MEDIRLA

por Gerardo E. Habich *

Introducción

Una alta tasa de reproducción de los bovinos es fundamental para la producción de carne y de leche. La baja eficiencia reproductiva, en general, constituye un problema económico y un problema social. La máxima eficiencia, por otra parte, no necesariamente es sinónimo de óptimo, ya sea desde un punto de vista social o de uno económico.

Para intentar modificar racionalmente la tasa reproductiva del ganado bovino en provecho del hombre se deben conocer las relaciones entre el nivel reproductivo y los diversos parámetros de producción física, de rentabilidad económica y de beneficio social. Para poder abordar estos temas, en primer lugar, se debe poder medir con precisión, variable según los requerimientos del caso, la eficiencia reproductiva. Esto, que a primera vista puede parecer demasiado elemental como para merecer un análisis detallado, sin embargo, presenta más de un problema todavía no resuelto y más de una posibilidad de cometer errores poco obvios pero importantes.

Especialmente en las condiciones de ganadería extensiva de América Latina, la determinación de la tasa reproductiva plantea dificultades metodológicas poco investigadas hasta ahora.

A continuación se discutirá la medición de la eficiencia reproductiva del ganado bovino atendiendo al producto, al recurso, al tiempo de observación y a tres tipos de circunstancias: la monta o el servicio estacional, la monta continua con estrecha vigilancia del rebaño y el servicio continuo pero con escasa supervisión de los animales.

Eficiencia reproductiva

La eficiencia (E) de cualquier proceso se puede definir como el producto (P) obtenido de un recurso dado (R) en un tiempo determinado (T):

$$E = PR^{-1} T^{-1}$$

* *Médico Veterinario, Ph. D. - I. N. T. A., Casilla de Correo 228, 4400 Salta - Argentina.*

Al hablar de eficiencia de procesos reproductivos es necesario tener en claro, entonces, cuál es el producto, cuál el recurso y cuál la unidad de tiempo. Para el ganadero, el producto de interés son los terneros —aunque a veces, más que por ellos mismos, por la producción de leche asociada a su nacimiento—; el recurso involucrado son los reproductores, toros, vacas y vaquillas; y el tiempo suele ser el año, tanto por razones contables como por motivos biológicos.

Pero para resolver problemas de producción, a menudo se hace necesario conocer la eficiencia de diversos procesos componentes o intermedios del proceso reproductivo global y su relación con diversos factores ambientales o genéticos. El producto, en tal caso, pueden ser fetos, cigotas, gametas; el recurso puede estar representado por los mismos reproductores, pero también pueden ser solamente las gónadas o unidades aún menores de interés como, por ejemplo, los folículos ováricos.

La unidad de tiempo pertinente también podrá cambiar según el caso y puede estar dada por días, ciclos estrales, meses o, aún, unidades mayores que el año, como lo es la vida útil de los reproductores.

El fisiólogo también puede estar interesado en conocer la eficiencia de una multiplicidad de procesos reproductivos bajo diversas circunstancias, para lo que definirá productos, recursos y tiempo.

Los productores o vendedores de gametas o de cigotas, como son los centros de inseminación artificial o los de transplante de embriones, por su parte, tienen sus propios parámetros de eficiencia reproductiva que, obviamente, difieren de los del ganadero y de algunos de los que interesan al fisiólogo.

En fin, de lo expuesto es evidente que se pueden establecer muchas medidas de eficiencia reproductiva. La elección de una en particular dependerá del propósito que se persigue con la obtención de información sobre eficiencia. Frecuentemente una sola medida no satisface los requerimientos del interesado y entonces se recurre al uso complementario de varias de ellas.

— El producto

El producto de los procesos reproductivos es el nuevo ser o un estadio intermedio con potencial de transformarse en él.

Las gametas masculinas se dejarán fuera de esta discusión. Los otros productos ya mencionados —óvulos, embriones, fetos, terneros— se detectarán, para su recuento, de modo directo (por recolección, observación, palpación) o indirectamente por medio de algún signo que se considera como señal de su existencia. Tales signos pueden ser modificaciones físicas en los ovarios (por ejemplo la existencia de un punto de ovulación o de un cuerpo amarillo), la presencia de hormonas en cierto nivel de concentración en la sangre o en la leche (particularmente progesterona) o una respuesta fisiológica correlacionada como lo es la producción de leche durante la crianza del ternero.

Tanto con los métodos de detección directos como con los indirectos se puede cometer errores. La frecuencia y la magnitud de éstos dependerá de la sensibilidad y de la especificidad del método de detección del signo que se use como señal de presencia o existencia del producto. La sensibilidad, en este respecto se define como la probabilidad de identificación correcta de la inexistencia del producto; la especificidad se refiere a la probabilidad de detección correcta de la existencia del producto. Así, si se trata de establecer la proporción de hembras que ovulan en un período dado, la sensibilidad del método correspondiente (o de un conjunto de métodos utilizados simultáneamente) será igual a la probabilidad de identificar correctamente a aquellas que no ovularon; la especificidad, en cambio, será igual a la probabilidad de identificar correctamente a las que sí ovularon.

Cuando se utilizan métodos de dosaje de hormonas en sangre o leche, la frecuencia de errores será función de los clásicos parámetros de calidad de los métodos químicos cuantitativos: sensibilidad, especificidad, exactitud y precisión.

Sensibilidad se refiere, aquí, a la mínima cantidad de la sustancia por medir, que desencadena una respuesta significativa en el método en cuestión. Especificidad se refiere al grado en que los resultados no son afectados por la presencia de sustancias diferentes a la que se pretende dosar. La exactitud expresa la correspondencia entre los valores medidos y los reales. La precisión por último, se refiere a la variación de los resultados obtenidos en mediciones reiteradas de una misma cantidad o concentración de la sustancia.

— El recurso

En lo atinente al recurso, se debe establecer la cantidad de unidades involucradas, sean éstas animales o partes de ellos. Esto puede plantear dificultades de recuento por razones diversas como podrían ser de técnica histológica cuantitativa si se quiere medir la producción de óvulos por una población de folículos ováricos, o de transporte si se quiere medir la tasa de procreo de un rebaño en terreno accidentado con vegetación frondosa.

Pero además de medir o registrar la cantidad de recurso en juego, se debe atender a su constancia, en número y en calidad, a lo largo del período de observación. Por ejemplo, la incorporación de animales y la eliminación de otros, puede modificar las características de una población mientras se la está estudiando. Los efectos de la inmigración se podrían controlar si los animales introducidos se pueden distinguir del resto (pero aún en ese caso deberá evaluarse si su presencia no modifica o modificó el ambiente —por ejemplo, por disminución de nutrimentos— afectando por esa vía el desempeño del recurso). Los efectos de la emigración dependerán de en qué medida ella fue aleatoria o selectiva y, al igual que para la inmigración, si afectó el ambiente del recurso remanente o no.

El riesgo de cometer errores por modificación del recurso, obviamente será función de la dinámica de población del recurso y de la magnitud de la unidad de tiempo pertinente.

No se pueden dar recetas fijas de cómo manejarse ante este tipo de dificultades; la única generalización válida es la de estar alerta a ellas para detectarlas y tomar conciencia de su presencia y de sus posibles efectos.

— El tiempo

Con respecto al tiempo en la medición de eficiencia reproductiva se tratarán aquí dos aspectos: 1) la expresión de eficiencia como función del tiempo en que un recurso dado produce una cantidad de producto constante y 2) la duración mínima del período de observación para detectar un fenómeno dado.

Una forma alternativa a la expresión $E = PR^{-1} T^{-1}$ es $E = TP^{-1} R$ o sea el tiempo requerido para obtener un producto definido de un recurso dado.

Aunque R en este caso se trata como constante (al igual que a T en la expresión original), la constancia del recurso plantea las exigencias y dificultades ya señaladas en el punto anterior.

El lapso más comúnmente medido, para determinar eficiencia de esta nueva forma, es el intervalo entre partos, es decir, el tiempo para que cada vaca de un rebaño produzca un ternero.

Desde el punto de vista del ganadero, este intervalo en realidad no mide eficiencia de producción sino un componente de ella: cada cuánto sus vacas son capaces de parir un ternero, pero no cada cuánto le dan un ternero vendible (ya que el intervalo entre partos no distingue entre terneros nacidos vivos o muertos). Este intervalo "componente", sin embargo, informa sobre el potencial para lograr el producto definitivo y puede ilustrar sobre causas de baja eficiencia. Similarmente, suele interesar la medición de otros intervalos, por ejemplo parto - celo. Este es un buen ejemplo para tratar el segundo aspecto enunciado más arriba, es decir, la duración mínima del período de observación para asegurar la detección de un fenómeno dado.

Para ello introduciremos el concepto de la detectabilidad de un fenómeno como función de su duración.

Si un fenómeno dura mucho tiempo es detectable por un período largo; consecuentemente, aún con exámenes ampliamente espaciados en el tiempo se puede identificar a los animales que hayan sido afectados por el fenómeno en cuestión.

Si, por el contrario, un fenómeno es de corta duración, habrá que ejercer una estrecha vigilancia para detectarlo.

Generalizando, para detectar todos los casos en que se produce cierto fenómeno, los exámenes se deberán reiterar con una frecuencia igual o mayor que su duración.

Esto se ilustra en la Figura 1: a lo largo de un eje "t", que representa el tiempo, se hacen cuatro observaciones (1, 2, 3, 4) a intervalos constantes "a", de manera que se cubre un período total de vigilancia de 3a.

El fenómeno "y", cuya duración es menor que "a" ocurre cuatro veces en nuestro ejemplo; sin embargo, sólo el caso que coincide con la observación 1 sería detectado. Los otros tres casos, que ocurren entre observaciones pasarían desapercibidos.

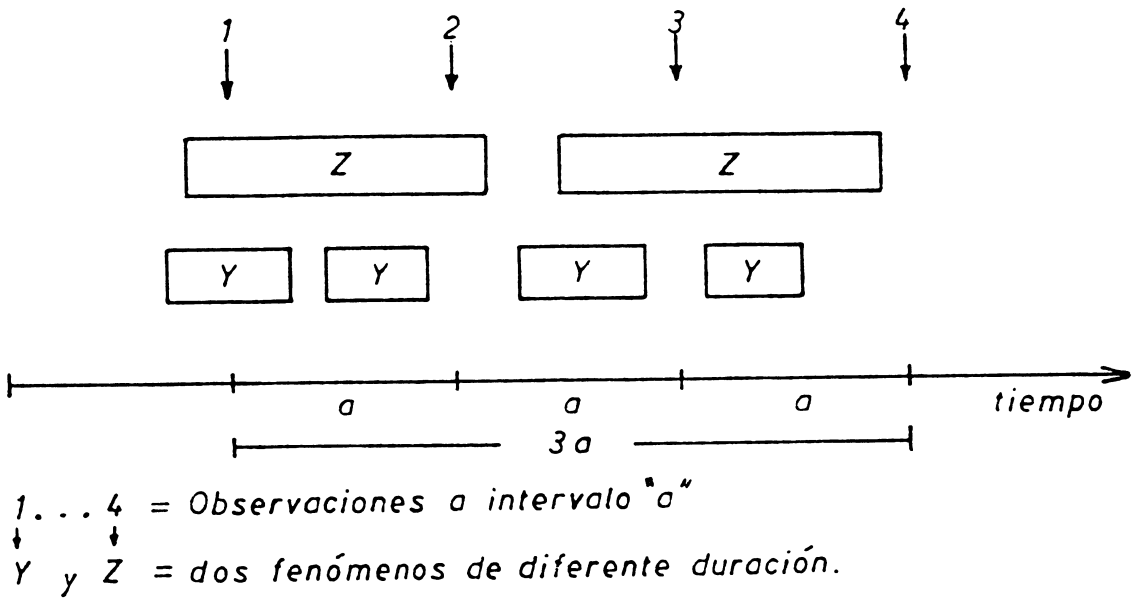


Figura 1. Detectabilidad de fenómenos en función de su duración y del intervalo entre las observaciones

El fenómeno "z" en cambio, cuya duración es mayor que "a" sería detectado siempre; en nuestro ejemplo la primera ocurrencia de "z" es registrada en dos oportunidades (1, 2), la segunda lo es en una sola (3) pero ninguna de las dos podría haber pasado desapercibida.

Acortando el intervalo "a" hasta que sea igual o menor que "y" todos los casos de "y" también serían detectables.

De este concepto se desprende que si se quiere medir el intervalo entre partos en días, se tendrá que observar a todas las vacas por lo menos una vez por día (si el intervalo fuera un poco mayor, posiblemente se seguirían detectando todos los partos, pero la unidad de tiempo no sería el día sino un múltiplo del día).

Si, en cambio, se quiere medir el intervalo parto - celo, la observación de las vacas una vez por día ya no es suficiente y aún con observaciones hechas cada 12 horas algunos celos que duran menos que eso pasarán desapercibidos (ovulaciones sin celo no deben mezclarse en esta discusión porque corresponden a otro tema: detección de ovulaciones; para ese propósito el celo es una señal que suele fallar).

Cuando se trate la medición de la eficiencia reproductiva en rebaños con monta continua y escasa supervisión se volverá sobre este asunto.

Eficiencia reproductiva en rebaños con monta continua y vigilancia estrecha

La monta continua (o el servicio continuo, natural o instrumental) en rebaños bajo vigilancia estrecha es la situación típica de establecimientos lecheros especializados.

El intervalo entre partos, como expresión de $E = TP^{-1} R$, es la medida de eficiencia reproductiva por excelencia en estas circunstancias. Intervalos componentes, como parto - ovulación, parto - celo, parto - servicio, sirven para fines analíticos guiados por propósitos de investigación o de mejoramiento de la eficiencia por corrección de fallas en las diversas etapas del proceso reproductivo. Sobre su medición no se harán comentarios adicionales aquí.

Sí se harán comentarios sobre dos tipos de parámetros, uno de interés para las tres situaciones de monta o servicio que se tratarán a partir de aquí y el otro pertinente principalmente —aunque no exclusivamente— en esta sección.

El primer comentario se refiere a la medición de pérdidas de estadios intermedios en la génesis del nuevo ser, embriones o fetos. Además de lo ya señalado sobre detección de los fenómenos según su duración, cabe agregar aquí un punto sobre el recurso, o sea el denominador en la expresión de la proporción o el porcentaje de pérdidas. Nuevamente debe cumplirse la constancia del recurso ya discutida (aunque ahora se trata de medir ineficiencias más que eficiencia), pero también debe cuidarse de que el recurso (o el denominador) sea realmente el que corresponde: las pérdidas embrionarias o los abortos se pueden producir solamente en vacas preñadas y, sin embargo, hubo casos en que se presentaron tasas de abortos de rebaños en que había vacas preñadas y vacas no gestantes en proporciones no definidas.

El segundo comentario concierne al parámetro servicios por concepción. Si los intervalos entre servicios fueran constantes, los servicios por concepción se podrían convertir exactamente a la dimensión tiempo y equivaldrían al intervalo servicio-concepción. Pero la variación en la longitud de los ciclos estrales y la omisión de servicios en algunos ciclos (ex profeso o por fallas en la detección de celo) hacen que los intervalos entre servicios no sean constantes y que la conversión a la dimensión tiempo no se pueda hacer.

Se sabe que un índice de servicios por concepción $\leqslant 1.7$ es muy bueno, que > 1.7 y < 2.0 es aceptable y que mayor que 2.5 es francamente malo, lo que implica que se está frente a un parámetro de control de calidad. A medida que el índice crece por encima de 2.0 se está ante una situación cada vez más alarmante.

Pero el índice no informa sobre la causa de la alarma que puede residir en la mala calidad del semen, el incorrecto manejo del mismo, la inseminación defectuosa o a destiempo con respecto al celo, la existencia de enfermedades reproductivas específicas, u otros (es algo así como una alarma inespecífica en una fábrica que suena indistintamente por incendio, por escape de gas o por intrusión de ladrones).

Pero los servicios por concepción sí son, en rigor, una medida de la eficiencia de la conversión del recurso semen (o dosis de semen) en el producto embrión o feto, aunque expresado como recíproca RP^{-1} en vez de PR^{-1}.

Cuando los servicios por concepción se basan en el "no retorno" a celo o servicio, el producto se está midiendo indirectamente y caben los comentarios ya hechos sobre sensibilidad y especificidad de los métodos de clasificación.

Eficiencia reproductiva en rebaños con monta estacional

La forma, si se quiere más típica, de expresar eficiencia ($PR^{-1}\ T^{-1}$), se utiliza en situaciones en que los fenómenos reproductivos están, en alguna medida, sincronizados o, lo que equivale a lo mismo, su ocurrencia está delimitada a un período corto.

Este es el caso de épocas de monta estacionales en que, una vez terminados los servicios, las hembras estarán "vacías" o preñadas y el rango de edad de los fetos o de los terneros no puede superar a la duración de la época de servicios.

Además, en estas circunstancias en general se habilita una sola época de monta por año con lo que éste se toma como unidad de tiempo.

De todo esto surgen las fórmulas tradicionales de expresión de la eficiencia reproductiva en la cría de bovinos de carne: "porcentaje de preñez", "porcentaje de parición" y "porcentaje de señalada o de destete".

El porcentaje de preñez se mide, por palpación rectal, después de transcurrido un cierto

tiempo de la finalización de los servicios (comúnmente unos 60 días después) y se refiere, por supuesto, a las hembras que estuvieron en servicio:

$$\text{Porcentaje de preñez} = \frac{\text{Preñadas} \times 100}{\text{Preñadas} + \text{vacías}}$$

La constancia del denominador, una vez más, es importante. Si durante la época de monta, o entre ella y el diagnóstico de gestación, se eliminan animales se puede distorsionar el resultado. Por ejemplo, si un ganadero vende vacas gordas durante la monta, puede estar discriminando contra vacas preñadas o con alta probabilidad de concepción; y si vende vacas flacas puede estar sesgando el resultado hacia el extremo opuesto. Esto, claro está, no interfiere con la utilización del porcentaje de preñez como elemento de juicio para el manejo ulterior del rebaño, pero sí puede afectar la evaluación del manejo previo.

A veces se usan las expresiones porcentaje de preñez y porcentaje de concepción como sinónimos pero ello no es, estrictamente, correcto. La primera se refiere a la proporción de animales que aparecen preñados al cabo de un cierto período. Las preñeces correspondientes son el resultado de concepciones, pero también de "reconcepciones" ocurridas al cabo de una secuencia concepción → muerte del embrión (feto) → reconcepción.

El porcentaje de concepción, en rigor, solo se determina en algunos estudios sobre mortalidad embrionaria en los que se recurre a la recuperación de los embriones a partir de los oviductos o del útero de sus madres o, más recientemente y sobre todo en rebaños lecheros, por dosaje de progesterona en leche a los 21 días post-inseminación (estimación indirecta con sensibilidad y especificidad inferiores a 1).

El porcentaje de parición, en sentido estricto, requiere que se registren los partos y, por lo tanto, una vigilancia estrecha del rebaño.

$$\text{Porcentaje de parición} = \frac{\text{Vacas que paren} \times 100}{\text{Vacas que paren} + \text{Vacas que no paren}}$$

Sin embargo, frecuentemente se toma como numerador para este porcentaje el número de vacas con ternero en algún momento después de que todas las vacas preñadas hayan tenido oportunidad para parir. Un porcentaje calculado de esta manera subestimará el valor verdadero en la medida en que se hayan perdido terneros desde su nacimiento hasta el momento del recuento.

Algunos investigadores analizaron retrospectivamente "intervalos" en rebaños con monta estacional, pero este enfoque es poco recomendable porque el tiempo limitado de los servicios impone fuertes restricciones a la posibilidad de expresión de los intervalos. Los resultados, en consecuencia, pueden estar distorsionados en una medida no evaluable y, por lo tanto, pueden llevar a inferencias erróneas cuando se pretende establecer relaciones causa-efecto entre diversos factores y los intervalos registrados. Así, es obvio que el intervalo parto - concepción de un animal no puede ser menor que su intervalo parto - servicio; pero animales que paren temprano en la época de partos

podrían estar en condiciones de reconcebir antes del comienzo de la temporada de servicios, alargándose espuriamente su intervalo parto - concepción.

También, el intervalo parto - concepción de una vaca no puede superar su intervalo parto - fin de los servicios; en consecuencia, animales que paren tarde y que podrían tener intervalos parto - concepción más cortos que otros que parieron temprano, pueden verse impedidos de expresar su capacidad reproductiva.

Por último, queda el problema de cómo tratar los casos de animales que no concibieron durante un período de servicios dado. ¿Cuál es su intervalo entre partos? Si se los excluye de los análisis se pueden sesgar los resultados —y sin poder saber si se subestima o sobreestima el intervalo que se pretende caracterizar—. Si se los incluye utilizando su fecha de concepción de la temporada de servicios siguiente, se cambiarán los valores de las medidas de tendencia central (media, moda, mediana) y de dispersión (variancia, cuartiles, etc.); pero no se podrá estimar el efecto sobre el sesgo de los resultados obtenidos sin su inclusión, el que, con suerte, podría ser disminuído o abolido, pero también podría ser incrementado.

Otra estratagema utilizada por algunos, i. e., asignar un intervalo fijo a las vacas que no concibieron, modifica los resultados pero no resuelve el problema: altera la variancia, introduce sesgo en los resultados, o cambia el que ya tenía sin que se pueda saber si para bien o para peor.

Eficiencia reproductiva en rebaños con monta continua y escasa supervisión

Según se vió hasta aquí, las dos formas básicas de expresar eficiencia reproductiva de rebaños bovinos —intervalos y porcentajes— se aplican, respectivamente, a rebaños con monta continua y estrecha vigilancia o a aquellos con monta estacional.

Pero en condiciones de cría primitiva, semisalvaje, que prevalecen en grandes áreas de América Latina, no hay vigilancia continua ni sincronización de los eventos reproductivos. O en caso de haberla debido a causas naturales espontáneas es desconocida **a priori** y por lo tanto sujeto de caracterización, además de que en tal caso siempre es menos definida que una época de monta regida por introducción y retiro programados de los toros al rebaño.

En tales circunstancias se puede recurrir a observaciones del ganado a intervalos más o menos largos en los que se tratará de registrar datos reproductivos que, eventualmente, pueden ser convertidos en información sobre la eficiencia reproductiva de esos rebaños.

Con ese propósito, Stonaker (1975, 1976) adaptó un método (Reed **et al**, 1974) que difícilmente será superable en cuanto a concisión para la obtención de información. Con él, en una única visita a un rebaño, se estima la tasa de natalidad del mismo para un período de unos 13 meses, el que tiene como centro aproximado el día de la visita.

En este método se evalúan los nacimientos ocurridos en el semestre anterior a la visita, valiéndose para ello del recuento de los terneros presentes en el rebaño y de la estimación de la edad

de cada uno de ellos y —por otra parte— se predicen los partos que se producirán en los próximos siete meses, basándose para ello en la palpación rectal de todas las vacas y en la estimación de la edad de cada feto detectable.

Obviamente, las siguientes fuentes de error pueden llevar a distorsiones de los resultados de este ingenioso procedimiento:

* Mortalidad no registrada de terneros.
* Ventas no registradas de terneros o sin información exacta de su edad.
* Estimación incorrecta de la edad de los terneros.
* Gestaciones que terminarán en aborto.
* Estimación incorrecta de la edad de los fetos.

También pueden obtenerse resultados erróneos como consecuencia del ingreso o egreso de vacas del rebaño en el semestre anterior a la visita. Por esta vía se puede distorsionar la verdadera eficiencia reproductiva debido a:

* Modificación de la proporción de vacas con ternero durante la visita.
* Modificación de la probabilidad de concepción en los ocho meses anteriores a la visita.

Si se utiliza este método para comparar la eficiencia reproductiva de diversos rebaños, algunas de las diferencias pueden ser espurias si existen ciclos anuales (o de período mayor) en el desempeño reproductivo de los rebaños. Dos rebaños que tengan ciclos de igual amplitud y período pero desfasados en el tiempo, tendrán igual eficiencia reproductiva, pero vistos en un punto en el tiempo aparentarán tener eficiencia diferente. El máximo error, en este caso, será igual a la amplitud del ciclo.

En una única visita no es mucha la información primaria adicional que se puede obtener para establecer causas de variación entre rebaños en la tasa de procreo. Sin embargo esto (explicar la variación en la tasa de procreo) es un objetivo fundamental en cualquier estudio de sistemas de producción.

Se puede concluir, entonces, que el método de Stonaker es una valiosa herramienta en los comienzos de un estudio de sistemas de cría extensiva, pero que luego se tendrá que profundizar las investigaciones a lo largo del tiempo.

Un ejemplo de estudios más prolongados de la eficiencia reproductiva de rebaños bovinos fue el "Proyecto ETES", que investigó sistemas de producción pecuaria extensiva en Brasil, Colombia y Venezuela (Vera y Seré, 1985).

A continuación se tratará la metodología empleada en el capítulo colombiano del Proyecto ETES (Kleinheisterkamp y Habich, 1985).

Muy resumidamente, el trabajo consistió en visitar cuatro veces, a intervalos de seis meses, a 20 fincas de los Llanos Orientales.

En cada visita se recogieron datos destinados a hacer la evaluación económica (Seré y Estrada, 1985) y técnico-biológica de la producción de esos establecimientos.

En lo atinente al desempeño reproductivo de las vacas, en la primera visita se identificó en cada finca una muestra de ellas, procurando que fueran representativas del resto del rebaño en cuanto a edad, tipo racial y distribución de los estados reproductivos (gestación y lactancia).

En cada visita se examinaban las vacas de la muestra que se podían hallar y se registraba su estado reproductivo —vacía, en primero, segundo, o tercer trimestre de preñez, o con anomalías palpables— y si estaban secas o en lactancia; además se las pesaba. El personal de las fincas anotaba los abortos, los nacimientos y las muertes de terneros que lograba observar.

De este modo, con cuatro visitas en 18 meses, se registraron las preñeces que se produjeron a lo largo de dos años (Figura 2). Además se estableció qué proporción de las gestaciones iniciadas en los primeros 16 de los 24 meses no llegó a término y qué proporción de los terneros, originados en las gestaciones iniciadas en los primeros 15 meses, sobrevivió hasta un mes de edad.

Con los datos puntuales obtenidos para cada vaca en las diversas visitas se reconstruyó su historia reproductiva siguiendo el procedimiento esquematizado en la Figura 3. En ella se establecen comparaciones de la edad de los fetos en visitas consecutivas, con la edad expresada en días. Los datos obtenidos por palpación rectal no alcanzaron —por supuesto— tanta precisión y las cifras no deben tomarse literalmente, sino como ilustración de la lógica tanto del proceso de reconstrucción de la historia reproductiva como de la detección de inconsistencias.

Establecer que un feto era demasiado joven o viejo en una visita dada —en contraste con la anterior o con datos posteriores— requería la ponderación de toda la información disponible, tanto según el esquema lógico ya descrito como según el juicio subjetivo, criterio éste al que sólo se deberá recurrir con suma prudencia.

No sólo se estudió el desempeño reproductivo de las vacas sino también el de las vaquillas, parte de las cuales estaba incluída en la muestra de animales inicialmente identificados. También a estos animales se los pesó en cada visita y, además, se palpaban sus genitales por vía rectal a partir de la visita en que su desarrollo corporal lo permitía.

Resultaron fundamentales para la interpretación de los resultados de eficiencia reproductiva los datos sobre peso corporal de las vacas y vaquillas. La recolección de este tipo de información no debería ser omitida en ningún estudio de esta clase ya que las variaciones de nivel nutricional —reflejadas parcialmente al menos en el peso corporal— son comúnmente una de las principales causas de variación en el desempeño reproductivo de las hembras bovinas.

Naturalmente, en estudios de esta clase, no debe descuidarse la investigación de enfermedades específicas de la reproducción. Sobre algunas de ellas —tricomoniasis, campilobacteriosis y brucelosis— se puede obtener información de gran valor en una sola visita y, contrariamente a lo ocurrido en los Llanos Orientales de Colombia, pueden tener alta prevalencia aún en la ganadería extensiva de cría, como se pudo observar en el Noroeste de la República Argentina (Spath y Mangold, 1985).

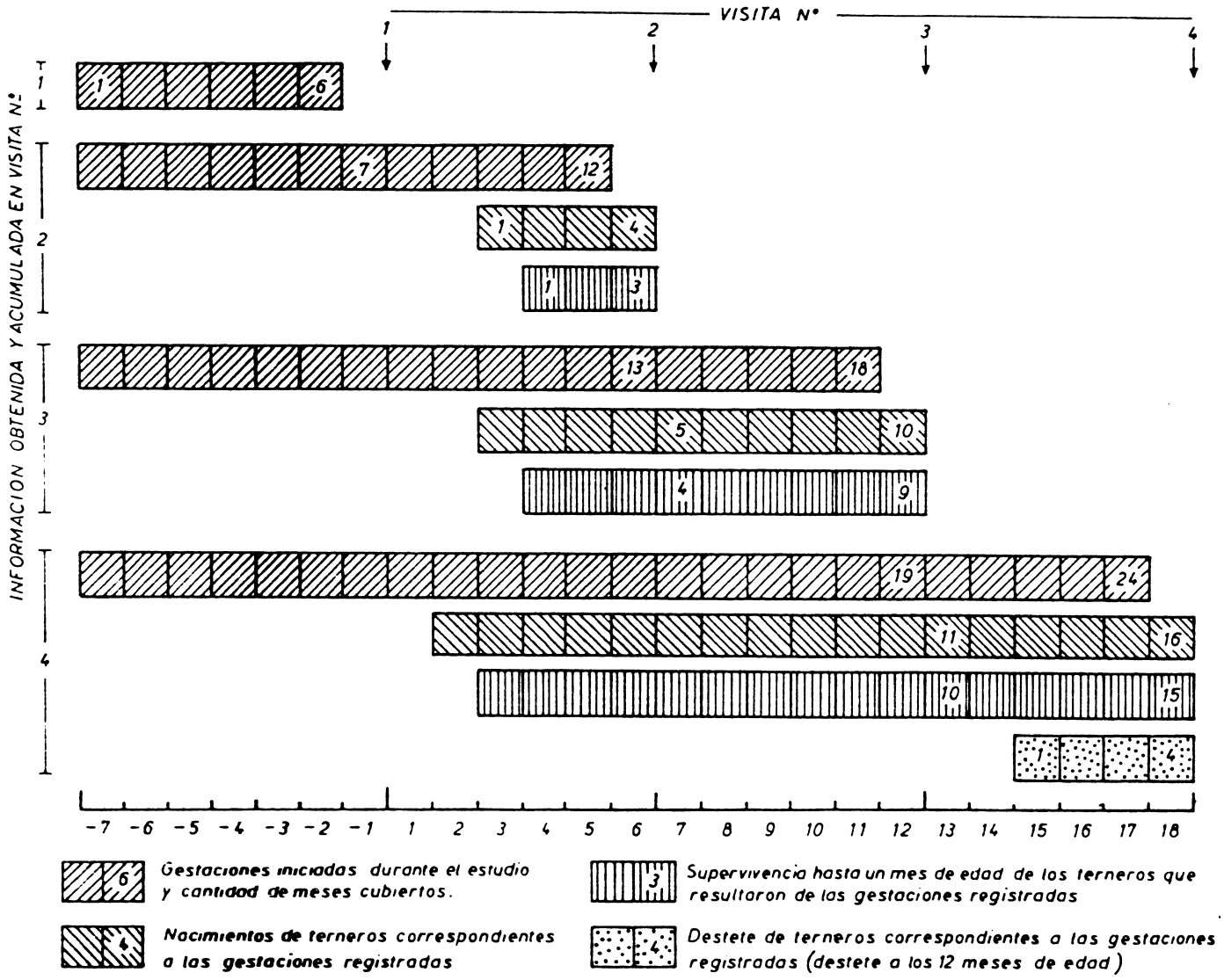


Figura 2. Información sobre componentes de la tasa de procreo, obtenida y acumulada en cuatro visitas semestrales a rebaños bovinos

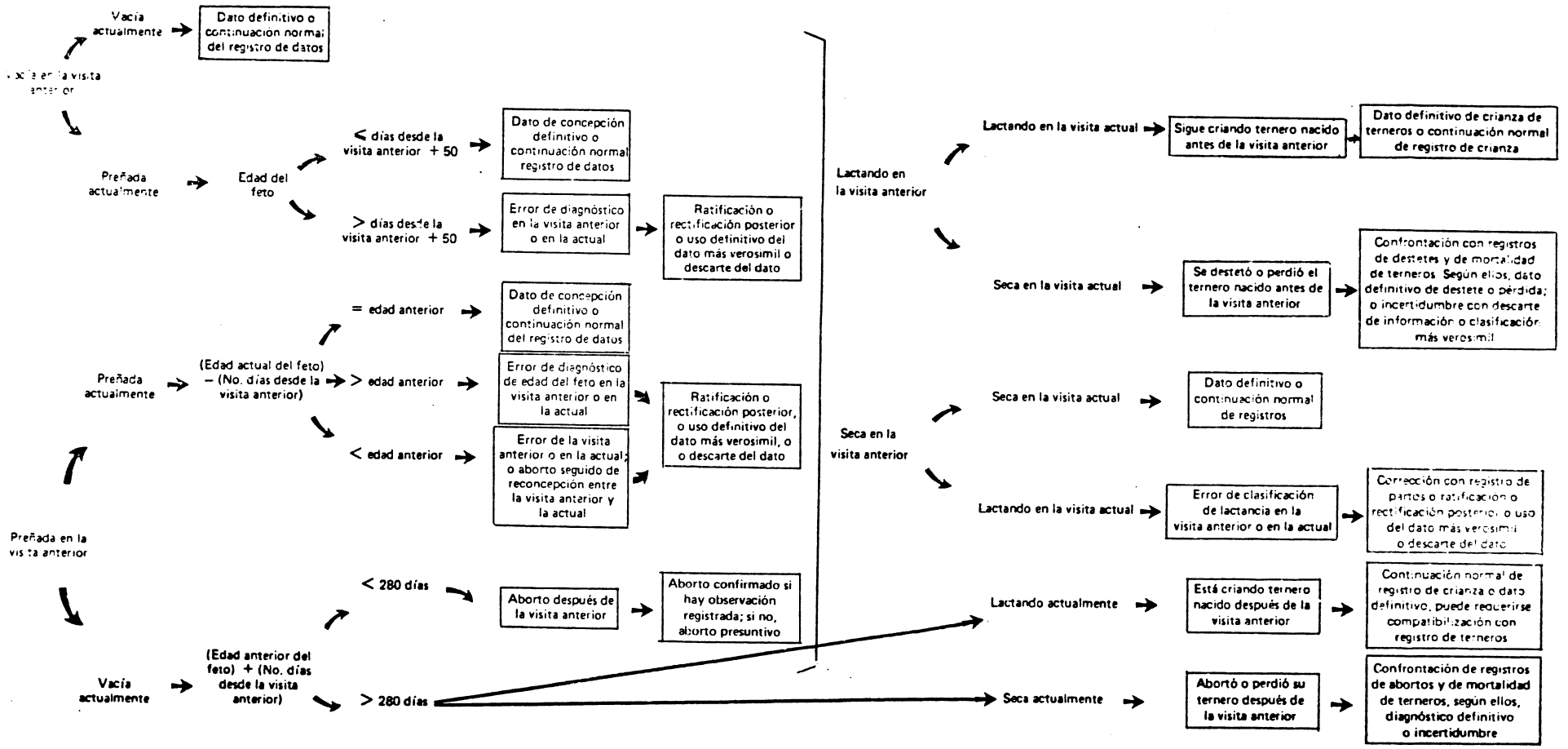


Figura 3. Secuencia lógica de clasificación por estado reproductivo y de lactancia en visitas consecutivas para establecer concepciones, partos, abortos y pérdidas de terneros

Conclusión

Habiendo pasado revista a algunos aspectos de la medición y de la expresión de la eficiencia reproductiva de los rebaños bovinos, se podría concluir que es conveniente que todo profesional dedicado a la producción de bovinos debería estar familiarizado con este tema que, a primera vista, parece sencillo y que, sin embargo, presenta muchas oportunidades para cometer errores; ellos pueden ser particularmente costosos cuando ocurren durante la caracterización de nuestros sistemas de producción hoy día poco desarrollados, pero que constituyen una reserva única en el mundo para las generaciones futuras.

Literatura citada

1. KLEINHEISTERKAMP, I. y HABICH, G. Sistemas de producción pecuaria extensiva. Colombia; estudio biológico y técnico. **In**: Raúl R. Vera y Carlos Seré (eds.), Sistemas de producción pecuaria extensiva; Brasil, Colombia, Venezuela. Informe final del Proyecto ETES (Estudio Técnico y Económico de Producción Pecuaria) 1978 - 1982. CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), Cali, Colombia, 215 - 278. 1985.

2. REED, J. B. H., DOXEY, D. L., FORBES, A. B., FINLAY, R. S., GEERING, I. W., SMITH, S. D. y WRIGHT, J. D. Productive performance of cattle in Botswana. Trop. Anim. Hlth Prod. (6: 1 - 21). 1974.

3. SERE, C. y ESTRADA, R. D. Sistemas de producción pecuaria extensiva. Colombia; Análisis económico. **In**: Raúl R. Vera y Carlos Seré (eds.), Sistemas de producción pecuaria extensiva; Brasil, Colombia, Venezuela. Informe final del Proyecto ETES (Estudio Técnico y Económico de Producción Pecuaria) 1978 - 1982. CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), Cali, Colombia, 281 - 335. 1985.

4. SPATH, E. J. A. y MANGOLD, A. J. Algunas características de producción y sanidad de rodeos de ganado bovino de carne en el Sudeste de Salta y Norte de Tucumán. Revista Argentina de Producción Animal (en prensa).

5. STONAKER, H. H. Beef production systems in the tropics. I. Extensive production systems on infertile soils. Journal of Animal Science (41: 1218 - 1227). 1975.

6. ————, VILLAR, J., OSORIO, G. y SALAZAR, J. Differences among cattle and farms as related to beef cow reproduction in the Eastern Plains of Colombia. Trop. Anim. Hlth Prod. (8: 147 - 154). 1976.

7. VERA, R. R. y SERE, C., eds. Sistemas de producción pecuaria extensiva; Brasil, Colombia, Venezuela. Informe final del Proyecto ETES (Estudio Técnico y Económico de Producción Pecuaria) 1978 - 1982. CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), Cali, Colombia, 538 p. 1985.

MANEJO DEL RODEO DE CRIA EN LA ZONA TEMPLADA DE ARGENTINA

por Guillermo Schiersmann *

Introducción

La República Argentina cuenta con un stock de ganado bovino de 54.000.000 de cabezas (censo año 1984). El 75 por ciento de este ganado se encuentra en la zona templada y concentra el 80 por ciento de la producción de carne.

La zona templada se encuentra ubicada entre los paralelos 30° y 39° de latitud sur y entre los meridianos 56° y 66° de longitud oeste. Abarca una superficie de 50 millones de hectáreas.

La temperatura media varía entre 15° – 19°, máxima media 21° a 28° C, mínima media 8° a 13° C, máxima absoluta 39° a 45° C y mínima absoluta – 3° a – 11° C. La frecuencia de heladas varía entre 4 y 53 por año.

La distribución de las precipitaciones es uniforme en el litoral con una tendencia a escasez invernal hacia el oeste de la región.

Las lluvias son más copiosas en el litoral entrerriano y en parte de la provincia de Buenos Aires (800 a 1200 mm, clima templado húmedo) y en la austral bonaerense con 600 a 1000 mm. Hacia el oeste de la región, de pampas subhúmedas y semiáridas, las precipitaciones decrecen a 300 a 800 mm.

La ganadería se practica en toda la región, combinada con la agricultura. Sin embargo, existen zonas netamente ganaderas de cría. La más importante es la Depresión del Salado, en la Provincia de Buenos Aires, con alrededor de 8.000.000 de ha, que ocupa el 13 por ciento de la región pampeana. Desde el año 1970 en adelante, 5.000.000 de hectáreas que eran explotadas en forma mixta pasaron a ser exclusivamente agrícolas, por lo que el área ganadera pasa en estas regiones de 30.000.000 de hectáreas a 25 millones con una reducción del stock de 5 millones de cabezas que no fueron desplazadas hacia áreas marginales.

La dotación de ganado bovino en la Zona Templada se estima en 40,5 millones de cabezas, de las cuales entre 17 y 18 millones serían vientres.

En las áreas exclusivamente ganaderas, el recurso forrajero proviene de los pastizales naturales en su casi totalidad. La receptividad de estos campos varía de 0,5 a 0,7 EV/ha en la pampa húmeda siendo la receptividad mucho menor en las zonas subhúmeda y semiárida.

---

* *Médico Veterinario. Estación Experimental Agropecuaria de Balcarce, INTA. C. C. 276 - (7620) Balcarce, Argentina*

En las zonas mixtas se utilizan los rastrojos y otros recursos provenientes de la agricultura y campos llamados naturalizados (campos agrícolas en descanso).

No es frecuente el uso de verdeos de invierno para el ganado de cría, pero sí el de pasturas implantadas destinadas a cubrir períodos en que el crecimiento del pastizal natural se detiene.

El potencial de productividad del ganado de cría en la zona templada es elevado. Datos provenientes de unidades demostrativas indican que es posible alcanzar tasas de preñez de 97 por ciento y tasas de destete del 88 por ciento en la pampa húmeda. Sin embargo, en las explotaciones tradicionales la tasa de destete se ubica entre el 60 y 70 por ciento, lo que se encuentra bastante alejado de lo factible de obtener.

Las dos principales causas de la baja productividad de los rodeos son sanitarias y nutricionales. Entre las causas sanitarias se encuentran las enfermedades venéreas (**Trichomoniasis** y **Campylobacteriosis**) la **Brucellosis**, la **Leptospirosis**, la Diarrea blanca de los terneros, la fiebre aftosa, las enfermedades infecciosas y las parasitarias en general.

Las causas nutricionales son provocadas por desorganización de los rodeos, carga animal inapropiada, elección equivocada de la época de servicio y su duración, destete demasiado tardío de los terneros y baja disponibilidad de MS en épocas críticas.

Manejo racional del rodeo de cría

Un manejo racional del rodeo de cría debe tener por meta el aprovechamiento máximo tanto del potencial animal como el de la pastura.

Teniendo en cuenta que el período de gestación de una vaca de raza británica es de 280 días, es fácil deducir que para que se cumpla la premisa de un ternero cada 12 meses, la nueva concepción debe ocurrir dentro de los 85 días siguientes al parto. De allí que el intervalo parto/primer celo sea el parámetro reproductivo que, considerado dentro de un período de servicio de tres meses, sea el que determine la tasa de preñez y los kg de ternero que se desteten por vaca entorada.

Cuanto más corto sea este intervalo, más oportunidades tendrá el vientre para quedar gestante (considerando una fertilidad de los celos de 0,6 a 0,7) dentro del período de servicio. Por otra parte cuanto más vacas queden preñadas en el primer mes de servicio, aumentarán los kg de ternero destetados por vaca entorada porque mayor será el número de terneros cabeza de parición. Se ha determinado que por cada día de atraso en la concepción se pierden 0,800 kg de ternero por vaca.

Diversos estudios han demostrado que existe un peso o estado corporal al que el animal debe llegar en el momento del comienzo del servicio para obtener altas tasas de preñez y una adecuada distribución de las concepciones. Para la raza AA de tamaño convencional, este peso se ubicaría entre los 380 y 400 kg. Para lograr este objetivo es necesario manejar rodeos que sean lo más homogéneos posible en lo que hace a sus requerimientos nutricionales, es decir que se encuentren en

una situación similar en un momento dado dentro del ciclo de producción. Si esta condición no existe, los animales que en ese momento tienen bajos requerimientos nutricionales (vaca vacía sin ternero al pie) competirán por el forraje disponible con los animales de altos requerimientos (vaca con cría al pie).

El control del intervalo entre partos, el adecuado manejo nutricional del rodeo y la racional utilización del recurso forrajero, son quizás los tres principales argumentos en favor de un período de servicio corto.

Manejo nutricional del rodeo de cría

En un rodeo de cría con el servicio estacionado durante tres meses, los requerimientos nutricionales del mismo pasan a ser de mantenimiento en el momento en que se produce el destete de los terneros (todos los terneros deben ser destetados al mismo tiempo). En la Zona Templada esto se produce generalmente durante el mes de febrero o marzo; sin embargo, desde este momento hasta el comienzo del invierno, las vacas podrían mejorar su estado corporal acumulando reservas en forma de grasa que luego utilizarán durante el período de menos disponibilidad. En este momento el peso promedio debería ser de 420 - 450 kg.

Desde el comienzo del invierno hasta la época de parición, las vacas perderán peso llegando a pesar, luego de haber parido, alrededor de 360 kilogramos. A partir de la parición, los requerimientos del vientre aumentan bruscamente por lo que la misma debería producirse cuando comienzan a rebrotar las pasturas (fin del invierno - principio de primavera). Será conveniente tener un potrero reservado (pastura reservada de otoño) para ir pasando a él a las vacas paridas o próximas a parir y lograr ganancias de peso. Las pasturas cultivadas reservadas durante el otoño tienen una receptividad promedio de dos vacas con cría por ha. Una vez salvada la transición de invierno a primavera estas pasturas siguen siendo utilizadas con otros animales aumentando la receptividad ganadera del sistema.

A partir del parto, los vientres deben ganar peso. Este punto se constituye en el cuello de botella del sistema ya que una disponibilidad de forraje insuficiente producirá un alargamiento del intervalo parto-celo. Al comienzo del servicio, las vacas deberían pesar por lo menos 380 kg debiendo llegar al fin del mismo con un peso aproximado de 410 a 420 kg. Si no se toman los recaudos necesarios para mejorar la alimentación post-parto, las vacas que paren más temprano serán las más perjudicadas por la escasa disponibilidad de forraje en este momento en los pastizales naturales.

Se ha demostrado que, cuando la nutrición de esta fracción del rodeo no es la adecuada, estos animales tienen un intervalo parto-primer celo más largo que lo normal (90 días o más) concibiendo más tarde en la estación de monta siguiente. Por otra parte, las vacas de parición más tardía (por ej. octubre en la Cuenca del Salado) tienen intervalo parto-celo más corto (40 - 60 días) que las de parición temprana. Las razones para ello son: a) buena disponibilidad de forraje de la parición en adelante, b) efecto del fotoperíodo creciente que en esa etapa es bien notorio. Por lo tanto, no es posible establecer pautas rígidas en lo que hace a comienzo del servicio ya que esta fecha está supeditada al comienzo del rebrote de los pastos, que difiere de una región a otra.

Sobre lo que no existe duda es sobre la duración del servicio que no debería sobrepasar los 90 días en las condiciones prevalecientes en la Zona Templada.

Manejo de Vaquillonas de Reposición

Las vaquillonas de reposición pueden ser servidas por primera vez a los 15 o 16 meses en la misma época del rodeo general, haciendo una recría forzada. El peso mínimo al entore es de 260 kg siendo la tasa de preñez alta (90 por ciento) si durante el servicio continúan ganando peso. Estos animales deben ser manejados aparte del rodeo general hasta luego del segundo servicio debido a sus altos requerimientos nutricionales. La incidencia de distocias al primer parto en estos animales es algo más alta que en vaquillonas servidas con mayor edad.

Una modalidad muy difundida de servicio en vaquillonas es la de entorarlas a los 20 - 22 meses con 270 - 280 kg de peso, durante el invierno. La parición se produce en el otoño siguiente por lo que la vaquillona debe amamantar a su cría durante la época más desfavorable, por lo que la preñez al segundo servicio es de regular a mala (50 a 70 por ciento). Esto puede ser mejorado mediante la alimentación suplementaria durante el invierno y destetando definitivamente los terneros al comienzo der servicio.

El entore a esta edad se ha divulgado debido a la creencia generalizada de que las vacas primíparas tienen un intervalo parto-celo mucho más largo que las multíparas por lo que necesitarían un período de "descanso" largo antes de ser entoradas por segunda vez. Sin embargo, se ha demostrado que el intervalo parto-celo de primíparas, bajo buenas condiciones de manejo, en algunos casos supera tan sólo en 10 días al de vacas multíparas. El servicio a los 27 meses, en primavera, junto con el resto del rodeo con un peso de 280 - 300 kg es sin duda el que menor riesgo e inconvenientes acarrea, pero obliga a mantener a los animales improductivos durante dos inviernos consecutivos en el campo.

Manejo de Toros

Los toros no requieren cuidados especiales. Deben permanecer en potreros bien empastados, con sombra y alambrados seguros para impedir los servicios fuera de época y el eventual contagio de enfermedades venéreas si se pasan a campos vecinos. Es importante el examen de los toros antes de entrar en servicio. Varios meses antes del servicio se verificará la ausencia de enfermedades venéreas y se juzgará el estado corporal y la edad, y se efectuará examen físico, examen de órganos genitales internos y externos, aparato locomotor, circunferencia escrotal (no menos de 30 cm en la raza AA).

Este carácter está correlacionado con la producción seminal y pubertad temprana en sus hijas pero sólo es válida hasta los 5 años de edad. Es conveniente verificar la capacidad de salto, erección y eyaculación, mediante el uso de una vaca inmovilizada en un brete. Las pruebas o "test" de libído y de capacidad copulatoria han demostrado ser efectivas para mejorar la tasa de preñez y

porcentaje de vacas que conciben en el primer mes de servicio, por lo que su utilización es recomendable.

Por otra parte, los estudios de comportamiento han demostrado que no es conveniente mezclar durante el servicio toros jóvenes con toros adultos ya que los de más edad, por ser los dominantes, dificultarán el trabajo de los jóvenes inpidiéndoles la monta. Tampoco se debe usar en el mismo rodeo toros astados y toros mochos, ya que éstos temen a los primeros.

Será suficiente un tres por ciento de toros que hayan pasado por las diferentes pruebas de aptitud. Hay que tener en cuenta que si el manejo del rodeo ha sido correcto durante el primer mes de servicio, la mitad o más de las vacas estarán cubiertas, por lo que las rotaciones o cambios de toros durante el mismo son innecesarias y hasta contraproducentes. Se ha comprobado que la fertilidad de los servicios realizados por toros de baja libido es menor que la obtenida con toros de alta libido. No se conocen las causas de este hecho. Sin embargo esto, unido a la menor actividad demostrada por toros de baja libido durante el servicio, explicaría las diferencias en tasas de preñez cuando se los comparó con toros de alta libido.

SITUACION ACTUAL DEL NOR-ESTE ARGENTINO EN CUANTO A TASA REPRODUCTIVA DE LOS RODEOS. FACTORES QUE LA AFECTAN Y NIVELES POSIBLES CON LA TECNOLOGIA ACTUAL

por Adolfo A. Arias M. *

Resumen

En este informe se describen aspectos referidos a la ganadería vacuna de cría de Corrientes, Misiones, Formosa, Chaco y Norte de Sta. Fe, con información que si bien no es completa, permite evaluar la situación actual en cuanto a la tasa reproductiva y su potencial, con los conocimientos disponibles y posibles de aplicar.

Aún cuando el valor de la producción agropecuaria decreció entre 1973 y 1979, el componente debido a ganado vacuno creció en un 12.5 por ciento. Esta producción proviene de las 9.600.000 cabezas (Censo 1977) de las cuales 3.990.000 son vacas (41.5 por ciento) que ese año produjeron 1.700.000 terneros (42.6 por ciento). El NEA concentra así el 16 por ciento de las existencias, el 16 por ciento de los vientres y produce el 15 por ciento de los terneros.

La producción promedio de peso vivo por ha/año varía entre 11 y 33 kg según el área considerada.

El conjunto de prácticas recomendadas no es aplicado en la mayor parte de los casos, tomándose como ejemplo el servicio estacionado (sólo el 38 por ciento lo estaciona) y el destete, con el 83.5 por ciento de los productores que no lo hacen o lo hacen tardíamente.

Otros aspectos que resultan en baja eficiencia reproductiva provienen del hecho que la pradera natural es de producción estacional con máximos de primavera-verano, decreciendo en otoño y con un mínimo en invierno.

La evolución de la calidad es, en líneas generales, similar. Las deficiencias de proteína, energía y minerales tales como fósforo, sodio, cobre e iodo han sido demostradas, existiendo en el caso de los minerales la posibilidad económica de suplir esas deficiencias, por medio de la suplementación.

Estas fluctuaciones de la producción y las deficiencias de la misma condicionan los niveles de producción y el manejo de los rodeos, recomendándose servicios de primavera, con nacimientos de invierno y destetes en otoño. Se informa sobre las variaciones de pesos estacionales según la edad y estado fisiológico.

---

* *Médico Veterinario. Estación Experimental Agropecuaria de Corrientes, INTA. C. C. 57 (3400). Corrientes, Argentina*

En cuanto a enfermedades de la reproducción, la presencia de **Brucelosis, Trichomoniasis, Vibriosis** y **Leptospirosis** está confirmada, pero no existe un panorama global sobre la magnitud del problema, dado que cerca del 98 por ciento de los establecimientos no hace un control adecuado de las venéreas.

Las pérdidas entre preñez y destete van del seis al 25 por ciento según rodeos y años. Las causas de las mismas han sido determinadas en pocas oportunidades.

En la actualidad, aunque el 57 por ciento o más de los rodeos tiene sangre Cebú, los planes de cruzamiento adecuados no son adoptados, por lo cual los vientres no tienen proporciones correctas de dicha raza. La información que se posee con respecto a selección y cruzamiento indica que los cruzamientos alternados entre Cebú y británicos, acompañados por selección a campo en las razas puras que darán los reproductores, producen los mejores resultados en cuanto a reproducción, pesos al destete y entore y vida útil de los vientres.

Para los niveles de producción actuales, los trabajos de distintas áreas del NEA son coincidentes en estimar como posibles porcentajes de terneros logrados del 65 por ciento o más, con 175 kg al destete y entore de la reposición a los dos años. Esto se hace con tecnología actualmente viable desde el punto de vista económico y aplicable en todos los establecimientos con un mínimo de infraestructura.

Se informa sobre el uso en el NEA de otras tecnologías tales como la inseminación artificial, sincronización de celos y transferencias de embriones.

Se concluye que la tecnología disponible en cría, aplicada a todo el rodeo del NEA puede incrementar en un 53 por ciento la tasa reproductiva, en un 34 por ciento el número de vientres, en un 17 por ciento los pesos al destete, duplicando la producción de terneros e incrementando en un 78 por ciento la producción individual de los vientres.

Se estima que esto no se va a producir en el corto plazo, pero se dan elementos de juicio para calcular situaciones intermedias.

Introducción

Los problemas de la ganadería vacuna de cría de las provincias del Noreste Argentino son comunes, con un cierto grado de diferencia en la prioridad de los mismos.

En este informe se describirán aspectos referidos a la cría de Corrientes, Formosa, Chaco, Misiones y Nte. de Sta. Fe, en aquellos casos en que se posea información.

Aunque existen datos puntuales de Grupos CREA, productores de avanzada, Grupos Guía y Experimentales o Agencias del INTA, ella no está disponible en forma fácil y para este informe se va a tratar de integrar la información que haga posible un panorama actual de los niveles de producción reales y los posibles, con la tecnología disponible, a fin de facilitar la detección de las deficiencias del conocimiento.

Importancia de la ganadería

Para las provincias del Norte, mientras el valor de la producción agropecuaria se mantuvo constante o disminuyó, el componente debido a ganado vacuno aumentó en un 12,5 por ciento entre 1973 y 1979 (AACREA, 1981).

La actividad pecuaria tiene distinta antigüedad y las existencias ganaderas evolucionaron en forma despareja, en los últimos 100 años, en las distintas provincias (INTA, 1980; Cuadro 1).

Cuadro 1. Existencias Ganaderas del N. E. A.

Año	Chaco	Formosa	Corrientes	Misiones	Norte de S. Fe
1888	17.551	14.403	1.841.445	S/d	S/d
1930	1.178.378	984.974	3.832.556	S/d	S/d
1977	1.873.368	1.279.896	4.414.037	236.198	1.817.487
1977	755.061	517.112	1.910.496	84.564	752.474

Vacas

Total para el NEA = 9.620.986 cabezas

3.992.707 vacas

41.5 % de vacas/vacunos.

Existencia de terneros = 1.702.880

Posterior a 1977 hay una disminución de alrededor de 10 por ciento en las existencias del país y se estima que el NEA ha acompañado la tendencia. El NEA concentra el 16 por ciento de las existencias y el 16 por ciento de los vientres del país, con el 15 por ciento de los terneros producidos.

— Niveles de producción

Para el censo ganadero de 1977 había una relación de terneros/vacas de 51.8 por ciento en todo el país y de 42.6 por ciento para el NEA. Hay poca variación entre provincias o regiones del norte para este parámetro.

Se realizó una encuesta, AACREA (1981), en 1225 establecimientos de más de 200 ha de superficie que abarcó Formosa y Chaco húmedos, Corrientes y Misiones, con un total de 18.000.000 ha, que incluían el 80 por ciento del ganado del NEA o 7.600.000 cabezas y 3.208.157 vientres (80 por ciento). La información recopilada indica que en esa área existían, en 1974, 50.419 rodeos vacunos en establecimientos de 230 ha promedio y 133 cabezas por explotación, en promedio. Las existencias ganaderas pasaron de 5.000.000 de cabezas en 1960 a las 7.600.000 de 1977 con un incremento del 51 por ciento.

En 1960 los Cebú y derivados constituían un 4.8 por ciento de las existencias y, en 1981, llegaban al 57 por ciento con un máximo del 88 por ciento en el Este de Corrientes y Misiones y un mínimo del 33 por ciento en el Sur de Corrientes.

En esta zona, en 1960, se marcó un 37.8 por ciento y en 1977 un 40.6 por ciento (terneros < 1 año/vacas totales), la carga era de 2.26 has/EV o 0,44 EV/ha con una variación entre 0,33 a 0,66 según zona y con producciones de 11 a 33 kg peso vivo ha/año, con un promedio de 32 kgs/ha.

El 94 por ciento de los establecimientos hace cría y la proporción de vacas de cría era del 43 por ciento del total de las existencias.

Arias **et al** (1985 a) estimaron la producción del Norte de Corrientes en un 45 por ciento de marcación, 150 kg de peso al destete y 30 kg de peso vivo/ha/año. Las estimaciones para Corrientes de Latino Consult (1969) son algo menores.

El convenio MAG **et al** (1977), estima para Formosa una marcación del 45 al 50 por ciento según años.

Hay pocos datos publicados con respecto a pérdidas entre preñez y marcación, pero estimaciones puntuales indican que están entre un mínimo de 6,2 por ciento (Arias **et al**; 1985 a) y un máximo del 10 al 25 por ciento (MAG **et al**; 1977) o más en ciertos años (Lagos, 1981).

— Manejo de los rodeos

El manejo recomendado por el INTA es muy similar para todo el NEA y sus lineamientos generales están expuestos en INTA EEA Corrientes (1981). El mismo tiende a adaptar los máximos requerimientos de los animales a la curva de producción de la pradera natural, lo cual resulta en un servicio estacionado de primavera, nacimientos de invierno/primavera y destete de marzo acompañados de un calendario sanitario preventivo.

Una idea del grado de adopción en estas prácticas está dada por la encuesta AACREA (1981), expuesta en el Cuadro 2 y por la encuesta de MAG **et al** (1977).

De todo esto surge que una gran proporción de los establecimientos no se manejan dentro de las normas recomendadas. El 83,5 por ciento de los productores destetan tardíamente y los vientres no se recuperan adecuadamente. En todas las áreas encuestadas, se nota la tendencia de que los

productores chicos son menos adoptadores que los grandes. En el Cuadro 3 se presenta un resumen de los resultados de la encuesta en cuanto a sanidad.

Cuadro 2. Manejo de los rodeos. Adopción de prácticas

Práctica	Porcentaje de adopción	Porcentajes mínimos y máximos, según zona
No estacionan servicio		
(Servicio contínuo)	62 (980.000 vientres)	35 - 90
Tacto rectal	15	4 - 39
Inseminación artificial	7	0.4 - 18
Sirven todas las vacas falladas	92	
No realizan destete	35	
Destetan > 1 año	23	
Edad al primer servicio		
Entore automático	51	24 - 80
Entore 21/30 meses	24	8 - 36
Entore 31/40 meses	24	10 - 41
Entore + 40 meses	1	0 - 2

Cuadro 3. Manejo sanitario en los rodeos del NEA

Práctica	Porcentaje de establecimientos que vacunan	Porcentaje de cabezas abarcadas
Vacuna Antiaftosa	92	93
Vacuna Mancha	66	80
Vacuna Carbunclo	64	
Vacuna Neumoenteritis	15	
Vacuna Brucelosis (1)	39	
de (1) Brucelosis Vaq < 8 meses	65	49
Todo el "paquete"	29	49
Baños contra garrapatas	66	

También en los aspectos sanitarios hay deficiencias que pueden ser fácilmente corregidas. Por encima de estos datos surge que el 98 por ciento de los establecimientos no controlan **Tricomoniasis** ni **Vibriosis** y que sólo entre el 5,5 y 14 por ciento de ellos realiza reacciones para detectar **Brucelosis** y un 16,5 por ciento realiza un examen clínico de los toros.

No hay conocimiento a nivel de productor acerca de la incidencia de **Leptospirosis**, existiendo muestreos o hallazgos de necropsia que confirman su presencia.

Sólo el 49 por ciento de las terneras se vacunan adecuadamente contra **Brucelosis.**

Algunos aspectos que resultan en baja eficiencia reproductiva

— Deficiencias Nutricionales

La pradera natural es, en general, de producción estacional con máximos de primavera-verano, decreciendo en otoño y un mínimo en invierno. La evolución de la calidad es similar en líneas generales, siendo ésta mayor en primavera y decreciendo en verano-otoño, con mínimos invernales.

El Cuadro 4 expone algunos valores que indican la tendencia para una pradera del Norte de Corrientes (Arias **et al**, 1985).

Cuadro 4. Valores mensuales de Prot. Bruta P y Na (en gramos por kg de forraje seco). Promedio de 4 años. EEA Corrientes.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Proteína Bruta	63	50	55	59	47	58	65	58	53	87	64	59
P	0.8	1.2	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	0.7	1.0	1.2	1.1	0.9
Na	0.4	0.3	0.6	0.1	0.2	0.0	0.0	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4

La pradera natural es deficiente en proteína para las categorías de mayores requerimientos durante todo el año, es deficiente en fósforo y muy deficiente en Na.

Con respecto al P y Na, se cita el trabajo de Arias y Manunta (1981), en el cual se midió el efecto de la suplementación con harina de huesos y sal sobre novillos de destete hasta los 3 años de edad. En el Cuadro 5, se resume los datos de ganancia de peso hasta el segundo invierno.

Cuadro 5. Ganancia de peso durante el primer año de ensayo, para cruzas Hereford y Cebú

	N	Peso inicial	Peso final	Δ kg	Ganancia Peso inicial %
Tratados					
Cruza Hereford	10	207.6	299.0	91.4	44
Cruza Cebú	9	171.6	257.2	85.4	50
Testigos					
Cruza Hereford	10	208.1	256.6	48.4	23
Cruza Cebú	8	166.3	204.2	37.8	23

En promedio, los tratados ganaron 45 kg más que los testigos. Los niveles de P inorgánico fueron diferentes y superiores en los tratados. Si estas diferencias se repiten en las hembras, significaría que la suplementación mineral influirá marcadamente en el porcentaje de vaquillas que da peso de entore a los dos años. Trabajos posteriores de Arias **et al** (1985 c) indican que parte de las diferencias observadas en esta etapa se deben a la sal con su aporte de sodio.

Las experiencias de estos autores y otros (Mufarrege y Arias, 1985) indican que es posible paliar las deficiencias minerales en Corrientes y la zona de campo de Misiones, por medio de la suplementación con sal y harina de huesos.

En esa misma publicación, otros autores indican que en Chaco y Formosa no existirían problemas de carencias de P, pero sí puntuales de Na, así como carencias de Cu, que se extenderían a zonas de Corrientes y el Norte de Santa Fe. En esta última zona se ha detectado carencias secundarias de Cu, debidas a excesos de Mo (10 a 45 ppm) en praderas de **Melilotus alba**, con marcada disminución del celo y preñez (Rucksan, B. E. **et al** 1982), tal como se ve en el Cuadro 6, modificado del original.

Cuadro 6. Efecto del tratamiento con Cu en vaquillonas de 2 años pastoreando **Melilotus alba**

Tratamiento	No. vaquillas	No. de vaq. con síntomas de inc. y env.*	Ganancia diaria	Con Cl día 45 %	Preñez %
Lote 1 Control	46	6 (13 %)	0.798	23.9	76.0
Lote 2 Cobre Oral - Semanal	23	—	0.774	43.4	82.6
Lote 3 Cobre Inyectable	23	—	0.885	39.1	91.3

* Incoordinación y Envaramiento.

Existen también evidencias de carencias de Iodo en ciertas zonas de Formosa y Chaco.

Por otra parte, muestras aisladas indican que la digestibilidad de la materia orgánica de la pradera natural puede llegar a niveles muy bajos y que las deficiencias de energía, concomitantes a las de proteína, deben ser consideradas como muy comunes.

— El ambiente y su influencia sobre las ganancias de peso y la reproducción.

Estas deficiencias nutricionales propias de la pradera natural, unidas a las variaciones ambientales entre años, a los diferentes estados fisiológicos de los animales y a la etapa del desarrollo en que se encuentren, tienen fundamental importancia en el aspecto reproductivo individual y en la eficiencia reproductiva del rodeo.

El ambiente dentro del año y el crecimiento, se pueden ver en el Cuadro 7, según la distribución de nacimientos informada por Arias **et al** (1985 a).

Cuadro 7. Distribución de la parición por mes de nacimiento. Promedio de 11 años.

	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
N	279	632	321	227	118
%	17.7	40.1	20.3	14.4	7.5

El 78 por ciento de los nacimientos ocurre entre junio y agosto. Esto tiene influencia sobre la sanidad del ternero, la recuperación de la madre y los pesos reales al destete, lo cual es discutido en ese trabajo. Al no estacionar el servicio, los nacimientos ocurren durante todo el año.

Una implicación importante surge del trabajo de Arias **et al** (1978), donde se agrupó 211 terneras destetadas en marzo, por mes de nacimiento y se siguió su evolución hasta el entore. Los resultados se observan en el Cuadro 8 (página siguiente).

Un 73.4 por ciento tuvo un peso de entore de más de 270 kg, pero las nacidas en setiembre y octubre lo hicieron en muy baja proporción. Las variaciones entre años, de hasta el 25 por ciento en pesos al destete, complican aún más este panorama.

En general, es factible obtener pesos al destete de 180 o más kg en marzo, manteniendo esos pesos hasta la salida del invierno, siguiendo luego un período de rápidas ganancias de peso, que acumulan 100 o más kg hasta el segundo invierno. Esto se puede ver en los Cuadros 9 y 10 tomados de Arias **et al** (1985 b) para rodeos del Norte de Corrientes.

Cuadro 8. Mes de nacimiento y su influencia sobre el porcentaje de entorables

Vaquillas Cruza:

Mes de nacimiento	N	% nacidas	Peso Mayo 1	Peso Mayo 2	Peso Agosto 2	No. entoradas	% entoradas
Junio	67	31.7	196.4	291.4	301.5	58	86.5
Julio	59	27.9	186.1	290.2	304.4	51	86.4
Agosto	39	18.5	171.7	278.6	297.8	29	74.3
Setiembre	30	14.2	150.3	247.0	257.9	12	40.0
Octubre	16	7.6	151.8	246.2	242.1	5	31.2
Promedios y totales	211	100	174.2	273.9	290.0	155	73.4

Cuadro 9. Aumentos de peso promedio desde el destete (Mar. 1) o (May. 1) hasta los 14 meses (Set. 1)

	Peso real Destete		Mayo 1		Set. 1		% del peso adulto	kg
	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$		
Brahman (C)	307	184*	226	195	271	201	42.4	+17.0
2/3 C	282	184•	195	204.2	195	201.2	45.8	+17.2
2/3 H	379	180•	200	196.1	200	190.7	44.3	+10.7
Hereford (H)	303	152*	214	162	257	171	40.9	+19.0

* Cercanos a los 7 meses. Feb. Mar. Abr. • En Marzo

Cuadro 10. Pesos vivos en kg y aumentos de peso entre Set. 1 y May. 2 (= 20 meses de edad) y entre destete y May. 2

	Set. 1		Mayo 2		May. 2 Set. 1	May. 2 Dest.	Mayo 2 % del peso adulto	Mayo 2 Brahman = 100
	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$				
Brahman	271	201	244	313	112	129	66.0	
2/3 C	195	201.2	120	306*	104.8	122	69.7	97.7
2/3 H	200	190.7	116	292*	101.3	112	67.9	93.3
Hereford	257	171	214	267	96	115	63.9	85.3

* Pesos de Junio 2

De allí al entore no hay ganancias de peso, produciéndose luego aumentos que llegan al preparto a 100 o 110 kg, como se ve en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Aumento de peso desde el primer entore hasta la primera parición (post-parto)

	Set. 2		Ultimo peso pre-parto		Primer peso post-parto		Post-parto - Set. 2
	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	
2/3 C	34	315	34	417	34	345	+30
2/3 H	173	301	126	412	126	355	+54

Los pesos pre-parto son entre 100 y 110 kg más que los de entore pero la ganancia de peso real es pequeña, por lo cual se puede inferir que en la primera preñez gran parte de los nutrimentos disponibles son utilizados en la formación del feto.

A partir del preparto y hasta el entore, en las vacas con primera cría al pie, se producen pérdidas de peso que son las mayores registradas en la vida del vientre oscilando en promedio entre 32 y 129 kg según año (Arias **et al.** EEA Ctes., no publicado), resultando en los bajos porcentajes de preñez típicos de todos los establecimientos del NEA.

A partir de allí, los máximos de peso de los vientres se producen en mayo y los últimos a la salida del invierno. En el Cuadro 12 se puede observar la magnitud de estas oscilaciones.

Cuadro 12. Diferencias de peso entre mayo y setiembre, para vientres en producción y vacíos. Promediados a través de edades. EEA Ctes.

		Mayo		Setiembre			Dif.
		N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	S-M kg	S-M %
Preñadas (Mayo) o paridas (Set.)	Brahman	508	496	453	420	– 76	– 15.3
	2/3 C	549	451	467	398	– 53	– 11.7
	2/3 H	179	463	178	387	– 76	– 16.4
	Hereford	554	427	434	376	– 51	– 11.9
Vacíos	Brahman	263	440	181	442	+ 2	–
	2/3 C	319	385	200	365	– 20	– 5.2
	2/3 H	106	389	97	383	– 6	– 1.5
	Hereford	226	399	105	420	+ 21	5.3

Obs.: N corresponde al número total de vientres pesados en cada mes por raza o cruza. Vacas de 3 a 14 años en Brahman, 3 a 10 años en cruzas y 3 a 12 años en Hereford.

Se puede apreciar dos hechos, en primer lugar que las vacas en producción pierden más peso que las vacías y luego, que entre las preñadas de distinto grupo racial las pérdidas son similares, mientras que entre las vacías, las cruzas pierden peso y las puras no. La mayor carga del rodeo de cruza hace que los vientres secos tengan más restricción invernal. También se puede notar la tendencia a que los terneros de tipo Cebú, criados por las C y 2/3 H, impondrían mayor desgaste en las madres.

Gran parte de las pérdidas invernales, pero no toda, se puede explicar por las pérdidas del parto propiamente dicho (Cuadro 13).

Cuadro 13. Pérdidas de peso debidas al parto en las vacas de cruzas

	Peso pre-parto		Peso post-parto		kg	Dif.
	N	$\overline{X}$	N	$\overline{X}$		%
2/3 C	441	453.5	441	396.5	– 57	– 12.6
2/3 H	305	441.2	304	381.6	– 59.6	– 13.5

Durante el servicio las vacas secas ganan peso, pero las vacas con cría se comportan diferente (Cuadro 14).

Cuadro 14. Variaciones promedio de pesos desde el parto a setiembre y diciembre en ambas cruzas

	Post-parto		Set.		S-P.P	Dic.		en kg
	N	$\overline{X}$	N	$\overline{X}$	kg	N	$\overline{X}$	Dic.-Set.
2/3 C	441	396.5	488	388	– 8.5	440	389	+ 1
2/3 H	304	381.6	302	366.2	– 15.4	303	377.5	+11.3

A una pérdida de peso en los primeros estados de la lactación sobreviene un período de estabilización del peso o pequeña ganancia que coincide con la primavera. De cualquier manera, no se producen ganancias de peso que permitan un buen desempeño reproductivo de las vacas con cría al pie.

En resumen, las vacas secas ganan peso desde setiembre a mayo. Las vacas con cría al pie sólo se recuperan en el corto período que va desde el destete hasta la entrada del invierno. Como esto no es suficiente para asegurar una reproducción regular, las fallas se producen en el momento en que una vaca paridora ha agotado las reservas obtenidas como vaca seca.

Es conocido que incrementando los niveles nutricionales se pueden obtener respuestas favorables en la tasa reproductiva. Eso implica fundamentalmente mejorar la nutrición invernal y la calidad de la pastura en otras épocas. El informe de Royo Pallarés (1985) es útil en lo referente a avances en este aspecto.

Por otra parte, en la EEA Corrientes del INTA, se iniciaron ensayos tendientes a probar métodos de transferencia de forrajes y suplementación de las deficiencias proteicas y energéticas durante el invierno. Arias y Casco (1981) informaron sobre la factibilidad técnica de lograr ganancias de 600 a 700 gr por día en invierno, con vacas, vaquillas y novillitos. Sin embargo, la aplicación de estas prácticas dependerá de las relaciones económicas, las cuales no son positivas para la cría.

— Enfermedades de la reproducción

Las enfermedades de la reproducción, tales como **Brucelosis, Tricomoniasis, Vibriosis** y **Leptospirosis** están presentes en el área de la cual se informa.

Al respecto, sólo existe información dispersa, de la cual la mayor parte debe estar en conocimiento de veterinarios de la actividad privada, en cuyo caso no está fácilmente disponible. Las unidades del INTA son relativamente recientes y por lo tanto este es un campo en el cual se debe hacer mayor énfasis en el futuro.

Para las venéreas, Báez Kohn (1984), analizó material apropiado proveniente de 151 rodeos de Corrientes y zonas limítrofes de Entre Ríos, Chaco y Misiones, con un total de 2910 animales. Los resultados se resumen en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Análisis realizados en la U. R. I. S. A. INTA Mercedes. 1979 - 1983

Rodeos investigados	Toros analizados	Rodeos positivos Trichomoniasis	Rodeos positivos Vibriosis	Rodeos positivos ambas
N 151	2910	33	71	18
% —	—	21.8	47.0	11.9

Dado que muy pocos productores o administradores realizan el control sistemático de los rodeos, es dable esperar que un componente importante de la baja tasa reproductiva actual de los mismos se deba a la presencia de estas enfermedades; su aparición en el Norte sería relativamente reciente. Probablemente las mejoras en nutrición mineral, sanidad, razas y cruzas y manejo hayan sido canceladas por la presencia de estas enfermedades ya que las tasas reproductivas permanecen constantes en sus bajos niveles.

Con respecto a la prevalencia de **Brucelosis**, el INTA —EEA Mercedes (1982)— informa que se realizó, entre 1981 y 1982, un muestreo en bovinos de 25 departamentos de Corrientes con el objeto de determinar la presencia de esta enfermedad, entre otras. De acuerdo a esto los animales positivos rondan el 10 por ciento.

Con respecto a esa encuesta el INTA Mercedes (1982), aclara que de 2710 sueros bovinos analizados, el 26.12 por ciento dió positivo a la seroaglutinación rápida de Huddleron, 12.76 por ciento al Card Test y 17.74 por ciento al 2 Mercaptetanol.

En cuanto a **Leptospirosis**, de 468 muestras analizadas, 110 resultaron positivas (23.5 por ciento), prevaleciendo el serotipo L. Wolffii.

— Pérdidas entre preñez y marcación

Las pérdidas que ocurren en este aspecto son significativas desde el punto de vista productivo y aún en rodeos bien manejados pueden ser importantes. Arias **et al** (1985 a) y Arias y Manunta (1981), informan su incidencia en tres rodeos cruzas y puros en el Norte de Corrientes (Cuadro 16).

Cuadro 16. Pérdidas entre preñez y destete en tres rodeos del Norte de Corrientes.

	No. Vacas entor.	Preñez		Pérdidas P-Parición		Parición		Pérdida		Destete	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Cruzas H x C											
Alternado	2310	1620	70.1	33	2.01	1587	68.7	78	4.91	1509	65.3
Brahman	1105	—	—	—	—	778	70.4	43	5.5	735	66.5
Hereford	895	—	—	—	—	683	76.3	41	6.0	642	71.7

Estos datos indicarían cual es la incidencia mínima, que estaría en un dos por ciento entre preñez y parición y un 5/6 por ciento entre parición y destete en rodeos libres de **Brucelosis** y venéreas.

Ya se ha citado las estimaciones del MAG **et al**, (1977) para Formosa con un 10 al 25 por ciento de pérdidas.

Para el Sur de Corrientes, se ha citado casos en establecimientos particulares (Baez Kohn y otros, comunicación personal) con pérdidas de hasta el 15 por ciento entre preñez y parición. No se especifican las causas.

En el Norte de Santa Fe, Lagos (1981) indica pérdidas entre la señalada y el destete que van desde un 1.7 a un 20 por ciento según años, con un promedio del 9.2 por ciento.

En el Este de Corrientes y Misiones, Lotti y Sacheri (1983) informan de una pérdida entre tacto y marcación de entre el 9.5 al 12 por ciento promedio. Ellos indican que para un 70 por ciento de preñez se obtiene un 60 por ciento de marcación, con lo cual el 25 por ciento de la ineficiencia reproductiva del rodeo es atribuible a esta causa.

Las causas de estas pérdidas han sido determinadas en pocas oportunidades en el NEA. Lagos (comunicación personal) indicó que un porcentaje importante de las pérdidas que se pudieron determinar correspondieron a abortos brucélicos, a pesar de trabajar con rodeos vacunados. Es importante recordar que en promedio, el 70 por ciento de las vaquillas vacunadas desarrolla inmunidad y que ésta dura cinco años en promedio. Con la proporción de vientres cruza, de mayor longevidad, las vacas adultas serían susceptibles a dicha enfermedad.

En el INTA Mercedes (1984), Baez Kohn informa que en un seguimiento sistemático de cinco campos, de 89 muertes perinatales, el 33 por ciento (22 terneros) se debió a distocias y el 18 por ciento a **Leptospirosis**, siendo las otras muertes repartidas entre 10 causas distintas.

Las distocias pueden ser causas de grandes pérdidas en los casos de cruzamientos, siendo especialmente de cuidado las vacas de primera parición británicas o sus cruzas servidas con toros Cebú. En estos casos, las pérdidas pueden llegar al 22.3 por ciento si los vientres están muy gordos o no hay atención adecuada (Arias, no publicado; Arias **et al**, 1979).

Estos mismos autores encontraron que en vacas adultas de cruzas, el cuatro por ciento de los partos fue distócico, de los cuales el 1.3 por ciento fue con mala presentación.

El 95.8 por ciento de los terneros sobrevivió a la semana del parto, pero sólo lo hicieron el 22.4 por ciento de los que estaban mal presentados al nacer.

En ciertas áreas del Norte, la **Anaplasmosis** causa pérdidas variables debidas a abortos, mortandad de madres y terneros y en zonas sucias de garrapatas se han detectado casos de **Babesiosis** en terneros de menos de un mes de edad.

La incidencia global no ha sido cuantificada, pero Alemán (comunicación personal) cita casos de hasta 22 por ciento de vacas enfermas con hasta 11 por ciento de mortandad entre las enfermas.

— Razas y Cruzas

Es conocido que hay diferencias en fertilidad y adaptación entre las distintas razas y cruzas que se utilizan en el Norte.

La premisa básica de que hay que introducir una raza o sus cruzas recién después de que se

ha comprobado que es mejor que lo existente, no se ha cumplido. Por sucesivos reemplazos de las razas temporarias en la producción de los rodeos, debido al vigor híbrido inicial, que se perdió en generaciones sucesivas de apareamientos "inter se", se ha vuelto a la situación preexistente.

En la actualidad, aunque el 57 por ciento, o más, de los rodeos tienen sangre Cebú, los planes de cruzamiento adecuados no son adoptados, por lo cual el ganado no tiene proporciones correctas de dicha sangre.

Además, como no hay aún a nivel profesional un acuerdo claro de los objetivos de la selección para conseguir reproductores adaptados a esos planes de cruzamiento (Arias y Manunta, 1981; Arias, 1980), no hay una adopción importante de lo propuesto por esos autores, con lo cual la disponibilidad de reproductores adecuados en calidad (Cebú) y en calidad y cantidad (Británicas) es evidente.

En cuanto a razas y cruzas hay bastante información que permite obtener conclusiones acerca de los enfoques más convenientes para el NEA.

Es así que se puede decir, con base en los trabajos de Lagos (1981 b), que se exponen en forma resumida en el Cuadro 17, que las proporciones crecientes de Santa Gertrudis determinan una menor productividad del rodeo.

Cuadro 17. Preñez promedio de cuatro años en la Fundación J. M. Aragón (1974/77).

"Cruza"	1/3 S. G. 2/3 A. A.	1/2 S. G. 1/2 A. A.	3/4 S. G. 1/4 A. A.	7/8 S. G. 1/8 A. A.
N	6618	1483	2934	779
% Preñez	73.6	73.2	69.5	63.2

También este autor informa de otro grupo de datos expuestos en el Cuadro 18 (página siguiente), que indicarían que las cruzas son más eficientes que dos razas puras en los campos anegados de Santa Fe.

Las conclusiones de Lagos son de que la absorción al Cebú no es conveniente por su baja producción y dificultad de comercialización. Las cifras son útiles desde el punto de vista comparativo y por sus tendencias, pero no por su valor absoluto.

Por otra parte, González Pondal **et al** (1979) proporcionan información acerca de los pesos de entore necesarios en el Norte de Santa Fe y confirman las dificultades de adaptación de vientres de cruzas de razas continentales en el Norte (Cuadro 19).

Cuadro 18. Producción comparativa para razas puras y cruzas en la Fundación J. M. Aragón (1978 - 1980)

Raza	Nelore	S. Gertrudis	Cruzas A. A. x Nelore A. A. x S. G. A. A. x S. G. x N.
Vientres por año	100	100	250
Preñez %	57	71	77
Destete %	45	54	65
Peso Dest. kg	156	191	201
kg/vaca/año	70	103	130
Peso Vaq. 2 años	242	295	308
Mortandad Terneros %			
Al nacer	11	8	2.4
Hasta el destete	5.1	6	2.0
Mortandad de vacas	3.0	3.1	2.4

Esta experiencia y otras de Arias y Manunta (no publicadas) indican que si bien los machos de razas continentales serían de gran ganancia diaria en condiciones nutricionales óptimas, las hembras que deben quedar en el Norte limitarían las posibilidades productivas de esos rodeos, ya que a un peso adulto mayor, su desarrollo hasta los dos años no es muy diferente al de las cruzas Cebú x británicas.

En la EEA Mercedes, Akrich et al (1977) han informado que las hembras con 1/4 y 1/2 sangre Cebú son las más indicadas para el Sur de Corrientes y estiman que como raza paterna debe destacarse el Santa Gertrudis debido a la reproducción deficiente de las hembras de cruzas, lo cual deja al Cebú y al Hereford como razas recomendables. Algunos resultados de esa experiencia, resumidos, pueden verse en el Cuadro 20.

Cuadro 19. Pesos de entore, ganancias de peso, celo y peso al primer celo en vaquillas de cruza. F. J. M. Aragón, 1976

Cruza	N	(2) % de + de 270 kg	De (2) kg Dest.	kg Ent.		Entoradas N	kg 1er. celo	N	En Celo - Acumulativo 1os. 30 d.	60 d.	90 d.	120 d.	Sin celo	Entore a 1er. celo - X días
1/2 Nelore	104	94.1	195.3	296.9	101.6	98	311.9	93	63.2	89.8	95	95	5.	26
1/2 Brahman	35	91.4	198	300.8	102.8	32	322.5	30	43.7	78.2	93.7	93.7	6.2	41
1/2 Chianina	100	71	201.7	295	93.3	71	325.9	51	12.7	19.7	42.9	71.8	28.2	76
3/4 Sta. Gertrudis	182	68.1	209.8	294.3	84.5	124	325	88	19.3	33.6	50.8	70.9	29.1	64
7/8 Sta. Gertrudis	121	41.3	210.5	299.9	89.4	50	337	31	14	18	44	62	38	74
$\bar{X}$ General	542	69.2	203	297.4	94.4	293	324.4		30.9	47.2	65	78	21.8	53

Cuadro 20. Marcación, peso al destete y producción por vientre de vacas de cruzas, con varias razas paternas

Madre	Estimación % Marcación +	kg 205 días	kg/vaca/año
1/2 H. 1/2 C.	78.8	190	149.7
3/4 H. 1/4 C.	77	174	134
S. G.	61.6	180	110.9
1/2 S. G. 1/2 H.	60.8	182	110.6
H	66.7	163	108.8

+ % nacidos vivos x 0.98

Por otra parte, entre el 60 y 65 por ciento de las vaquillas de cruza alcanzaron el peso de entore a los dos años. Esto es de vital importancia ya que su impacto sobre la eficiencia de rodeo equivale a un aumento de un 10 por ciento en la marcación, comparado con el entore a los tres años.

A su vez, Mezzadra **et al** (1984), informan sobre la producción de vientres de cruzas en la EEA Mercedes realizada entre 1977 y 1981. Los resultados se presentan en el Cuadro 21.

Cuadro 21. Porcentajes de parición, destete y kg destetados por vientre en la EEA Mercedes - INTA

Raza materna	N	Porcentaje de parición	Porcentaje de destete	kg/vaca destetados
Hereford	142	69.7	69	115
1/2 H - 1/2 B	212	95.8	95.3	187
3/4 H - 1/4 B	651	73.7	71.3	123

De ello se concluye que los vientres media sangre fueron los más productivos y que las retrocruzas se aproximan a la raza paterna. Los individuos de cruza, por otra parte, fueron más estables en su producción frente a las fluctuaciones ambientales.

En la EEA Corrientes, Arias **et al** (1985 a), informaron sobre los resultados de un cruza-

miento alternado Brahman x Hereford y los resultados referidos a la reproducción se pueden observar en el Cuadro 22.

Cuadro 22. Porcentajes de preñez acumulados por edad de madre y cruza (Portos, 1973 a 1985)

Edad	Con cría al pie				Sin cría al pie			
	2/3 H.		2/3 C.		2/3 H.		2/3 C.	
	preñadas /entor.	%	P/E	%	P/E	%	P/E	%
2 (Algunas de 3 de 1o. Serv.)	—	—	—	—	207/217	95.4	294/352	83.5
3 (Algunas de 4 de 2o. Serv.)	67/182	36.8	47/195	24.1	—	—	—	—
4	30/ 61	49.2	54/126	42.8	102/105	97.1	110/115	95.6
Adultas	238/360	66.1	351/523	67.1	105/107	98.1	141/154	92.8
Totales	335/603	55.5	452/844	53.5	414/429	96.5	547/621	88.1

1748/2497 = 70 %

Se observa que en esta situación representativa de las condiciones del Norte, tanto las 2/3 C como las 2/3 H con cría al pie tienen igual comportamiento, salvo en las vacas de segundo servicio en las cuales hay una tendencia a menores preñeces en las 2/3 Cebú. Por otra parte, la tendencia en las secas es que las 2/3 C tienen menor porcentaje de preñez en primer servicio, lo cual puede ser debido a que las de mayor proporción de sangre Cebú son más tardías en su desarrollo sexual.

Por otra parte las vacas secas tienen una preñez más alta, pero además en esos datos se observa que existe una menor dispersión entre años, que el observado en vacas con crías al pie.

Esto es indicativo de que las condiciones nutricionales no permiten que una vaca lactando mantenga una adecuada actividad cíclica. Por otra parte, las variaciones de preñez totales entre años, reflejan las variables condiciones nutricionales y la diferente estructura de los rodeos con respecto a la edad de los vientres y la proporción entre lactando y secas. Es por eso que se debe ser cauteloso en la evaluación de datos puntuales, en estas condiciones.

La producción por vientre se muestra en el Cuadro 23.

Cuadro 23. Producción de terneros al destete para cruzas de alternados B x H. EEA Corrientes

	Vientres 2/3 H	Vientres 2/3 C
Peso al destete	190.8	187.2
Porcentaje de destete	66.2	64.6
kg Peso vivo destados x vaca	126.3	120.9

No existen diferencias en la producción de los vientres que justifiquen aumentar la proporción de un tipo a expensas del otro, lo cual de todas formas se puede hacer en forma limitada.

Con respecto al problema del entore a los dos años existe, a nivel de campo, la convicción de que aún con un peso adecuado las vaquillas de cruzas entoradas a esa edad no manifiestan actividad sexual, por lo cual no se les da servicio y si se hace, no van a inseminación artificial.

Con el objeto de determinar esto se agruparon por fecha de preñez probable (parición - 285) las vaquillas de cruzas 2/3 Hereford o 2/3 Cebú (Arias **et al**, no publicado), entoradas a los dos años. Se informa sobre las vaquillas que llegaron a segundo servicio y no de todas las vaquillas preñadas en el primer servicio. Los resultados se muestran en el Cuadro 24.

Cuadro 24. Porcentaje de preñez por mes en vaquillas de cruzas entoradas a los dos años

	2/3 H			2/3 C		
	N	%	% de Preñ.	N	%	% de Preñ.
Total entoradas 1er. Serv.	222	–	–	102	–	–
Preñadas en						
Setiembre	94	42.3	48.7	27	26.5	33.3
Octubre	58	26.1	30	29	28.4	35.8
Noviembre	21	9.4	10.8	18	17.6	22.2
Diciembre	20	9.0	10.3	7	6.9	8.6
Total preñadas	193			81		

Existe una ventaja para las 2/3 H, no sólo en porcentaje (Cuadro 22) sino en preñeces tempranas. Si bien los porcentajes no llegan a las cifras ideales, más del 78 y 69 por ciento de las preñeces (2/3 H y 2/3 C) ocurren en los primeros 60 días. Esto indica que con un buen manejo se puede entorar la reposición a los dos años.

Aunque no en el NEA, los datos de Leales (Sal Paz, comunicación personal) resumidos y reordenados en el Cuadro 25, son de valor para condiciones similares de Chaco, Formosa y Santa Fe.

Cuadro 25. Producción en cría para razas y cruzas. EEA Leales

Raza	Parición o/o	Mortalidad o/o	Marcación o/o	Peso destete	kg/vaca/año
A. Angus	79	14.9	68	146	99
Hereford	79	10.8	71	163	116
P. Suizo	58	16.3	48	193	93
Nelore	84	6.3	78	176	137
Criollo	78	2.5	76	185	141
Alternados					
A. A. x Nelore	82.4	4	79.1	193.4	153
H x Nelore	87.1	3.3	84.2	199.5	168
P. S. x Nelore	75.4	3.4	72.8	213	155

Estos datos indican que, entre las líneas puras, el criollo tiene un comportamiento mejor que el de las razas que lo han desplazado de todo el Norte del país y que los cruzamientos alternados de las razas europeas por Cebú son una propuesta factible y con buen rendimiento.

Estos y otros ensayos indican que los cruzamientos alternados de Cebú por europeos son posibles de efectuar casi en general en los rodeos del NEA, con lo cual el aspecto genético, desde el punto de vista de reproducción y de producción global de los rodeos, está cubierto.

Desde el punto de vista de la selección en rodeos puros que darán reproductores para cruzamiento, Arias y Manunta (1981) han propuesto, entre otras, pautas que llevan a incrementar la tasa de ganancia diaria a los 20 meses, a campo. Esto posibilitará aumentar la proporción de hembras que lleguen al peso de entore a los dos años. Los resultados obtenidos con dos rodeos seleccionados, comparando años iniciales y finales, son expuestos en el Cuadro 26.

Cuadro 26. Peso de mayo previo al entore, en vaquillas y porcentaje de entorables

	Total		Entorables *		Descarte		Porcentaje de entorables
	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	
Brahman							
1973 - 1976	60	300	31	330	29	268	51.6
1978 - 1981	122	318	88	335	34	272	72.1
Hereford							
1975 - 1978	66	252	17	295	49	238	25.7
1979 - 1981	95	280	60	299	35	247	63.1

* Brahman + 300 kg Hereford + 270 kg

En ambos casos se incrementó el peso a los 20 meses, posibilitando entorar toda la reposición a los dos años. El entore a los dos años acompañado del descarte de una proporción de las hembras excedentes luego del destete y el remanente antes del segundo invierno (Arias **et al**, 1978), hace posible incrementar la relación de vientres sobre vacunos totales con aumento de la eficiencia de los rodeos.

Niveles de producción actuales en algunos establecimientos o experimentales del N. E. A. CRIA

El nivel posible en las actuales condiciones se puede estimar de datos puntuales en diversos lugares del NEA.

En el Norte de Corrientes, Arias **et al** (1985 a), informan de porcentajes de preñez, parición y destete del 70.2; 68.7 y 65.3 por ciento respectivamente, con pesos reales al destete de 186 kg y 121.4 kg, destetados por vientre. La relación de vientres sobre vacunos totales fue de 0.65 y se logró un promedio de 59.4 kg de peso vivo/ha/año.

También en el Norte de Corrientes, Arias y Manunta (1981) y Arias (no publicado), informan sobre niveles reproductivos considerados como buenos para el Norte, que se observan en el Cuadro 27 (página siguiente). Estos datos son a campo sin suplementación.

Cuadro 27. Parición por categorías en dos planteles del N. O. de Corrientes. Porcentajes de destete

Categoría	Brahman N	Brahman Paridas	Brahman %	Hereford N	Hereford Paridas	Hereford %
Vaquillas	177	125	70.6	209	179	85.6
Vacas 2o.	127	52	40.9	203	140	69
Vacas adultas	534	410	76.8	483	364	75.4
Total	838	587	70	895	683	76.3
Supervivencia			95			97
Destete %			66			74

En ambos casos se demuestra la factibilidad de mantener porcentajes de destete por encima del 65 por ciento. En el caso de los Cebú es evidente que el problema está en la baja preñez en el primer servicio de las vaquillas de dos años que, a pesar de ser entoradas con más de 300 kg, tienen un desarrollo sexual tardío.

Como se vio en el Cuadro 22, parte de este problema aparecería en las cruzas con mayor proporción de Cebú.

Para el Este de Corrientes y zona de campo de Misiones, Lotti y Sacheri (1983) informan sobre la evolución de los índices de producción de establecimientos de un Grupo CREA (Cuadro 28).

Cuadro 28. Evolución de índices de producción del Grupo CREA Virasoro

	Promedio años 72 al 75	Promedio años 79 al 83	Δ %
Preñez %	56	67	+20
Marcación %	48	61	+27
Merma %	12	9.5	−21
Carga Cab/ha	0.48	0.58	+20
Producción kg P. V/ha/año	32	45	+41

La encuesta AACREA (1981) agrupó el grado de adopción de tecnología y producción de los encuestados del estrato de productores grandes (más de 2500 ha), comparándolos con la información de los Grupos CREA del NEA. Esto se puede apreciar en el Cuadro 29.

Cuadro 29. Adopción de prácticas racionales y niveles de producción en el NEA

Efectúan	Porcentaje de campos del Estrato Grande	Porcentaje de campos de Grupos CREA
Servicio Estacionado	77	100
Tacto rectal	48	96
Servicio Estac. + Tacto	48	96
I. A.	30	68
Dan oportunidad a la vaca fallada	86	82
Edad 1er. servicio		
Automat.	12	–
21 - 30 Mo	46	78.5
31 - 40 Mo	41	21.5
	1	
Preñez y marcación *		
% preñez	69	72
% marcación	56	63

* Sólo campos de avanzada

Estos datos reflejan niveles promedio alcanzados en todo el NEA, estando los productores "de punta" por encima de estos valores.

Para el Sur de Corrientes, entre otras, se cuenta con la información del INTA, EEA Mercedes (1980), que informa sobre 10 años de datos de un establecimiento grande, los cuales dan un 86 por ciento de preñez, un 80 por ciento de marcación con merma del 6.9 por ciento, a una carga de 0.5 U. A./ha que es baja para esa zona. La producción de peso vivo ha/año fue de 68 kg. El manejo coincide en un todo con lo recomendado por el INTA EEA Corrientes (1981).

Pourrain (1985), también en Mercedes, Corrientes, informa sobre 10 años de producción en un establecimiento de 22.700 ha, resumiendo los datos de los dos años iniciales y los tres finales, con manejo mejorado (Cuadro 30).

Cuadro 30. Datos físicos de producción de un establecimiento en el Dpto. de Mercedes, Corrientes

Indice	Ejercicio 76/77	77/78	81/82	82/83	83/84
Terneros x 100 ha	127	143	196	198	233
Terneros totales	2840	3230	4400	4415	5200
Peso al destete kg	157	169	201	200	200
Porcentaje de marcación	51	62	78	73	77
kg destete/vientre	80	104.8	157	146.6	153

También se demuestra la factibilidad de mantener niveles por encima del 70 por ciento de marcación. Royo Pallares (1985), cita información recopilada por Volpato, la cual se presenta en el Cuadro 31.

Cuadro 31. Efecto de las prácticas de manejo en la producción de carne en el Sur de Corrientes

Vacunos	Departamento Curuzu Cuatia	Grupo Guía (1)	Estación Carumbe (2)	Unidad Cría INTA Mercedes
Carga (U. A./ha)	0.46	0.61	0.61	0.68
Vientres/Vacunos	35	59	56	70
Marcación	53	66	71	75
Terneros c/1000 ha	102	258	279	370
kg carne/ha	40	60	61	80

(1) Promedio de 12 establecimientos, 61 Ejercicios de Ganaderos Unidos INTA Asociados.
(2) Promedio en 10 ejercicios.

Para el Norte de Santa Fe, en campos de muy difícil manejo y anegados, Bustamante et al (1981) para seis años de servicio en "Los Charabones", de la Fundación J. M. Aragón, informan que de 26.149 vientres tactados, 19.922 o un 76.2 por ciento estaban preñados. Lagos (1981), pa-

ra años no coincidentes en su totalidad, informa de siete años de datos con cerca de 5.000 vientres por año, con porcentajes de señalada del 63 por ciento y de aproximadamente 60 por ciento de destete.

Los niveles de producción de los campos mejores de Santa Fe, Chaco y Formosa deben estar por encima de esos valores y cercanos a los informados anteriormente para la Sub EEA Leales del INTA.

De esta revisión surge que con la adopción de técnicas probadas, la producción promedio de los establecimientos del NEA debería superar el 65 por ciento de marcación, con valores superiores a estos en las mejores áreas de Corrientes, Chaco, Formosa y Santa Fe.

Otras tecnologías

Inseminación artificial:

Se utiliza en el 30 por ciento de los campos del estrato grande y en el 68 por ciento de los campos del CREA, pero sólo en el siete por ciento de los 1225 campos encuestados por AACREA (1981). Se realiza en general sobre vaquillas de primer servicio y vacas secas, no involucrándose vacas con cría al pie.

En general, en el NEA, con un buen manejo y organización, en 50 a 60 días se debería tener inseminado el 80 por ciento de los vientres y se debería dar repaso de allí en adelante. En la práctica, se ven rodeos en I. A. por 90 a 120 días, con bajos porcentajes de celos diarios, o mala detección de los mismos, pobre nutrición de los vientres agrupados en potreros con poca disponibilidad forrajera, personal no capacitado, etc. Esto resulta en que los vientres que deberían dar la cabeza de parición del año siguiente, no lo hacen, perdiéndose además preñeces seguras.

Otro problema es que no habiendo suficientes datos acerca de los toros que proporcionan el semen, el mejoramiento genético que debería acompañar a esta práctica no se materializa en muchos casos.

— Sincronización de Celos

Se conoce de experiencias aisladas al respecto, pero no se la utiliza ni se realizan ensayos para ajustar esta práctica.

— Transferencia de embriones

Tendrá utilidad en tres áreas. En la primera, cuando sea necesario aumentar rápidamente el número de individuos de razas de nula o escasa representación en el NEA y que prueben ser útiles para mejorar la ganadería del área.

En la segunda, para repetir más ampliamente el genotipo de hembras sobresalientes por su productividad, en nuestras condiciones de ganadería Subtropical. Esto permitiría aumentar la intensidad de selección de hembras.

En el tercer caso, en la conservación de embriones de ganado criollo en cantidades suficientes para permitir la preservación de la raza más allá de las posibilidades físicas actuales.

En los dos primeros casos, todavía no hay suficiente información como para que la práctica sea recomendada. Se puede visualizar su utilidad para aumentar rápidamente el número de rodeos británicos adaptados, a partir de poblaciones locales seleccionadas.

En Corrientes se está poniendo en funcionamiento un banco de transferencia de embriones con capitales privados.

La tecnología disponible y la producción del N. E. A.

Si se toman las cifras de producción promedio de la ganadería del NEA y se extrapolan los niveles de producción informados en este trabajo, provenientes de rodeos demostrativos, Grupos CREA y Guía y productores de avanzada, todos los cuales están aplicando la tecnología disponible y económicamente posible, y asumiendo un NEA dedicado a la cría, sin aumento de receptividad, pero con una buena relación vientres/vacunos, se obtienen los resultados presentados en el Cuadro 32.

Cuadro 32. Producción factible en el NEA con 100 por ciento de adopción de las tecnologías disponibles y económicamente factibles.

	NEA actual	NEA factible (potencial)	Diferencias %
Total de vientres	3.992.986	5.400.000	+ 34
Total cabezas	9.620.986	9.000.000	– 7
Relaciones v/vacunos	41.7 %	60 %	+ 43
Porcentaje de marcación	42.6	65	+ 53
Total terneros	1.701.012	3.510.000	+ 106
Peso destete kg	150	175	+ 16.6
kg/destete/vaca	63.9 kg	113	+ 78

Evidentemente, esto no se va a dar por razones que no viene al caso analizar en este trabajo. Es fácil, por otra parte, a partir de estos datos, realizar cálculos para estimar situaciones intermedias.

Literatura citada

1. AACREA. Plan de Desarrollo Ganadero de la zona Litoral Norte. Primera Etapa - Diagnóstico. Convenio AACREA. Junta Nacional de Carnes. 1981.

2. AKRICH, A. E.; MUFARREGE, D. J. y KRAEMER, S. J. Efecto de factores genéticos y ambientales sobre caracteres productivos de los rodeos de cría de la EEA Mercedes, INTA. Serie Técnica. No. 14. 1977.

3. ARIAS, A. A.; MANUNTA, O. A y SLOBODZIAN, A. El rodeo de cría de la EEA Corrientes del INTA. Niveles de producción. Revista Argentina de Producción Animal. En prensa. (1985 a).

4. ————; IBARRA, J. C.; PANARIO, C. A. y SLOBODZIAN, A. Crecimiento desde el nacimiento hasta la madurez de hembras Brahman, Hereford y sus cruzas. Variaciones de peso estacionales. Revista Argentina de Producción Animal. En prensa. (1985 b).

5. ————; PERUCHENA, C. O.; MANUNTA, O. A. y SLOBODZIAN, A. Experiencias de suplementación mineral realizadas en la EERA Corrientes. INTA. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 4. Supl. 3: 57 - 70. (1985 c).

6. ———— y MANUNTA, O. A. Esquema de selección de Brahman y Hereford para el Norte. Actas. Jornadas de Genética aplicada del Nordeste Argentino. Corrientes, 8 - 9 Junio de 1981. Pgs. 9 - 20. (1981 a).

7. ————; LAGOS, F. y SARASOLA, I. Dificultades de parto y supervivencia del ternero y de la madre en un rodeo en los Bajos Submeridionales de Santa Fe. Producción Animal (AAPA). Vol. 8: 386 - 401. (1981 b).

8. ———— y CASCO, J. F. Suplementación invernal de tres categorías de vacunos mantenidos en pradera o con heno de pangola en rollos. Producción Animal (AAPA). Vol. 8: 148 - 157. 1981.

9. ———— y MANUNTA, O. A. Suplementación con harina de hueso y sal, en un área deficiente en fósforo. Su efecto sobre el crecimiento de novillos. Producción Animal (AAPA). Vol. 7: 64 - 76. 1981.

10. ————. Cruzamientos. Secr. Est. Agr. Gan. Pcia. Ctes. Corrientes Agropecuaria. 1) No. 22: 12 - 13. 2) No. 23: 12 - 14. 1980.

11. ————; MANUNTA, O. A. y ZAN, N. R. Correlación del peso a los 10 meses de edad

REPRODUÇAO DE GADO DE CORTE NO BRASIL
SITUAÇAO ATUAL E PESQUISAS

Por Gete Ottaño da Rosa y João Candido Abella Porto *

Introduçao

O Brasil, como os demais países do chamado Cone Sul, tem na agropecuária uma importante fonte de receita, sendo esta uma das poucas atividades que é desenvolvida em praticamente todas as regiões do país. O rebanho bovino brasileiro ultrapassa a marca de 120 milhões de cabeças, sendo o quarto maior do mundo e o Brasil o segundo maior exportador mundial de carne (IBGE - Censo 1980).

Do total do rebanho cerca de 70 por cento compreende a pecuária de corte existindo variaçoes regionais no que se refere a raça e finalidade principal da criaçao (Quadro 1).

Quadro 1. Brasil - Distribuição geográfica do rebanho bovino segundo a finalidade da exploração

Região	Rebanho Bovino		Distribuiçao (%) segundo a finalidade (*)		
	1000 Cabeças	%	Corte	Leite	Corte e Leite (**)
Norte	3.988	3,4	89,1	7,7	3,2
Nordeste	21.506	18,2	71,5	20,3	8,2
Sudeste	34.758	29,5	51,6	33,2	15,2
Sul	24.477	20,7	73,3	18,6	8,1
C. Oeste	33.231	28,2	86,2	6,6	7,2
Brasil	117.960	100	70,7	19,5	9,8

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário de 1980
(*) MG, SP, RS e GO: Percentuais do censo de 1975
(**) Inclui animais de trabalhos e de finalidade ignorada

* *Médico Veterinario, Ph. D, Pesquisador da EMBRAPA - CNPGC; Médico Veterinario, M. Sc, Pesquisador da EMBRAPA - CNPGC.*

Embora o Brasil seja o quarto produtor mundial de carne, o consumo médio "per capita" é de apenas 25 kg anual, sendo que nos Estados Unidos e outros países desenvolvidos esse consumo chega a 60 kg/pessoa/ano.

Segundo o IBGE o rebanho bovino de corte brasileiro tem aumentado significativamente nas últimas décadas, porém infelizmente esse crescimento tem sido apenas numericamente, já que a produtividade continua baixa (Quadro 2).

Quadro 2. Estimativas dos índices atuais do rebanho brasileiro e dos índices esperados com mudanças tecnológicas

Especificação	Índices		Diferença (%)
	Atuais	Esperados	
Taxa de natalidade	50 - 55	70 - 75	38.0
Taxa de desmama	45 - 50	65 - 70	42.0
Mortalidade até a desmama	9 - 10	6 - 7	– 31.6
Mortalidade média do rebanho	5 - 6	3 - 4	– 36.4
Fêmeas - idade a 1a. cria	4.0	3.0	– 25.0
Machos - idade ao abate	4.5	3.5	– 22.2
Rendimento de carcaça	50	54	8.0
Peso médio de carcaça	195	210	7.7
Taxa de abate	12	17	41.6
Prod:/cab. do rebanho	23.4	35.7	52.5

FONTE: CONDEPE, 1974 e EMBRAPA - CNPGC, 1978.

Uma explicaçao para este fenômeno é o fato de que a pecuária, no Brasil, tem sido tradicionalmente uma atividade pioneira e mesmo desbravadora. Tão logo uma região de pecuária de corte começa a experimentar progressos tais como infra-estrutura e aumento da populaçao ela lentamente passa a ceder lugar para outras atividades tais como, agricultura, pecuária de leite, produçao de reprodutores, etc. Como consequência o rebanho de corte tem crescido, porém a sua produtividade (No. de bezerros desmamados, No. de animais disponíveis para abate, peso e qualidade da carcaça) não tem acompanhado este crescimento.

Aspectos que influenciam a produtividade do rebanho

Sem dúvida alguma o desempenho produtivo de um rebanho, depende principalmente da sua eficiência reprodutiva, que consequentemente dependerá da nutrição, estado sanitário e do manejo.

— Nutrição:

Nas condições brasileiras, em que a exploração do rebanho de corte é feita predominantemente de forma extensiva, as pastagens constituem o seu principal sustentáculo. O rebanho de corte ainda é mantido na sua maioria, em pastagens naturais, de valor nutritivo limitado e que varia com a estação do ano. É do nosso conhecimento que a eficiência reprodutiva de um rebanho depende primeiramente do seu estado nutricional. Com a introdução das pastagens cultivadas, no Brasil, principalmente a **B. decumbens** a eficiência reprodutiva do rebanho vem experimentando melhorias consideráveis. A grande utilização da **B. decumbens**, embora tem apresentado algumas desvantagens, possibilitou a utilização de grandes áreas de solos, considerados pobres para a pecuária com resultados bastantes satisfatórios.

Um otro aspecto que tem contribuido para incrementar as taxas reprodutivas, tem sido a utilização cada vez mais disseminada e orientada das misturas minerais, sendo a suplementação mineral uma prática cada vez mais utilizada pelos pecuarístas.

Substâncias anabilizantes, tem sido utilizadas, principalmente como estimulantes do consumo e melhoradoras da conversão alimentar, embora presentemente apenas o Zeranol tem seu uso permitido no Brasil.

— Manejo:

Na exploração extensiva do rebanho de corte, o manejo correto tem se revelado de grande utilidade, práticas de manejo tais como desmama precoce e interrompida, estação de monta e utilização estratégica de pastos, tem contribuído significativamente para o incremento da eficiência reprodutiva do rebanho.

No sistema de criação tradicional, as matrizes eram mantidas com os touros o ano todo e a desmama era feita aos 12 meses, o que normalmente implicava num período de anestro prolongado, que consequentemente aumentava consideravelmente o intervalo entre partos. Presentemente esforços estão sendo empreendidos para que seja utilizada estações de monta com duração de 4 - 5 meses, e a desmama sendo reduzida para pelo menos a metade. Consideramos, portanto na criação extensiva o manejo correto do rebanho, constituí importante instrumento para o aumento da produtividade do sistema.

— Sanidade:

Os fatores diretamente relacionados com a eficiência reprodutiva, consideramos as doenças da reprodução uma das que tem recebido menos atenção por parte dos pecuarístas e órgãos governamentais. O controle sanitário do rebanho de corte ainda não é feito de uma forma regular em todo o território nacional. A maioria dos criadores vacinam sistematicamente contra **Aftosa, Brucelose**

(fêmeas) e **Carbunculo sintomático**. Com relação as doenças mais diretamente relacionadas com a reprodução destacam-se em ordem de importância, **Brucelose, Vibriose, Tricomonose** e a **Leptospirose**. Estas doenças constituem mais uma preocupaão de controle e ou erradicação, cremos que em termos de prejuízos a produtividade do rebanho sua participação seja ainda de significância relativa.

— Novas Tecnologias:

Inseminação artificial, sincronização de cio, radioimunoensaio e transferência de embriões, são técnicas relativamente recentes, mas que vem ganhando espaço a cada dia na pecuária de corte. Estas técnicas vem sendo utilizadas com bastante sucesso e no que se refere a inseminação artificial e transferência de embriões existem várias empresas privadas envolvidas com as mesmas. Sendo essas técnicas praticamente imprescindíveis em qualquer programa de seleção.

— Pesquisa e Extensão:

Sem dúvida a grande responsável pela pesquisa no rebanho de corte no Brasil é a EMBRAPA através do CNPGC localizado em Campo Grande região centro oeste. O Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, além de desenvoler um grande número de pesquisas relacionadas com todos os aspectos da bovinocultura de corte (Reprodução e Melhoramento Animal, Pastagens, Nutrição, Sanidade, Economia e Difusão Tecnológica), também é o responsável pela coordenação do Plano Nacional de Pesquisas, em colaboração com as Unidades Estaduais de Pesquisas e demais órgãos de pesquisa e extensão rural.

Levando-se em conta as peculiaridades regionais do Brasil, o mesmo foi dividido em regiões geográficas, que apresentam solos, climas e pastagens semelhantes (Figura 1).

Regiões sudeste e sul são as mais desenvolvidas no que se refere as pesquisas, os aspectos que tem sido mais pesquisados são aqueles relacionados com a desmama, intervalo entre partos, idade ao primeiro parto, fertilidade pós-parto e anestro pós-parto. Embora a performance reprodutiva do rebanho de corte brasileiro seja ainda considerada baixa, pesquisas estão sendo desenvolvidas para elevar a fertilidade e consequentemente o número de bezerros desmamados, aspectos de nutrição, desmama antecipada e estação de monta tem sido utilizados com o objetivo de melhorar a fertilidade do rebanho bovino.

Trabalhos realizados pela EMATER/RS, envolvendo um grande número de animais desmamados aos 90 dias, revelou um aumento significativo na fertilidade do rebanho. Outros trabalhos confirmam estes resultados no que refere a fertilidade porém resultam em elevada taxa de mortalidade de bezerros. Quanto a estação de monta, as pesquisas tentam concentrar a mesma num determinado período do ano, em que a fertilidade seja elevada e que os nascimentos ocorram numa época mais favorável. Muitos trabalhos foram relacionando a sincronização do cio, no entanto a fertilidade desses animais tem sido baixa.

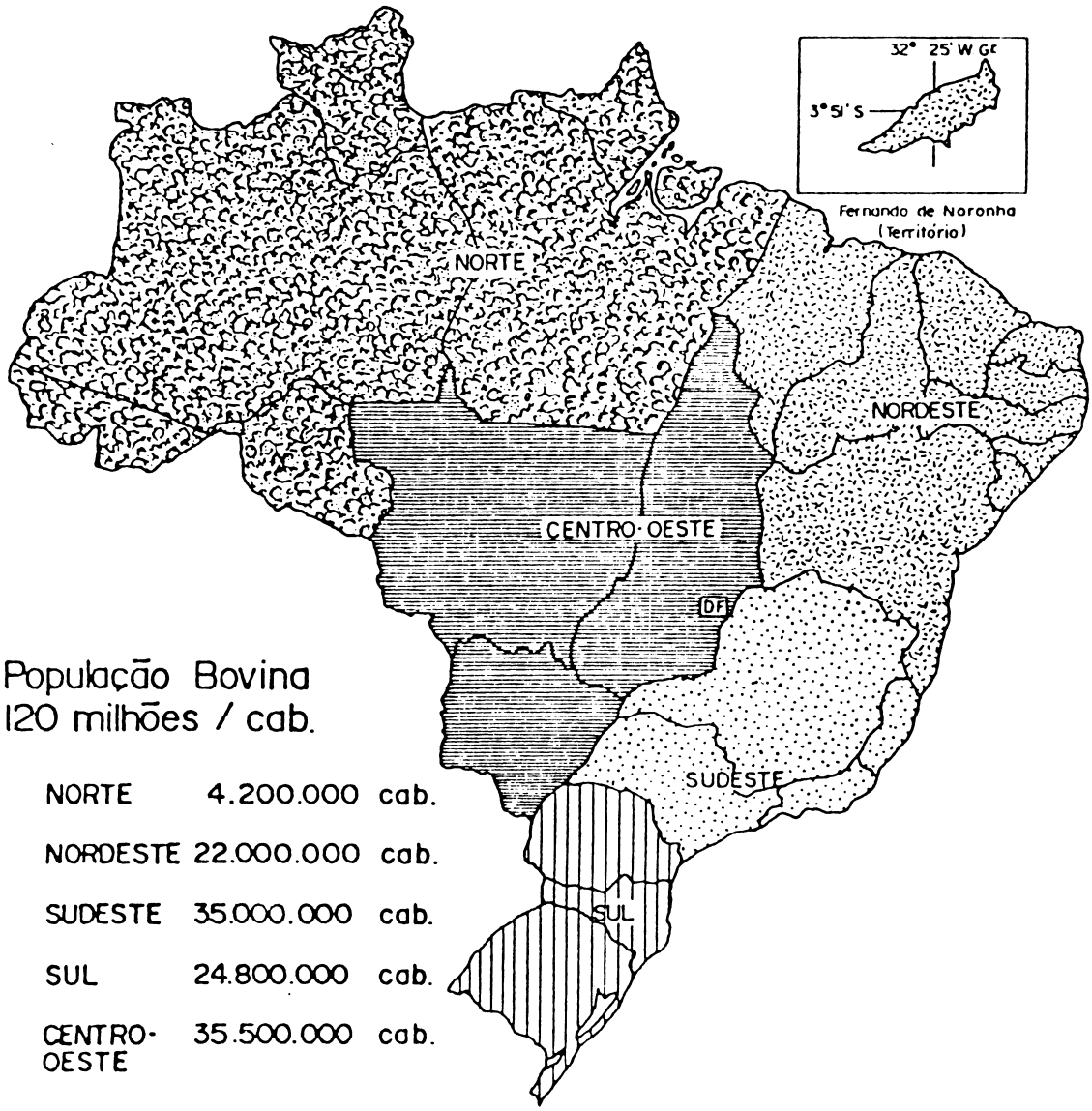


Figura 1. Mapa da distribuição do rebanho bovino por regiões

Com a utilização cada vez maior de pastagens cultivadas e das misturas minerais a performance reprodutiva do rebanho tem experimentado sensíveis melhoras.

A implantação da inseminação artificial no Brasil trouxe significativa contribuição para a melhoria genética do rebanho de corte. Atualmente mais de 200 empresas desenvolvem atividades relacionadas com a coleta, congelamento e comercialização do sêmen. Sem dúvida, a inseminação artificial presta uma importante colaboração na melhoria do rebanho de corte nacional, paralelamente a ela desenvolvem-se os exames andrológicos e a cariotipagem que tem sido importante para eliminar animais portadores de defeitos.

Recentemente a utilização da transferência de embriões tem sido uma importante contribuição na multiplicação dos caracteres genéticos de fêmeas de alto valor. Presentemente, cerca de seis estabelecimentos estão envolvidos com a execução e ou pesquisas na área de transferência de embriões.

Com a utilização recente das técnicas de radioimunoensaio tem sido possível, através da determinação dos níveis plasmáticos dos diversos hormônios relacionados com a reprodução, um acompanhamento mais preciso das alterações endócrinas e reprodutiva do animal.

No que diz respeito ao aspecto sanitário, o rebanho de corte brasileiro ainda precisa evoluir muito, no aspecto geral poucas doenças tem sua prevenção exigida pelo governo, a febre aftosa é um exemplo, pois requer vacinação regular, o carbunculo, embora não haja exigência, é recomendado e vem sendo adotado por um número crescente de produtores.

Com relação as doenças da esfera reprodutiva, o quadro ainda é pior, apenas a brucelose é previnida e assim mesmo por um pequeno número de criadores. Com relação as demais doenças, leptospirose, vibriose, tricosomose, afirma-se que sua incidência seja economicamente de pouca importância, porém o grande problema está relacionado com o diagnóstico das mesmas.

Praticamente todos os estados possuem seus própios órgãos responsáveis pela pesquisa e extensão. O avanço das comunicações do país, principalmente rádio e TV, tem possibilitado o acesso dos produtores as novas tecnologias.

Inquestionavelmente o rebanho de corte nacional tem crescido e melhorado, porém muito há que ser feito para que seja encurtada a distância que o separa daqueles rebanhos dos países mais desenvolvidos e seguramente o principal caminho é através da melhora na eficiência reprodutiva.

Literatura consultada

1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, V. 36 - 42, 1975 - 1981.

2. CENSO AGROPECUÁRIA. IV Recenceamento Geral do Brasil. Volume 2, Tomo 3, Volume 1. 1980.

3. COSTA JUNIOR, EBERTH MARCOS, A. A pesquisa e seus reflexos no desenvolvimento da pecuária bovina de corte - CNPGC/EMBRAPA. 1984.

4. EMBRAPA. Programa Nacional de Pesquisa Agropecuária - PRONAPA - EMBRAPA. 1985.

5. EMATER. Alternativas para aumentar a produção de terneiros. EMATER - Rio Grande do Sul. 1985.

6. SIMÕES CORREA, AFONSO. Alguns Aspectos da Pecuária de Corte no Brasil. CNPGC/ EMBRAPA. 1983.

EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DOS BOVINOS DE LEITE NO BRASIL
SITUAÇÃO ATUAL E PESQUISA

por Ciro Alexandre Alves Torres e Ademir de Morais Ferreira *

Introdução

O Brasil, país de dimensões continentais, tendo como limites extremos 5° 16' 19" N de latitude norte, 33° 45' 09" S de latitude sul, 34° 45' 54" L e 73° 59' 32" O de longitude a oeste de Greenwich (Londres). A maior parte desse território se acha localizada dentro dos limites dos trópicos de Câncer e Capricórnio, sendo portanto um país tropical, com o extremo sul (região sul) sendo considerada como subtropical.

Caracteriza-se por ter temperaturas elevadas, porém com amplitudes térmicas estreitas, havendo un decréscimo da temperatura no sentido Norte - Sul (26° - 19°), enquanto que a variação na amplitude térmica, aumenta neste sentido. As precipitações pluviométricas são altas na região Norte (± 2.500 mm), enquanto que nas demais regiões do país (nordeste, centro-oeste, sudeste e sul) a média varia de 1.200 a 1.500 mm e a unidade relativa do ar varia de 72 a 83 por cento.

Se somarmos, à dimensão territorial a elevada temperatura, umidade relativa do ar e a luminosidade, teremos então uma gama de fatores climatológicos compatíveis com o desenvolvimento de plantas forrageiras e concomitantemente o desenvolvimento da exploração bovina no país, está muito aquém de atingir uma produtividade compatível com nossas potencialidades.

O aumento populacional impõe grande demanda sobre os recursos de agropecuária e o suprimento deficiente de proteína de alta qualidade continuará sendo o fator limitante em suprir a população brasileira e mesmo mundial com uma dieta adequada.

Importância dos bovinos so suprimento de proteína de alta qualidade

A proporção de terras agricultáveis atualmente no mundo e no Brasil é de ± 10 e 20 por cento, respectivamente, o que limita as fontes de alimento, mormente as proteínas de alta qualidade, pois que boa parte é utilizada na produção de cereais e fibras (fontes energéticas). Além das áreas agricultáveis temos uma área extensa (± 20 por cento do território brasileiro), de topografía bastante variada, improprias para culturas, porém podem ser usadas indiretamente para fornecer alimento à população humana, pela exploração pecuária, especialmente bovinos, com a formação de pastagens.

---

* *Universidade Federal de Viçosa y EMBRAPA/CNPGL*

São os ruminantes capazes de converter subprodutos da indústria e agricultura, inadequados à alimentação humana (ex: sabugo, uréia, bagaço de cana, etc.) em proteína de alta qualidade.

A grande importância dos bovinos (ruminantes) na produção de proteína está na sua não competitividade com o homen por alimento, visto ter um aparelho digestório capaz de eficientemente utilizar uma grande proporção de alimentos volumosos não aproveitados pelo homem; e também por serem as proteína de origem animal, particularmente a carne, o leite e seus derivados de grande palatabilidade.

Além do leite e seus subprodutos, os bovinos de leite desempenham um papel importante no fornecimento de carne. A maioria dos criadores de gado de corte reconhecem que as vacas mestiças (Corte x Leite) são superiores às vacas de corte em sua capacidade materna de amamentar suas crias. Quando cruzadas com touros puros das raças de corte, as vacas mestiças produzem bezerros com ganho de peso satisfatório e boa qualidade de carcaça.

O Brasil, embora possuindo um rebanho de vacas em lactação equivalente a 6,6 por cento do total mundial, Quadro 1, foi responsável por apenas 2,3 por cento da produção de leite (FAO, 1985). Esses dados demostram a baixa produtividade do rebanho leiteiro brasileiro, quando comparada com a de países desenvolvidos, como mostra o Quadro 1 e 2. Representa nossa produtividade 9,8 por cento da produtividade de Israel, cujas condições de clima e solo são tão ou mais adversas que as brasileiras.

Quadro 1. Maiores rebanhos leiteiros e sua produtividade

País	Rebanho Leitero (10^3)	Produção de Leite (Tonelada Métrica)	Produtividade (kg/vaca/ano)
URSS	43900	97200	2214
India	27000	14200	526
Brasil	14700	10500	714
E. U. A.	11200	61436	5485
França	10270	33300	3243
México	8900	7227	812
Mundial	221546	448587	2025

Fonte: FAO - Monthly Bulletin of Statistics; Vol. 8/may. 1985

Quadro 2. Produtividade do rebanho leiteiro em alguns países. 1984

País	Produtividade (kg/vaca/ano)
Israel	7266
Suécia	5707
E. U. A.	5485
Holanda	5435
Dinamarca	5370
Finlândia	4878
Japão	4847
Alemanha Oc.	4823
Canadá	4746
Brasil	714

Fonte: FAO - Monthly Bulletin of Statistics. Vol. 8/may. 1985

Numa análise dos países da América do Sul, verificamos que o Brasil possui o maior rebanho bovino e de vacas de leite, mas a sua produtividade é baixa, mesmo considerando que a produtividade no continente é muito baixa, como é mostrada no Quadro 3 (a seguinte página).

A baixa produtividade manifesta com maior intensidade no Nordeste, Norte e Centro-Oeste que são regiões de pouca ou nenhuma tradição leiteira (Quadro 4, tambem a seguinte página). Esta produtividade se torna irrizória se compararmos com a de Israel, país com clima e problemas similares ao Nordeste e com a maior produtividade do mundo.

Parece que a baixa produtividade nos paises em desenvolvimento reflete em última análise a ausência de uma política agropecuária séria, consequência natural de uma política governamental e econômica instável, como soi acontecer no continente sul americano. Aliada a esta problemática, a renda "per capita" do povo é baixa e para racionalizar a pecuária de leite há que se investir um capital elevado para instalações adequadas, manejo e nutrição, o que tornaria os produtos da pecuária, como a carne, o leite e seus derivados de custo proibitivo para a grande maioria da população.

Quadro 3. América do Sul: rebanho bovino, rebanho leiteiro, produção de leite, produtividade (1984)

País *	Rebanho bovino (10^3)	Rebanho leiteiro (10^3)	Produtividade kg/vaca/ano
Argentina	53.500	2.970	1.751
Brasil	132.801	14.700	714
Chile	3.870	650	1.462
Colombia	23.860	2.800	1.000
Peru	2.825	675	1.156
Uruguai	9.491	530	1.660
Venezuela	12.283	1.387	1.072

* Em ordem alfabética
Fonte: FAO - Monthly Bulletin of Statistics, Vol. 8/may. 1985

Quadro 4. Rebanho bovino, produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade animal, 1981

Grandes regiões da Federação	Rebanho Bovino (10^3)	(%)	Produção Leite (10^6 l)	(%)	Vacas Ordenhadas 10^3	Produtividade kg/vaca ordenhada
Brasil	121.785	100	11.323	100	16.491	687
Norte	4.167	3,4	147	1,3	429	343
Nordeste	22.136	18,2	1.513	13,4	3.206	472
Sudeste	35.044	28,8	5.903	52,1	7.430	794
Sul	24.838	20,4	2.594	22,9	2.604	996
Centro-Oeste	35.598	29,2	1.164	10,3	2.821	413

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil (1983)

Além disto, teria que educar o criador, no sentido de mudar seu comportamento com respeito a empresa pecuária, pois esta não pode ser uma empresa única e exclusivamente extrativa, tendo necessidade como todas as empresas de aplicação de capital na melhoria das pastagens, instalações, etc.

Medidas de eficiência reprodutiva

Um parâmetro utilizado para medir a eficiência reprodutiva de rebanho é sem dúvida a idade média ao primeiro parto. O Quadro 5 apresenta uma sinopse de um ou mais experimentos com cada raça em locais e por autores diferentes e o número de observações é o total envolvido com os experimentos da raça. Para melhor compreensão o leitor deve recorrer ao Quadro A do apêndice. Pode-se observar que as raças européias tem seu primeiro parto em idade mais precoce que as indianas ou nativas. A precocidade ao primeiro parto representa um aumento potencial de pelo menos um bezerro/vaca/vida útil. Sendo este parâmetro muito influenciado pela nutrição.

Quadro 5. Idade média ao primeiro parto de raças leiteiras, puras e mestiças

Raça	Observações (No.)	Média * (meses)
Holandesa	3.270	33,2
Jersey	1.857	34,3
Suiça	350	41,5
Europeu - Zebu	1.745	40,6
Jersey mestiça	602	35,3
Indefinida	58.066	33,4
Gir	967	49,0
Pitangueiras	2.618	42,7
Caracu	1.796	42,7
Mantiqueira	496	44,8

* Médias computadas do Apêndice A

O intervalo de partos de algumas raças leiteiras ou exploradas como tal estão no Quadro 6. O ideal é um intervalo de 12 a 13 meses para as vacas.

Quadro 6. Médias de intervalos de partos nas raças leiteiras e mestiças

Raça	Observações (No.)	Médias * (meses)
Holandesa	4.699	14,3
Jersey	2.130	14,4
Europeu - Zebu	693	15,5
Mestiço - Leiteiros	58.066	16,9
Pitangueiras	5.731	14,4
Gir	2.982	16,6
Caracu	6.768	14,4

* Médias computadas do Apêndice B

Everett **et alii** (1966) estudando o intervalo de parto da raça Holandesa e Legates (1954) da Jersey, encontraram valores de 12,9 e 13,5 meses, respectivamente. No Brasil estes valores são maiores e devem ser reduzidos para melhorar a eficiência reprodutiva do rebanho.

A duração do período de serviço mostrado no Quadro 7 (a seguinte página), é a determinante do intervalo de partos. E pelas médias apresentadas verifica-se que este período de serviço é bem maior que aqueles relatados por Everett (1966) 107 dias; Barr (1975) 103 dias; e Tong **et alii** (1979) 121 dias, em rebanhos leiteiros nos Estados Unidos e Canadá.

As médias de serviços por concepção é outro modo de se avaliar a eficiência reprodutiva de um rebanho. O Quadro 8 (tambem a seguinte página) mostra estas médias nos rebanhos Holandes, Jersey e Pitangueiras, e a média geral está em torno de 2,1 serviços por concepção. Estes valores se aproximam dos valores obtidos por autores estrangeiros como Everett **et alii** (1966) 1,84 e Barr (1975) 2,1. O número de serviços por concepção normalmente decresce com o aumento do período de serviço e por isso estes números são considerados bons em termos de média, visto que a maioria dos rebanhos submetidos à experimentação estão em condições superiores à média brasileira.

A porcentagem de concepção ao primeiro serviço encontrada por Dias **et alii** (1985) na raça Holandesa é em torno de 67,9 e representa uma porcentagem bem acima da encontrada na pecuária leiteira nacional.

Quadro 7. Médias dos períodos de serviço nas raças leiteiras puras e mestiças

Raças/local	Observações (No.)	Médias (dias)	Autores
Holandesa	533	205,0	Muller (1971)
Holandesa - PE	242	157,9	Pena et alii (1983 b)
Holandesa - SP	718	138,0	Cardoso et alii (1984)
Holandesa - MG	668	131,0	Dias et alii (1985)
Jersey - RS	104	188,6	Denardin &Muller (1979)
Jersey - SP	1236	161,6	Polastre et alii (1983 b)
Jersey - SP	1626	172,7	Polastre et alii (1983 a)
Gir - MG	300	192,6	Silva & Alves (1970)
Gir - SP	306	309,4	Lobo et alii (1982)
Gir - SP	627	309,0	Lobo et alii (1980)
Gir - MG	1275	200,0	Rehfeld et alii (1984)
Pitangueira - SP	483	281,0	Lobo & Duarte (1977)

Quadro 8. Médias de serviços por concepção

Raça/local	Observações (No.)	Médias	Autores
Holandesa - MG	493	1,6	Costa et alii (1982)
Holandesa - MG	668	1,8	Dias, et alii (1985)
Holandesa - SP	2025	3,3	Polastre et alii (1982)
Jersey - SP	1236	1,9	Polastre et alii (1983 b)
Pitangueira - SP (Red Poll x Zebu)	1251	2,2	Lobo & Duarte (1982)

A média de vida útil para as raças Holandesa e Jersey encontradas no Brasil é de 6,1 e 7,5 anos, segundo Primo **et alii** (1979) e Denardin e Muller (1979), respectivamente. Em razão da avançada idade ao primeiro parto em torno de 3 anos, podemos concluir que o número médio de crias nos melhores rebanhos está em torno de 4 crias durante a vida útil reprodutiva dos bovinos leiteiros.

O número de bezerros durante a vida útil da vaca e o número de inseminações artificiais por bezerro produzido é um ótimo parâmetro para se avaliar o índice de natalidade que é uma boa medida da eficiência reprodutiva.

Um fator limitante na produção de bovinos seja de corte ou leite é sua limitada vida útil reprodutiva, produzindo menos um bezerro por ano por vaca. Esta limitação é uma decorrência de idade tardia ao primeiro parto, geralmente uníparas com uma ovulação única, portanto, uma cria por parto, período de gestação e de servico relativamente longo e aliado a tudo isto tem ainda as falhas reprodutivas. A cada ano, 30 a 40 por cento das vacas não ficam gestantes. Este baixo desempenho reprodutivo afeta significamente a produtividade do rebanho. Um càlculo por alto, mostra que a falha na fertilização determina un decréscimo de ± 6 por cento na vida reprodutiva anual ou 0,9 por cento da vida de 6,5 anos. A gestação representa 12,3 por cento da vida útil reprodutiva da vaca, o que equivale dizer que a perda de 13,6 ciclos estrais regulares equivale a perda de um bezerro em potencial.

A performance reprodutiva máxima de bovinos é desconhecida, mas a maioria dos pesquisadores acreditam que os atuais níveis de performance reprodutiva podem ser melhorados sensivelmente e que a produção de gêmeos está dentro da capacidade fisiológica dos bovinos, desde que práticas adequadas de nutrição e manejo sejam adotadas.

Um dos fatores limitantes ao progresso da exploração pecuária é a mortalidade de bezerros, que associada à baixa fertilidade, contribui para diminuir a taxa de crescimento ou de substituição do rebanho bovino. A mortalidade na pecuária leiteira, quando computada até os dois anos de idade é da ordem de 20 a 25 por cento (Pedreira e Miranda, 1975). Várias são as causas que contribuem para a alta mortalidade de bezerros, entre as quais se destacam: diarréias, verminoses gastro-entéricas e pulmonares, onfalo-flebites, pneumonias, anaplasmose, e outras.

Situação atual

A produtividade de um rebanho leiteiro depende diretamente da eficiência reprodutiva ou frequencia de partos, uma vez que a parição determina o início da lactação (Dziuk e Bellows, 1983). O alongamento do período de serviço, conseqüência ou não de disturbios reprodutivos, conduz ao maior intervalo de partos, que por sua vez afeta a economicidade do sistema, com prejuizos consideraveis à nação e ao fazendeiro em particular, pelo reflexo negativo em alguns aspectos produtivos (Clark 1969, Morris 1971 e Kirk 1980):

- menor produção de leite de vaca por ano e durante sua vida útil;
- menor número de novilhas para reposição e, consequentemente, de animais para venda;
- lento progresso genético, dificultando o melhoramento dos rebanhos.

Manejo e nutrição

Um diagnóstico da situação reprodutiva de 50 rebanhos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais foi efetuado por Ferreira et alii (1985 a). Os autores promoveram o exame ginecológico de 3408 fêmeas bovinas, das quais 1634 (47,9 por cento) encontravam-se gestantes e 1774 (52,1 por cento) não gestantes ou vazias. Destas, 1076 (60,7 por cento) apresentavam anestro e 696 (39,3 por cento) ciclo estral. Entre as vacas gestantes verificou-se que a concepção até 90 dias após parto ocorreu apenas em 264 (16,2 por cento) dos animais, período considerado ideal para o intervalo entre partos ótimo de um ano. Para as demais vacas gestantes o período de serviço médio foi de 240 dias (100 a 690 dias).

Observou-se, no mesmo trabalho, na quase totalidade das fazendas visitadas, que a deficiente alimentação em qualidade e quantidade, as práticas sanitárias e condições gerais de higiene insatisfatórias, o manejo reprodutivo inadequado, a baixo potencial genético do rebanho, as instalações impróprias, a ausência de registros zootécnicos (controle leiteiro e reprodutivo), a inexistência de assistência técnica especializada, contribuiram decisivamente para a baixa eficiência reprodutiva, trazendo como consequência a menor produção e produtividade dos rebanhos estudados, afetando a rentabilidade da propriedade. Alguns outros fatores julgados prejudiciais à exploração leiteira puderam ser identificados por Ferreira et alii (1985 a), quando das visitas às fazendas trabalhadas:

(i) descapitalização do produtor de leite, impossibilitando-o de maiores investimentos na pecuária leiteira, onde o retorno é a médio ou longo prazo;

(ii) falta de motivação, aceitação ou mesmo desconhecimento de técnicas, o que dificulta a adoção de tecnologias economicamente viáveis;

(iii) uso de reprodutores com o objetivo único de fecundar as fêmeas e dar sequência ao ciclo produtivo, sem atentar para a importância do touro na melhoria genética do rebanho;

(iv) indecisão dos produtores com relação às raças ou grau de sangue a serem selecionadas, devido à variação do preço da carne no mercado;

(v) o descrédito ou desconhecimento sobre a validade de um programa de saúde animal;

(vi) o desconhecimento da influência nefasta da má alimentação sobre o desempenho reprodutivo e sua consequências econômicas;

(vii) o pouco cuidado com os bezerros, causa da alta mortalidade, influênciado pela má qualidade genética da maioria dos produtos;

(viii) falta de diagnóstico precoce e tratamento adequado dos problemas reprodutivos devido à ausência de Médicos Veterinários especializados em reprodução em várias regiões, ou à impossibilidade de se pagar um preço justo a uma assistência eficiente;

(ix) carência de mão de obra qualificada no meio rural em razão dos baixos salários e o temor do empregados pela Lei Trabalhista rural vigente;

(x) a insuficiente divisão das pastagens devido aos preços dos insumos, impedindo maior descanso das mesmas através melhor manejo;

(xi) o alto custo dos medicamentos;

(xii) as constantes substituições dos nutrimentos utilizados na formulação dos concentrados, em função das variações de preço e disponibilidade dos mesmos, não permitindo uma boa adaptação do animal;

(xiii) o preço elevado do concentrado e seu fornecimento de maneira desbalanceada ou sem critério por produção;

(xiv) impossibilidade de análise da eficiência zootécnica e econômica das propriedades por falta de registros das ocorrências;

(xv) dificuldades de transporte do produto e de crédito rural.

É comum utilizar-se a monta natural controlada, em que a vaca em cio é levada ao reprodutor, quando da introdução de um touro de excelente pedigree no rebanho. Isso porque o alto valor do animal faz com que o proprietário fique temeroso de deixá-lo permanentemente junto às fêmeas, onde é maior o desgaste e risco de acidentes.

Em três rebanhos leiteiros particulares da bacia leiteira de Juiz de Fora-MG, que faziam uso desse tipo de manejo, as fêmeas foram submetidas a exame ginecológico do parto à concepção, por palpação retal (Ferreira e Sà, 1985 a). Os resultados revelaram 46,4 por cento de cios não identificados num rebanho de 152 vacas, enquanto em outro rebanho de 45 vacas, com o mesmo tipo de manejo, a perda de cios caiu para 26,6 por cento.

Num terceiro rebanho de 100 vacas, em que os cios eram observados com auxílio de um rufião, num único grupo de vacas em inicio de lactação, uma vez que aquelas diagnosticadas gestantes eram conduzidas a outro lote de animais, a perda de cios não observados foi de 23,4 por

cento. Os resultados mostram assim a grande influência do tipo de manejo reprodutivo (tamanho do rebanho, uso de rufião, lote de vacas gestantes separadas das vazias, acompanhamento ginecológico, etc.) na taxa de cios não observados.

O prolongado período de anestro pós-parto é fato comum nos rebanhos leiteiros brasileiros, sendo fator preponderante do longo intervalo de partos. Ferreira **et alii** (1985 b) estudaram o intervalo do parto e 1a. ovulação em 507 períodos de serviço em quatro rebanhos leiteiros, considerandos de melhor produção e produtividade na rigião da bacia leiteira de Juiz de Fora-MG. Os autores observaram índices de ovulação até 90 dias pós-parto respectivamente de 34,0; 47,3; 38,9 e 71,0 por cento.

O último rebanho apresentou uma taxa mais elevada em razão do descarte de animais por baixa produção e problemas reprodutivos irrecuperáveis, permitindo maior disponibilidade de alimento para aqueles que permaneceram no rebanho, o que se acentuou pela ampliação da área de capineira existente. Os resultados revelam que alimentação oferecida nesses rebanhos não foi suficiente ou condizente com a produtividade dos mesmos, com reflexo no atraso do reinício da atividade ovariana pós-parto. Ferreira **et alii** (1985 a) examinaram 594 vacas até 90 dias pós-parto e verificaram que apenas 26,2 por cento, dos animais ovularam nesse período.

Doenças da reprodução

A brucelose parece ser a doença da reprodução mais incidente nos rebanhos brasileiros. O diagnóstico dessa doença em 383 animais de quatro rebanhos leiteiros de maior produtividade na região de Juiz de Fora-MG, revelou a presença da doença em todos os rebanhos, com um total de 39 (10,2 por cento) de animais reagentes. As médias por rebanho foram respectivamente, de 11,9; 9,7; 5,0 e 10,9 por cento (Ferreira **et alii**, 1985 b).

Um levantamento dessa doença em 1341 fêmeas bovinas de 72 propriedades Vale do Itajai-SC (Cordeiro e Torres, 1985) revelou 11 casos positivos (0,9 por cento).

Os índices de brucelose no rebanho leiteiro do Vale do Cotinguipa (Sergipe) revelou 6,81 por cento de animais positivos do "Card Test" em 3597 examinadas, bem como, foram diagnosticados casos positivos em 53,06 por cento das propriedades estudadas (Pedreira **et alii** 1985). Os autores não constataram nenhum caso de diagnóstico positivo para **Trichomonas foetus** em 140 reprodutores de 41 rebanhos.

O exame de 74 touros em 20 propriedades da bacia leiteira de Campina Grande no Estado da Paraiba mostrou 20 (27 por cento) de animais positivos **Trichomonas foetus.**

Ramos (1976) realizou 8777 testes no Estado do Rio de Janeiro e encontrou 3,4 por cento de fêmeas e 15,2 por cento de machos positivos para **Trichomonas foetus.** O mesmo autor

constatou 4,4 por cento de animais reagentes para brucelose em 41780 exames, 15,3 por cento de reagentes para leptospirose em 11122 exames e 15,7 por cento de reagentes para campilobacteriose em 4509 testes de mucoaglutinação.

Guida **et alii** (1972), examinaram 847 reprodutores em 202 propriedades de 62 municipios da região Centro Sul do Brasil e encontraram 14,6 por cento de animais com **Trichomonas** em 28,2 por cento das propriedades.

As infecções uterinas, principalmente em bovinos, tem despertado o interesse de pesquisadores pela sua significante ocorrência e os prejuizos que causam à pecuária. Pimentel **et alii** (1977), ao examinarem 241 vacas constaram 16,2 por cento com sinais clínicos dessa patologia uterina. Ferreira e Sá (1985 b), submeteram 3408 vacas a exame ginecológico e verificaram 384 (11,3 por cento) casos de infecção uterina, sendo 186 (15,5 por cento) do primeiro grau ou catarral, 162 (4,8 por cento) do segundo grau ou muco purulenta e 36 (1,1 por cento) do terceiro grau ou purulenta, sabendo-se da importância dessas doenças e patologia no alongamento do período de serviço compreende-se a necessidade de maior assistência técnica especializada aos produtores, objetivando o diagnóstico precoce e tratamento específico do distúrbio reprodutivo.

Pesquisa e extensão

Pesquisas em gado de Leite, no Brasil, vem sendo conduzidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite/EMBRAPA, Unidades estaduais de Pesquisa e Universidades, nas áreas de melhoramento genetico (raças e grau de sangue mais adaptadas a cada região, teste de progênie em touros mestiços, e outros), nutrição (pré e pós parto, recria, bezerros), sanidade (vacina contra anaplasma, controle e tratamentos de mamites e metrites, curva estacional de helmintoses para everminações estratégicas, etc.), reprodução (influência do manejo e alimentação, doenças, etc.), pastagem (testes de novas forrageiras, manejo e outros).

As pesquisas geradas são levadas aos produtores por técnicos da extensão em geral vinculados à EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural), órgão estatal cuja filosofia de trabalho visa uma assistência mais generalizada, sem especificidade ou exclusividade para gado de leite; Cooperativas, Sindicatos e outros órgaõs particulares, cuja assistência, com poucas exceções, atende mais o aspecto curativo em detrimento do preventivo. Isso porque o excessivo número de associados a serem atendidos não permite um trabalho mais voltado às campanhas (mineralização, everminação, vacinações) ou programas de saúde e elimentação.

Dessa maneira verifica-se uma certa resistência dos produtores na adoção de tecnologias economicamente viáveis, pela dificuldade de aceitação, falta de motivação ou mesmo desconhecimento da técnica, como já foi mencionado por Ferreira **et alii** (1985 a). Com base nessas informações conduziram-se trabalhos em duas fazendas particulares com o objetivo de se verificar os efeitos de uma assistência técnica intensiva, com visitas quinzenais, na estruturação das propiedades e, consequentemente, na melhoria dos indices produtivos (Ferreira e Sá, 1985 c d). Práticas simples de manejo e administração foram introduzidas (tecnologias conhecidas ou adaptadas), e os resultados revelaram os efeitos benéficos dessa assistência, como mostra o Quadro 9.

Quadro 9. Resultados obtidos pela assitência técnica intensiva e duas fazendas da bacia leiteira de Juiz de Fora - MG, no período de 1980 a 1983.

Descrição	Fazenda A 1980	Fazenda A 1983	Fazenda B 1980	Fazenda B 1983
Produção média por vaca (kg/dia)	5,5	10,0	6,4	10,0
Produção diária/ No. vacas lactação	495/90	500/50	180/28	280/28
Tipo de leite	C	B	C	C
Intervalo de partos (meses)	19,5	13,0	20,0	13,0
No. serviços/ concepção	2,2	1,5	2,5	1,5
Abortos (o/o)	13,5	2,7	16,0	3,3
Repetição de serviços	17,3	5,3	18,4	5,0
Infecções uterinas	30,8	4,0	22,4	5,0

Literatura citada

1. ALBUQUERQUE, L. G.; LOBO, R. B.; OLIVEIRA FILHO, E. B. e DUARTE, F. A. M. Eficiência reprodutiva de um rebanho de raça Jersey no Estado do São Paulo. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 19., Piracicaba-SP. Anais. p. 181. 1982.

2. ALVES, A. J. R. Influência de fatores genéticos e de meio sobre a produção de leite de vacas mestiças. Viçosa, U. F. V., Imprensa Universitária, 141 p. (Tese M. S.). 1981.

3. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - Rio de Janeiro.

4. ARAÚJO, A. B. e BONA, M. L. C. Idade da primeira parição e eficiência reprodutiva em bovinos Schwyz. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 16a., Curitiba, PR. p. 13. 1979.

5. BACALHAU, A. S. Ocorrência de Tricomoniase em bovinos da bacia leiteira de Campina Grande no Estado de Paraíba. Revista Brasileira de Reprodução Animal, 5 (1 - 2): 21 - 4, 1981.

6. BARR, H. L. Influence of estrus detection on days open in dairy herds. Journal of Dairy Science, 58 (2): 246 - 56, 1975.

7. BENEVIDES, L. M. S.; LOBO, R. B. e BENEVIDES FILHO, I. M. Aspectos genéticos da vida reprodutiva de vacas Red Poll x Zebu no Estado de São Paulo. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 21a. Belo Horizonte, MG. p. 26. Anais. 1984.

8. CARDOSO, V. L.; FREITAS, M. A.; OLIVEIRA FILHO, E. B. e LOBO, R. B. Parâmetros genéticos de características reprodutivas de um rebanho da raça Holandesa preta e branca. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 21a., Belo Horizonte, MG. p. 46. Anais. 1984.

9. CARNEIRO, G. G.; BROWN, P. P. e MEMORIA, J. M. P. Eficiência reprodutiva de raças leiteiras européias em Pedro Leopoldo. Arq. Esc. Sup. Vet. UREMG, 10: 25 - 8. 1957.

10. CLARK, C. H. The effect of time between calvings and lenght of lactation and dry period on milk production of recorded cows. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbundry, 9 (37): 135 - 9. 1983.

11. COELHO, M. J. A.; LEITE, P. R. M. e PRIMO, G. B. Idade à primeira parição de raça Gir. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 19a. Piracicaba-SP. p. 244. Anais. 1982.

12. CORDEIRO, J. L. F. e TORRES, C. L. A. Causas de infertilidade em bovinos leiteiros no Vale do Itajaí, Nordeste e litoral Centro Sul de Santa Catarina (não publicado). 1985.

13. COSTA, C. N.; MILAGRES, J. C.; GARCIA, J. A. e CASTRO, A. C. G. Fatores genéticos e de meio na eficiência reprodutiva de um rebanho Holandês. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 11 (1): 86 - 102. 1982.

14. DENARDIN, I. T. e MULLER, P. B. Alguns aspectos da eficiência reprodutiva do plantel Jersey puro de origem da Estação Experimental Zootécnica de Tupanciretã, RS. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 16a., Curitiba, PR, p. 61. Anais. 1979.

15. DIAS, J. P.; FONSECA, F. A.; TORRES, C. A. A. e MILAGRES, J. C. Influência de fatores de meio ambiente e manejo sobre a eficiência reprodutiva do rebanho de vacas puras e mestiças Holandesas da U. F. V. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 14 (1): 119 - 29. 1985.

16. DIZIUK, P. J. e BELLOWS, R. A. Management of reproduction of beef cattle, sheep and pigs. Journal of Animal Science, 57 (suplem. 2): 355 - 79. 1983.

17. EVERETT, R. W.; ARMSTRONG, D. V. e BOYD, L. J. Genetic relationship between production and breeding efficiency. Journal of Dairy Science, 49: 879 - 86. 1966.

18. FAO, Monthly Bulletin of Statistics. Vol. 8 (2) may. 64 p. 1985.

19. FERREIRA, A. M. e SÁ, W. F. Influência do manejo reprodutivo na observação de cios em rebanhos leiteiros (CNPGL/EMBRAPA, no prelo). 1985 a.

20. ——————. Estudo das infecções uterinas em bovinos leiteiros. (CNPGL/EMBRAPA, no prelo). 1985 b.

21. ——————. Os efeitos da assistência técnica sobre a melhoria da produtividade de um pequeno rebanho leiteiro (CNPGL/EMBRAPA, no prelo). 1985 c.

22. ——————. A boa estruturação de uma fazenda e seus benefícios no desempenho da exploração leiteira. (CNPGL/EMBRAPA, no prelo). 1985 d.

23. ——————; VILLAÇA, H. A. e ASSIS, A. G. Diagnóstico da situação produtiva e reprodutiva em rebanhos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais. (CNPGL/EMBRAPA, no prelo). 1985 a.

24. ——————; CARVALHO, M. R.; VETROMILA, M. A. M. Intervalo entre o parto e a primeira ovulação em bovinos da bacia leiteira de Juiz de Fora-MG. (CNPGL/EMBRAPA, no prelo). 1985 b.

25. FERREIRA, G. S. Estudo de fatores genétidos e de ambiente na produção de elite e em características reprodutivas de um rebanho Holandês. Viçosa - Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 83 p. (Tese M. S.). 1983.

26. FREITAS, M. A. R.; NAUFEL, F.; CARDOSO, V. L. e OLIVEIRA, E. B. Aspectos do desempenho reprodutivo de vacas da raça Holandesa preta e branca em São Paulo. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 22a., Fortaleza-CE, p. 180. Anais. 1980.

27. GUARAGNA, G. P.; SCOTT, W. N.; GAMBINI, L. B.; PIRES, F. L.; NAUFEL, F. e FIGUEIREDO, A. L. Aspectos reprodutivos do rebanho "Mantiqueira" da Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhagaba. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 19a., Piracicaba-SP. 201 p. Anais. 1982.

28. GUIDA, H. G.; RAMOS, A. de A.; COELHO, N. M.; RAMOS, J. A. e MENDONZA, T. R. Incidência de **Trichomonas foetus** em reprodutores bovinos da região Centro Sul do Brasil. Pesq. Agrop. Bras. Ser. Vet., 7 23 - 5. 1972.

29. JOVIANO, R.; CARNEIRO, G. G.; MEMORIA, J. M. P.; CAVALCANTI, G. R. P.; COSTA, R. V. e CHACHAMOVITS, N. Formação de um rebanho mestiço Jersey e sua eficiência reprodutiva. Arq. Esc. Vet. UFMG, 15: 101 - 28. 1963.

30. KIRK, J. H. Reproductive records analysis and recomendation for dairy reproductive programs. California Veterinary, 34 (5): 26 - 9. 1980.

31. LEGATES, J. E. Genetic variations in services per conception and calving interval in dairy cattle. Journal of Animal Science, 13 81 - 8. 1954.

32. LEITE, P. R. M.; PRIMO, G. B. e COELHO, M. J. A. Intervalo entre partos na raça Gir. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 19a., Piracicaba-SP. p. 245. Anais. 1982.

33. LOBO, R. B. e DUARTE, F. A. M. Idade ao primeiro parto e número de serviços por concepçao em bovinos da raça Pitangueiras. Zootecnia. Nova Odessa, SP. 20 (4): 219 - 228. 1982.

34. ——————. Estudo genético da performance reprodutiva e produtiva de bovinos Pitangueiras (5/8 Red Poll x 3/8 Zebu). Revista de Faculdade de Medicina, Veterinaria e Zootecnia. USP, 14 (2): 253 - 72. 1977.

35. ——————; OLIVEIRA FILHO, E. B; RAMOS, A. A. e ALBUQUERQUE, L. G. Alguns caracteres reprodutivos de bovinos da raça Gir e sua influência na produção de Leite. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 19a., Piracicaba, SP. p. 195. Anais. 1982.

36. ——————; RAMOS, A. A. e WILCOX, C. J. Correlação entre características reprodutivas e produtivas em um rebanho Gir leiteiro. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 1, Fortaleza. Anais, Fortaleza. p. 173. 1980.

37. MORRIS, R. S. Economic aspects of disease control programmes for dairy cattle. Australian Veterinary Journal, 47 (8): 358 - 63. 1971.

38. MULLER, P. B. Idade à primeira cria, período de serviço, intervalo entre partos e vida útil do rebanho Holandês (preto e branco), de origem da estação experimental de Zootecnia de Montenegro, RS. Belo Horizonte, Escuela Veterinaria da UFMG. 59 p. (Tese MS). 1971.

39. ————; GUEDES FILHO, A.; ALEXANDRE, J. P. e KIRST, P. Alguns aspectos da eficiência reprodutiva do rebanho leiteiro do agreste pernambucano. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 17a., Fortaleza, CE. p. 113. Anais. 1980.

40. NOBRE, P. R. C.; MILAGRES, J. C.; LUDWIG, A. e FONSECA, F. A. Fatores genéticos e de meio no intervalo de partos e na idade ao primeiro parto no rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 13 (3): 347 - 59. 1984.

41. PEDREIRA, P. A. S.; OLIVEIRA, A. A. e ALMEIDA, M. de F. R. S. Fatores que afetam o período de serviço e intervalo entre partos em bovinos mestiços leiteiros (dados parciais). 1985.

42. PEÑA, A. C. E.; WEITZE, K. F.; PRIMO, G. B.; SILVESTRE, J. V. e MAGALHÃES, O. C.

Intervalo entre partos do rebanho Holandês P. B. no campo experimental de São Bento do Una-PE. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 20a., Pelotas-RS. p. 238. Anais. 1983 a.

43. ——————————————————. Efeito de alguns fatores do meio na eficiência reprodutiva da raça Holandesa na região do agreste meridional de Pernambuco. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 20a., Pelotas-RS. p. 252. Anais. 1983 b.

44. PEREIRA, J. C. C. e MIRANDA, J. J. F. Eficiência reprodutiva dos bovinos. Belo Horizonte, UFMG. 49 p. 1975.

45. ————; PEREIRA, C. S. e LEMOS, A. M. Fatores ambientes e genéticos que influem sobre a idade ao primeiro parto em fêmeas da raça Caracu. Arq. Esc. Vet. UFMG, 31: 205 - 10. 1979.

46. PIMENTEL, C. A.; MEDEIROS, E. L.; ROHEDO BENTO, C. L.; FONSECA DE OLIVEIRA, J. A. e DESCHAMPS, J. C. Endometrites em bovinos de corte. I. Ocorrência e seu relacionamento com a fertilidade. Revista Brasileira da Reprodução Animal, Belo Horizonte, 1 (4): 15 - 6. 1977.

47. POLASTRE, R.; DOMINGUES, C. A. C. e LAPERUTA FILHO, J. Parâmetros genéticos e fatores ambientais do período de serviço e número de serviços por concepção na raça Jersey. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 20a., Pelotas, RS. p. 239. Anais. 1983 a.

48. ————; RAMOS, A. A. e DOMINGUES, C. A. C. Relacionamento entre produçao de leite e desempenho reprodutivo em vacas Jersey. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 12 (4): 589 - 601. 1983 b.

49. PRIMO, G. B.; NEIVA, R. S. e GONÇALVES, L. C. Vida útil e causa de eliminação de um rebanho Holandês variedade malhada de preto. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 16a. Curitiba, PR. p. 51. Anais. 1979.

50. RAMOS, A. A. Tricomonose, vibriose e leptospirose bovina no Brasil e em particular no Estado do Rio de Janeiro. Anais. II. Simpósio Nacional de Reprodução Animal. Belo Horizonte, Colegio Brasileiro de Reprodução Animal. p. 139 - 147. 1976.

51. REHFELD, O. A. M.; AZEVEDO, N. A.; ANDRADE, V. J.; VIANA, J. H. U.; LEDIC, I. L. e BORGES, A. C. M. Efeito de alguns fatores que afetam o período de serviço de um rebanho zebu leiteiro. In: Anais do 5o. Simpósio Nacional de Reprodução Animal. Belo Horizonte. p. 341. 1984.

52. RIBAS, N. P.; MILAGRES, J. C.; SILVA, M. A. e CASTRO, A. C. G. Estudo de idade ao primeiro parto e intervalo entre partos em rebanhos Holandeses da bacia leiteira de Castrolanda, Estado do Paraná. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 12 (4): 756 - 70. 1983.

53. SILVA, H. C. M. e ALVES, C. A. Estudo de alguns aspectos da eficiência reprodutiva de um rebanho Gir explorado para leite. Arq. Esc. Vet. UFMG, 22:207 - 12. 1970.

54. TONG, A. K. W.; KENNEDY, B. W.; CHICOINE, R. L.; BOY, G. L. e MOXLEY, J. E. Reproductive efficiency of artificially bred Holsteins in Quebec. Canadian Journal of Animal Science, 59:419 - 25. 1979.

55. VALENTE, J. Efeitos de meio e de herança sobre a idade à primeira fecundação e intervalos entre partos num rebanho mestiço europeu-zebu. Belo Horizonte, Esc. Vet. UFMG, 77 p. (Tese M. S.). 1978.

56. VEIGA, J. S. e BARNABE, R. C. Eficiência reprodutiva de um rebanho de gado Jersey criado no vale do Paraíba. Revista da Faculdade de Medicina e Veterinaria. S. P., 7 (2): 389 - 400. 1965.

*

NOTA: Los apéndices A y B se encuentran en las páginas 87 y 88.

APÊNDICE A

lade média ao primeiro parto de raças leiteiras, puras e mestiças

Raça/Estado	No. observações	Médias	Autores
Holandesa:			
São Paulo	906	31,0	Freitas et alii (1980)
Paraná	1521	32,2	Ribas et alii (1983)
São Paulo	601	32,1	Ferreira, G. S. (1983)
Pernambuco	242	31,3	Pena et alii (1983 b)
Minas Gerais	265	39,3	Nobre et alii (1984)
Jersey:			
Minas Gerais	72	31,7	Joviano et alii (1963)
São Paulo	183	29,1	Veiga &Barnabé (1965)
Rio G. do Sul	104	42,8	Denardin &Muller (1979)
São Paulo	1498	33,5	Albuquerque et alii (1982)
Suíça:			
Minas Gerais	1150	43,4	Carneiro et alii (1957)
Paraná	200	39,5	Araújo &Bona (1979)
Europeu-Zebu			
Minas Gerais	265	39,3	Nobre et alii (1984)
Minas Gerais	1169	45,8	Valente (1978)
Minas Gerais	311	36,8	Alves A. J. R. (1981)
Jersey mestiças			
Minas Gerais (15/16)	198	34,5	Joviano et alii (1963)
Minas Gerais (7/6)	320	34,7	Joviano et alii (1963)
Minas Gerais (3/4)	84	36,6	Joviano et alii (1963)
Indefinida			
Pernambuco	58066	33,4	Muller et alii (1980)
Gir:			
São Paulo	627	49,4	Lobo et alii (1980)
São Paulo	340	48,6	Coelho et alii (1982)
Pitangueira:			
São Paulo	483	42,8	Lobo &Duarte (1977)
São Paulo	1251	41,7	Lobo &Duarte (1982)
São Paulo	884	43,7	Benevides et alii (1984)
Caracu:			
Minas Gerais	1796	42,7	Pereira et alii (1979)
Mantiqueira:			
São Paulo	496	44,8	Guaragna et alii (1982)

APÊNDICE B

Médias de intervalos de partos nas raças leiteiras

Raça/Local	No. observações	Médias (meses)	Autores
Holandesa:			
Rio G. do Sul	533	15,8	Muller (1971)
Minas Gerais	759	13,3	Costa et alii (1982)
Paraná	2236	13,8	Ribas et alii (1983)
Pernambuco	453	14,7	Pena et alii (1983 a)
São Paulo	718	13,8	Cardoso et alii (1984)
Jersey:			
Minas Gerais	41	14,0	Carneiro et alii (1957)
Rio G. do Sul	104	15,0	Denardin & Muller (1979)
São Paulo	749	13,7	Albuquerque et alii (1982)
São Paulo	1236	14,5	Polastre et alii (1983 b)
Europeu-Zebu:			
Minas Gerais	693	15,5	Valente (1978)
Mestiços Leiteiros:			
Pernambuco	58066	16,9	Muller et alii (1980)
Pitangueiras:			
São Paulo	4540	14,3	Benevides et alii (1984)
São Paulo	1191	14,4	Lobo & Duarte (1977)
Gir:			
Minas Gerais	300	15,8	Silva & Alves (1970)
Paraíba	1204	15,9	Leite et alii (1982)
São Paulo	1478	18,0	Lobo et alii (1982)
Caracu:			
Minas Gerais	6768	14,4	Pereira et alii (1979)

SITUACION ACTUAL DE LA REPRODUCCION DE LOS BOVINOS EN CHILE

por Norberto Butendieck B. y Francisco Lanuza, A. *

Introducción

La producción bovina constituye el principal rubro pecuario del país y se desarrolla fundamentalmente entre la V y XII Región. La existencia actual se estima en 3,4 millones de cabezas (INE, 1984), concentrándose aproximadamente el 50 por ciento en las regiones IX y X (ODEPA, 1985) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución aproximada de la masa bovina

Región	Número de cabezas	Porcentaje de incidencia
Primera	4.770	0,14
Segunda	830	0,02
Tercera	6.460	0,19
Cuarta	69.716	2,05
Quinta	116.630	3,43
Sexta	187.697	5,52
Séptima	292.757	8,61
Octava	453.917	13,35
Novena	672.197	19,77
Décima	1.100.255	32,36
Décimo Primera	179.538	5,28
Décimo Segunda	134.990	3,97
Metropolitana	180.216	5,30

Fuente: V Censo Agropecuario 1976.
INE, 1984
ODEPA, 1985

Las razas de doble propósito o mixtas como el Frisón Negro Chileno, Frisón Rojo Chileno y la raza Lechera Holstein Friesian, tienen la más alta representación en el país en proporción a la existencia total de bovinos y son las que inciden mayoritariamente en la

* *Doctores en Medicina Veterinaria (MV) del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile (INIA)*

producción total de carne bovina nacional. Se estima que las razas especializadas de carne sólo constituyen aproximadamente el 20 por ciento de la población bovina, destacándose la raza Hereford con un 16 por ciento aproximadamente. En menor proporción se encuentran las razas de carne Aberdeen Angus, Shorthorn y Charolais; entre las mixtas se puede mencionar la raza Fleckvieh.

Chile posee casi la totalidad de las tendencias bioclimáticas (Nazar **et al**, 1966), exceptuándose sólo el clima tropical típico. Esto junto a las diferentes áreas edáficas condicionan características especiales para la producción bovina en las distintas regiones. En general las razas lecheras y de doble propósito se ubican preferentemente en el Llano Central desde la V a la X Región y las razas de carne en sectores marginales como en la cordillera de la costa, precordillera de los Andes, algunos valles australes y estepas patagónicas.

Los antecedentes estadísticos sobre tasa reproductiva de los rebaños bovinos, aspectos de manejo, alimentación y sanidad son limitados. Al igual, la situación respecto de las principales enfermedades sólo se refiere a estudios y prospecciones realizadas en algunas de las principales regiones ganaderas.

La mayoría de la información disponible se refiere a las razas de doble propósito y lechera, no encontrándose trabajos que consideren específicamente a razas de carne.

Tasa reproductiva

Los estudios para determinar la tasa reproductiva de los bovinos se han realizado generalmente en pequeñas poblaciones y con diferentes metodologías. Existe, además, una gran variabilidad entre las explotaciones ganaderas en las distintas zonas del país debido al nivel de eficiencia con que se manejan los rebaños.

En la zona central (V a VII Región), existe normalmente un sistema de parición permanente durante todo el año para los rebaños lecheros. Los de carne, en cambio, se adecúan a un sistema de parto estacional de primavera para ajustar los mayores requerimientos de los animales al crecimiento de los pastos. Esta situación es similar para los rebaños de carne en las otras regiones (VIII a XII Región), así como también ocurre en una gran proporción de los rebaños lecheros de la zona Sur. Conviene señalar que por la escasa productividad del forraje en las zonas marginales, muchas explotaciones ganaderas mantienen sólo los rebaños de cría y para las etapas de recría y engorde se destinan sectores de mayor potencial productivo en el predio, o en su defecto se envían los animales al Llano Central.

Las cifras sobre tasas de parición en rebaños bovinos de la raza Hereford son estimadas en alrededor de 90 por ciento. Esto se ha determinado en algunos predios de la zona Central durante varios años (INIA; Universidad de Chile) y también en la zona Sur (Universidad Austral).

Respecto de la fertilidad en los rebaños de doble propósito y lecheros, medida en pe-

ríodos de más de un año, sólo se han realizado estudios de prospección en la zona central (Baglina **et al**, 1975) y en la IX Región (Butendieck **et al**, 1973), estableciéndose tasas promedio de 66,4 y 70,2 por ciento, respectivamente.

No existen trabajos que cuantifiquen separadamente la incidencia de los diferentes factores de manejo, nutrición y sanidad sobre la tasa reproductiva. Sin embargo, es necesario destacar de una recopilación de trabajos hecha por Díaz **et al** (1982), la elevada proporción de patologías genitales encontradas en vacas de lechería que no estaban gestantes.

También se reconoce la gran influencia de la nutrición como factor determinante en la producción bovina. La suplementación de sales minerales (especialmente con fósforo) y de algunos alimentos concentrados en forma estratégica, mejoran notablemente la tasa reproductiva en los períodos de menor crecimiento de los forrajes.

Los aspectos sanitarios de índole general se manejan comúnmente en casi todas las explotaciones ganaderas. Esto comprende entre otros, vacunaciones contra las principales enfermedades infecto contagiosas (**Carbunclo bacteridiano, Carbunclo sintomático, Hemoglobinuria infecciosa**) y tratamientos antiparasitarios internos y externos en algunas épocas del año.

En los rebaños de carne y de leche las prácticas de manejo como castración, marca o señalada, descorne y otras, son rutinarias en la mayoría de los predios.

Tecnologías como la inseminación artificial y sincronización de celos se utilizan en algunas explotaciones de carne. En los rebaños de leche se estima que alrededor de un 10 por ciento de las hembras son cubiertas mediante inseminación artificial.

También se ha difundido bastante en los últimos años la práctica de implantar anabólicos, en los machos especialmente.

Enfermedades

La situación de relativo aislamiento geográfico en que se encuentra Chile, permite un estado sanitario adecuado para la producción bovina y, a la vez, presenta perspectivas favorables para realizar el control, erradicación y vigilancia epidemiológica de las enfermedades.

Un logro trascendente en materia de salud animal fue la erradicación de la **Fiebre Aftosa**. El país fue declarado libre de esta enfermedad el 16 de enero de 1981, después de desarrollar un plan, durante once años, desde las regiones australes hacia el norte.

En relación a las enfermedades que actualmente son consideradas, se presenta en el Cuadro 2 la situación respecto de la prevalencia estimada en las diferentes regiones. La información sobre **Distomatosis** e **Hidatidosis** proviene de una muestra de 757.361 bovinos beneficiados en mataderos durante el año 1982.

Cuadro 2. Prevalencia de algunas enfermedades de los bovinos en Chile (porcentaje)

Enfermedad	Regiones													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	R. M.	Nacional
Brucelosis	–	–	–	0,0	2.2	3,1	2,0	17,4	4,4	3,2	–	–	13,9	2,4
Distomatosis	23,3	25,8	14,7	60,4	28,4	56,8	94,3	69,8	26,7	16,3	40,2	0,0	21,3	31,7
Hidatidosis	22,3	45,2	18,3	23,0	34,9	20,2	25,7	28,5	32,4	40,2	70,1	31,9	18,3	26,4
Leptospirosis	–	–	–	–	–	–	–	11,7	58,4	61,4	–	–	64,1	–
Leucosis	–	–	–	–	–	–	–	5,0	7,0*	4,8	–	–	17,6	–
Patologías genitales inespecíficas	–	–	–	–	19,9	10,9	16,5	21,4	14,9	15,3	–	–	10,2	–
RIB	–	–	–	–	–	–	26,6	21,3	74,0*	74,0*	–	–	34,4	45,4
Tricomoniasis	–	–	–	–	–	35,3	–	3,2	0,5*	0,5*	–	–	6,3	–
Tuberculosis	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	0,2	0,6	0,5	1,2	1,4	1,0	1,0	0,3	0,3
Vibriosis	–	–	–	–	–	–	–	–	0,0	0,0	–	–	–	–

* Prevalencia predial

Fuente: Ministerio de Salud Circular 3 G/No. 214, 1983
UACH - ODEPA, 1983
Díaz et al, 1982

— Brucelosis

Se encuentra ampliamente distribuída en el país y ha ocasionado enormes pérdidas económicas. La relativa baja prevalencia individual en las regiones IX y X se encuentra distribuída en el 50 por ciento de los predios analizados. Esto ha permitido iniciar un proyecto de "Certificación de Predios Libres de Brucelosis" que dirige la División de Protección Pecuaria del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), tendiente a controlar y erradicar la enfermedad.

Se contempla que las acciones de saneamiento las realizarán Médicos Veterinarios privados y el SAG se reserva funciones de supervisión de: control de los "test" de diagnóstico (Huddleson, Rosa de Bengala, Fijación del complemento), individualización de animales, registro de la información, certificación final y otros. El plan contempla la vacunación de todas las terneras entre 3 y 8 meses de edad con Vacuna **Br. abortus** cepa 19 y la eliminación gradual de los reaccionantes adultos. A la fecha (julio 1985), se encuentran declarados libres de Brucelosis Bovina 76 predios con 19.644 animales y en saneamiento 157 Predios con 43.751 animales.

— Leptospirosis

En varias regiones del país no existe suficiente información sobre la prevalencia de esta enfermedad. En aquellas en donde se han realizado estudios de prevalencia, se ha encontrado un gran número de animales positivos que presentan títulos elevados de anticuerpos a los siguientes serotipos de **Leptospiras: pomona, sejroe, canicola, gripotyphosa, icterohemorrhagiae, hardjo, wolffii** y **tarassovi**. El "test" de aglutinación en placas y la prueba de aglutinación microscópica con antígeno vivo son las pruebas de diagnóstico más utilizadas.

El control se realiza en forma particular y, de acuerdo con la frecuencia de presentación en las distintas zonas, se realizan una o más vacunaciones al año.

— Rinotraqueitis infecciosa bovina

Esta enfermedad infecto-contagiosa, causada por el **Virus Herpes Bovino tipo 1** (VHB-1) se encuentra poco estudiada en relación a sus formas de presentación y a su distribución en las diferentes regiones del país. Berrios (1982), presenta una completa información respecto de esta entidad mórbida y reporta trabajos de encuestas serológicas realizadas en bovinos de la VII y VIII Regiones. Además, en un estudio realizado por Moraga (1982), en una muestra de 1.016 sueros de bovinos provenientes de varias regiones, se determina una prevalencia de 45,37 por ciento de reaccionantes positivos con títulos de anticuerpos que fluctuaron entre 2 y 64.

La prevalencia predial encontrada en la IX y X Región (74 por ciento) señala la necesidad de vacunar regularmente según la incidencia de la enfermedad. Se ha descrito sólo esporádicamente brotes de abortos y otras formas de presentación reproductiva de esta enfermedad (Berrios, 1982). El diagnósitco clínico de la enfermedad puede ser apoyado en laboratorio por aislamiento del virus en cultivos celulares; detección de antígeno VHB-1 de los órganos fetales mediante la prueba de inmunofluorescencia directa; detección de cuerpos de inclusión intranucleares eosinófilos tipo "A" de Gowdry; y rutinariamente la más utilizada es la seroneutralización en cultivos celulares.

— Tuberculosis bovina

Los datos prevalenciales que se presentan para esta entidad nosológica provienen de dos metodologías de diagnóstico: una como diagnóstico en el proceso de inspección Médico Veterinario de los animales faenados en los distintos mataderos del país y la otra mediante el método de tuberculinización (resultados de la IX y X Región).

La baja prevalencia encontrada en un estudio prospectivo de las principales regiones ganaderas (IX y X) ha conducido a poner en marcha un proyecto "Saneamiento de Predios Libres de Tuberculosis Bovina" controlado por el SAG y de manejo similar al descrito para la Brucelosis.

En la actualidad, están declarados libres de Tuberculosis Bovina 111 predios con 27.628 animales y en saneamiento se encuentran 123 predios con una dotación de 37.015 cabezas.

Respecto de Tricomoniasis y Vibriosis, las tasas prevalenciales indican una escasa importancia en las regiones estudiadas. La situación de la VI Región respecto de Tricomoniasis se refiere a un trabajo reportado en el año 1955, descartándose hoy en día una presencia importante de esta enfermedad. El uso de la inseminación artificial y la selección y control de los toros reproductores, ha permitido tener relativamente controladas estas entidades mórbidas.

Investigación y transferencia de tecnología

La investigación y transferencia de tecnología en reproducción bovina se ha centralizado fundamentalmente a nivel de las Facultades de Ciencias Veterinarias del país. INIA, que en 1965 inició un proyecto de "Subfertilidad Bovina", fue derivando paulatinamente en su quehacer hacia el manejo del Bovino y sólo secundariamente mantiene alguna investigación en reproducción bovina.

En Chile existen tres Facultades de Ciencias Veterinarias, dependientes de las universidades de Chile, Concepción y Austral, ubicadas en Santiago, Chillán y Valdivia, respectivamente.

En la actualidad, la mayor actividad en investigación sobre reproducción se registra en el Instituto de Reproducción y Centro de Inseminación Artificial de la Universidad Austral.

— Principales líneas de investigación de las Facultades de Ciencias Veterinarias de las universidades chilenas

Líneas de trabajo: 1) Producción de extractos hipofisiarios estandarizados de equino (HAP), con el objeto de producir superovulación franca o superovulación controlada usando HAP o HAP + progestágenos; 2) Inducción de mellizos mediante la transferencia de un embrión en el cuerno controlateral de vacas sincronizadas e inseminadas; 3) Tratamiento de anestro "post partum" usando progestágenos en combinación con estrógenos o HAP en bovinos y caprinos; 4) Micromanipulación de embriones para la producción de gemelos idénticos (etapa inicial); 5) Sincronización estral en bovinos y caprinos; 6) Relaciones materno fetales; 7) Transferencia de embriones con 56,7 por ciento de preñez total (152/268), 80,5 por ciento en transferencia quirúrgica (33/41) y 52,4 por ciento en transferencia no quirúrgica (152/268); 8) Congelación y transferencia de embriones; 9) Determinación cuantitativa de hormonas mediante radioinmunoanálisis (en etapa inicial); 10) Manejo del puerperio con estudios sobre la efectividad de diversos tratamientos en catarros genitales y uso del GnRH para inducir ovulación temprana a los 12 - 14 días post parto; y 11) Relaciones entre nutrición y fertilidad.

— Centro de Inseminación Artificial de la Universidad Austral

Las líneas de trabajo se han orientado hacia el bovino, equino, porcino y conejo. Entre ellas destacan:

1) Congelación y manejo de semen en combipellet y minitubo; 2) Espermatología y calificación de semen; 3) Estudios sobre parámetros espermáticos bovinos y fertilidad (relación edad-reposo sexual); sobrevivencia espermática post descongelación; 4) Efecto de la temperatura en descongelación de semen; 5) Calificación de fertilidad potencial de reproductores bovinos; 6) Pruebas de progenie en carne y leche, además de prueba de rendimiento propio; y 7) Tipificación de grupos sanguíneos en bovinos.

— Instituto de Investigaciones Agropecuarias

La investigación en reproducción bovina se ha realizado dentro de los proyectos Producción de Leche o Producción de Carne.

Los trabajos realizados o en ejecución se pueden agrupar en las siguientes líneas:

1) Estimación de la eficiencia reproductiva en el bovino de leche, para lo cual se desa-

rrolló un método contínuo que determina la eficiencia reproductiva y tasa de incremento anual en una población bovina (Butendieck **et al**, 1972); 2) Manejo del Puerperio; con investigaciones sobre tratamientos de catarros genitales, inducción de celos tempranos con GnRH y estudios sobre involución uterina; 3) Sincronización del ciclo estral mediante uso de prostaglandinas, progestágenos de aplicación parenteral o por medio de espirales vaginales; 4) Detección de Celos; utilizando toros celadores, detectores de celo (Kama), pintura aplicada en la región sacra y midiendo la resistencia eléctrica vaginal, mediante una sonda electrónica que también se ha utilizado para determinar preñez temprana.

— Transferencia Tecnológica

Se realiza en Chile, por medio del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), quien atiende a los agricultores con superficies hasta 12 hectáreas de riego básico (HRB), con base en un programa de asistencia técnica contratado con empresas particulares. El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) orienta sus esfuerzos en Transferencia de Tecnología hacia agricultores sobre 12 HRB, basado en una metodología de trabajo con grupos constituídos por aproximadamente 15 agricultores.

Las reuniones se verifican una vez al mes en un predio de los integrantes del grupo. El programa incluye la visita del predio, el cual es analizado en forma crítica por los integrantes del grupo. Además, como parte de la actividad del día se presenta una charla dictada por un especialista. El tema ha sido seleccionado previamente por el grupo, conjuntamente con el coordinador, un funcionario de INIA. Por medio de estas charlas es posible efectuar la transferencia de tecnología sobre reproducción bovina. Sin embargo, esta materia es un tema de menor presentación en comparación a otros tópicos de la producción animal o vegetal.

Por las características especiales del tema, que es manejado en forma directa por los veterinarios que efectúan asistencia técnica en el campo, la transferencia de tecnología se dirige principalmente hacia estos profesionales. Ello se consigue por medio de: 1) Cursos cortos de post-grado ofrecidos por las tres facultades de ciencias veterinarias en un programa permanente de perfeccionamiento; 2) Jornadas de Medicina Veterinaria, realizadas anualmente por la Universidad Austral y destinadas especialmente a veterinarios de terreno; 3) Congresos bianuales de Medicina Veterinaria; y 4) Curso de maestría, con mención en reproducción animal, ofrecido por la Universidad Austral.

— Método contínuo para determinar la eficiencia reproductiva y tasa de incremento anual en una población bovina

La medición exacta de la eficiencia reproductiva en un rebaño bovino no siempre es una tarea fácil, especialmente si la información disponible es reducida. Se ha utilizado índices, porcentajes, lapsos reproductivos y fórmulas elaboradas, que no reflejan adecuadamente o en términos de fácil comprensión, una eficiencia reproductiva que permita evaluar situaciones pasadas del manejo y proyectar el comportamiento futuro, al estimar la tasa de incremento anual de una población bovina.

Para mejorar la cuantificación de la eficiencia reproductiva, Butendieck **et al** (1972), propusieron una fórmula que se basa en el cómputo de los días vaca, días vaca gestante y la definición de una eficiencia reproductiva del 100 por ciento como aquella que se presenta en una población de hembras bovinas que en promedio todas paren un ternero cada 365 días. Por lo tanto, en sentido estricto, esta fórmula calcula exactamente el porcentaje real de parición anual. Para su aplicación es necesario conocer: 1) Fecha de ingreso al rebaño; 2) Fecha de parto; y 3) Fecha de eliminación. Si, además, se registra la fecha de muerte de las vacas, vaquillas y terneras, se puede calcular la tasa de incremento anual del rebaño.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$ER = \left[\frac{\left(\frac{\Sigma\ DVG}{\overline{X}\ DG} \times R\right) + \Sigma\ DVG}{(N \times 365 \times P) - \Sigma\ DVE} \times 100 \right]$$

en donde:

Σ DVG	=	Sumatoria de los días vaca gestante para el período
$\overline{X}$ DG	=	Promedio racial de la duración de la gestación expresado en días
R	=	Diferencia entre 365 y el promedio racial de la duración de la gestación
N	=	Número total de vientres que hubiesen formado parte del rebaño durante el período en estudio
P	=	Período expresado en término de años
Σ DVE	=	Sumatoria de días-vaca-exceso. Factor de corrección de N, expresado en días-vaca, como consecuencia de aquellos vientres introducidos al rebaño después de la fecha en que se inicia el análisis, o eliminados antes de la fecha de término para el período considerado.

El cociente Σ DVG/$\overline{X}$ DG indica el número teórico de terneros nacidos que corresponde al total de días-vaca-gestante aportado por cada una de las hembras preñadas. En este cálculo no se consideran aquellos días de gestación que terminan con un aborto.

La tasa de incremento del rebaño se calcula como:

$$I = \frac{1/2\ ER}{100} \quad (100 - M) - E$$

en donde:

ER	=	Eficiencia reproductiva porcentual
M	=	Porcentaje de mortalidad de terneras y reemplazos
E	=	Porcentaje de eliminación y mortalidad de vacas

Literatura citada

1. BAGLINA, A.; CUEVAS, C. y DULCIC, C. Programa de subfertilidad en ganado lechero. Fase prospectiva provincia de Santiago. Instituto de Investigaciones Agropecuarias-Universidad de Chile, Facultad de Medicina Veterinaria, 81 págs. 1975.

2. BERRIOS, P. Rinotraqueitis infecciosa bovina. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Depto. de Ciencias Clínicas. Monografías de Medicina Veterinaria II (4): 60 - 82. 1982.

3. BUTENDIECK, N.; STEHR, G. y BONILLA, W. Método contínuo para determinar la eficiencia reproductiva y tasa de incremento anual en una población bovina. Archivos de Medicina Veterinaria (Valdivia) IV (1): 26 - 30. 1972.

4. ——————; LANUZA, F.; PEDRAZA, C. y ESTAY, E. Proyecto de Reproducción Bovina. Estación Experimental Carillanca (INIA) Circular Informativa No. 46, 3 p. 1973.

5. CHILE, MINISTERIO DE SALUD. Información estadística de las principales enfermedades detectadas en los animales beneficiados en los mataderos del país durante 1982. Circular 3G/No. 214. 1983.

6. DIAZ, U.; GECELE, P.; MAINO, M. y URCELAY, S. Descripción de la situación sanitaria animal en Chile. Universidad de Chile-ODEPA, 221 p. 1982.

7. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS. Programa de mejoramiento de las estadísticas agropecuarias (año agrícola 1984/1985), 43 p. 1984.

8. ————. V Censo Nacional Agropecuario 1975 - 1976, 1976.

9. LOPEZ, J. y GONZALES, A. Análisis del diagnóstico serológico de brucelosis y leptospirosis del Bovino en la VIII Región. Resumen V Congreso de Medicina Veterinaria. Archivos de Medicina Veterinaria (Valdivia). Número extraordinario 1.027, 1984.

10. MORAGA. Primeros antecedentes poblacionales sobre el complejo RIB/VPI en Chile. Tesis Magister Scientiae en Ciencias Veterinarias, Escuela de Postgrado. Facultad de Ciencias Agrícolas, Veterinarias y Forestales. Universidad de Chile, 1982.

11. NAZAR, J.; HAJEK, E. y DICASTRI, F. Determinación para Chile de algunas analogías bioclimáticas mundiales. Boletín de Producción Animal. Instituto de Higiene y Fomento de la Producción Animal. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Chile. 1966.

12. OFICINA DE PLANIFICACION AGRICOLA (ODEPA). Composición, estructura y dinámica de las existencias bovinas en Chile. Presentación de V. Esnaola en Seminario CORFO "Análisis del desarrollo Ganadero nacional" Panel VII. 1985.

13. SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO (SAG). Informe preliminar del Proyecto 325 de certificación de predios libres de Tuberculosis, Brucelosis y Leucosis Bovina en la IX y X Región. 1985.

14. UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE y OFICINA DE PLANIFICACION AGRICOLA. Proyecto "Diagnóstico de la situación de las principales enfermedades de la reproducción bovina en la IX y X Regiones". Informe final UACH. Apartado 21. 44p. 1983.

CONSIDERACIONES SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL GANADO BOVINO DE CRIA EN EL PARAGUAY

por Ricardo Samudio Britos *

Introducción

La ganadería bovina de carne constituye un sector importante de la estructura económica y social del país. En el Paraguay, la ganadería bovina se desarrolla en todas las regiones o departamentos del país ocupando una superficie estimada en 21.425.603 has, o más de la mitad del país. Dentro de esta superficie ganadera cabe citar la existencia de más de 1.000.000 de hectáreas cubiertas con pastos cultivados. La población bovina es de 6.341.384 cabezas, de las cuales 3.958.365 se encuentran en la Región Oriental y 2.383.019 en la Región Occidental. Las mayores extensiones de tierra de pastoreo y población de ganado se encuentran en zonas ganaderas tradicionales tales como los departamentos de Concepción, San Pedro, Misiones, Paraguarí y Ñeembucú en la Región Oriental y Presidente Hayes en la Región Occidental.

El tipo de ganadería predominante es el mixto extensivo de baja eficiencia. A pesar de esto, cabe puntualizar el cambio que ha venido ocurriendo en el sentido de la especialización en los sistemas de producción, de tal suerte que las regiones con mayores limitaciones orientan su producción a la cría y las zonas con suelos y forrajes de mayor calidad se orientan a la recría e invernada.

En la actualidad, grandes extensiones de tierra han sido cubiertas con pastos cultivados como el Colonial, **Bracchiaria, Setaria**, Salinas, Estrella y otras que son dedicados a la recría y principalmente a la invernada.

Productividad

La ganadería de carne manifiesta su productividad en el Paraguay por medio de los siguientes indicadores y niveles:

---

* *Ingeniero Agrónomo. PRONIEGA – MAG. Presidente Franco 479, Asunción, Paraguay*

Fase cría	Recría	Peso
Preñez: 65	8 meses	140 kg
Parición: 58	20 meses	175 kg
Marcación: 45	32 meses	245
Peso al Dest: 140 kg	44 meses	345
Prod/Vaca: 63 kg/año		

Fase de invernada	
44 meses	345 kg
56 meses	435 kg
Rendimiento	45 - 52 %
Mortandad General	4 - 6 %
Tasa Extracción	– 12 %
Uso de la Tierra	34 has/Cab.

Factores de producción

– Alimentación

La cría constituye la fase de carácter más extensivo de la explotación pecuaria. Normalmente las zonas o potreros con mayores limitaciones son dedicados a la cría. La alimentación de las vacas está constituída casi exclusivamente de pastos naturales, por lo general de baja calidad.

Las especies de plantas forrajeras importantes para la alimentación varía según las zonas. Se puede citar entre las más importantes de la Región Oriental a las siguientes: **Axonopus compressus,**

Axonopus affinis, Paspalum notatum, Paspalum plicatulum, como las principales rastreras de productividad media y calidad relativa alta. Entre las especies erectas, de alta productividad y calidad relativa baja caben citar al **Andropogon lateralis, Sorghastrum nutans, Paspalum** sp. En la Región Occidental se destacan el **Paspalum alcalinum, Paspalum almum, P. lividum, Eriochloa punctata,** y **Chloris polydactyla**.

La productividad forrajera varía, por lo general, desde niveles bajos para zonas de campos naturales de baja potencialidad, como los espartillares del Chaco, con 3.000 kg/ha de materia seca al año, hasta niveles altos como los campos alomados de la Región Oriental con rendimientos de 8.000 kg/ha de materia seca por año. La productividad forrajera manifiesta una periodicidad bien definida, con disponibilidades mínimas en invierno y máximas en verano.

La calidad forrajera acompaña la periodicidad de disponibilidad. Así, los contenidos de nutrimentos, como proteínas, calcio, fósforo, energéticos y vitaminas, se encuentran en niveles mínimos en invierno y máximos en verano; cabiendo reconocer que, por lo general, aún en verano, los contenidos de nutrimentos son deficientes para satisfacer los requerimientos de ciertas categorías que componen el rodeo de cría.

La oferta forrajera, en general, satisface los requerimientos de las vacas secas, ya que las informaciones recogidas indican que un alto porcentaje de vacas secas alimentadas con pastos naturales de baja calidad, se preñan (85 - 92 por ciento). Por otro lado, este mismo forraje no satisface los requerimientos de las vacas con cría; en general, entre el 40 y el 14 por ciento de las vacas con cría se vuelve a preñar.

Cuadro 1. Parición sucesiva de vacas con cría y sin cría en Barrerito y Chaco.

Categoría	Parición en porcentaje Barrerito - Chaco	
Vacas con cría que se preñan próximo serv.	14.25	44
Vacas sin cría que se preñan próximo serv.	84.75	92

Para Barrerito las condiciones existentes presentan grandes deficiencias de proteínas, principalmente durante el invierno, para satisfacer los requerimientos de vacas con cría al pie, lo mismo cabe mencionar con respecto al fósforo, elemento deficiente prácticamente todo el año. Existe alta probabilidad de deficiencias de nutrimentos energéticos y vitamínicos durante los períodos fríos, secos y con heladas que ocurren durante los meses invernales.

Cuadro 2. Valores nutricionales del forraje consumido durante las diferentes estaciones del año. Barrerito - PRONIEGA

Período	Proteína bruta %	Calcio %	Fósforo %	Magnesio %	Energía digestible Mcal/kg
Otoño	6.48	0.51	0.12	0.30	2.653
Invierno	5.33	0.43	0.16	0.60	2.660
Primavera	8.37	0.67	0.10	0.31	2.636
Verano	9.14	0.50	0.13	0.38	2.634
Promedio anual	7.33	0.53	0.13	0.40	2.653

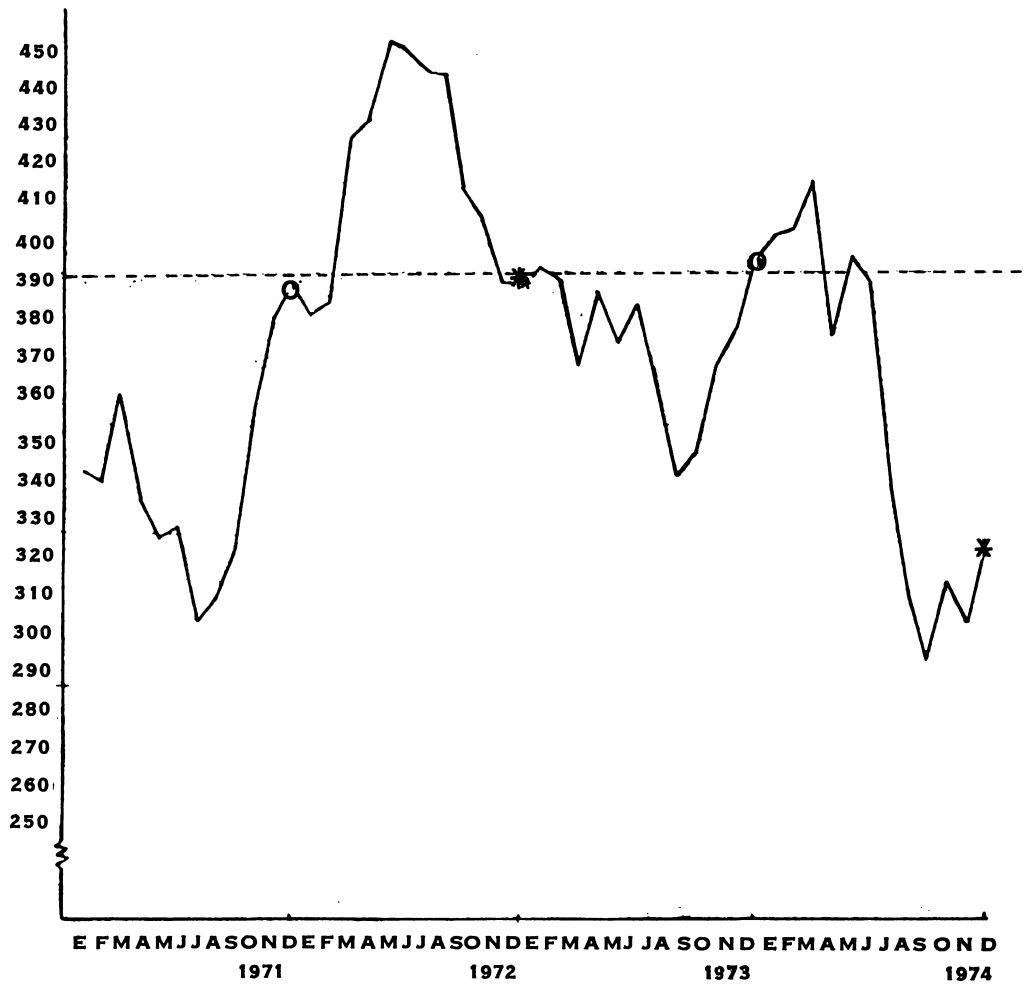
— Relación Peso: Preñez

La Figura 1 (página siguiente) muestra claramente el comportamiento reproductivo de un lote de vacas en Barrerito, las que fueron evaluadas por un período de cinco años y se preñan cada dos años. También se nota que la preñez se encuentra relacionada con el estado de la vaca durante el período de servicio, siendo una de las condiciones necesarias para la preñez el que la vaca se encuentre durante la mitad del período de servicio (mes de diciembre), con tendencia de aumento de peso y con alrededor de 380 - 390 kg.

— Sanidad

La situación de las enfermedades reproductivas no está muy bien cuantificada, salvo el caso de la **Brucelosis** cuya incidencia fue estudiada prácticamente en todo el país. Su incidencia, según PRONIEGA, es en promedio 3.5 por ciento para el país. Posteriormente, se puso en marcha el plan de salud animal por el SENACSA, incluyendo el control de la **Brucelosis** por medio de la vacunación obligatoria de las terneras entre siete y ocho meses de edad, con vacuna Cepa 19. Con esta medida se está reduciendo la incidencia de esta enfermedad.

Con relación a **Septospirosis, Vibriosis** y **Trichomoniasis**, se han hecho estudios sólo en rebaños aislados y por pruebas realizadas en laboratorio, por medio de muestras casuales provenientes de rebaños con antecedentes de problemas reproductivos.



✱ NO PREÑADA

O PREÑADA

- - - - - PESO REQUERIDO PARA PREÑEZ

Figura 1. Evolución mensual de peso de vacas, preñez y peso requerido para preñez. Barrerito

En enfermedades orgánicas, o disfunciones orgánicas, por hallazgos en mataderos, se ha cuantificado la incidencia relativa de las mismas en ganado de carne, que oscila entre 8 y 20 por ciento, y comprenden ovarios hipoplásicos, quistes, anormalidades genitales, metritis crónica, cervitis, entre otros.

— Manejo

Existen variaciones entre las explotaciones ganaderas que se refieren a las prácticas de manejo empleadas. Se destaca, sin embargo, el cambio que ha venido ocurriendo entre los productores en el sentido de la adopción de prácticas de manejo más racionales. El control del uso de los toros, en cantidad y calidad, la clasificación y selección de los planteles, el estacionamiento del servicio, el uso de la inseminación artificial, el control de la parición y del destete, son prácticas de manejo que han ganado difusión entre los productores.

— Genética

El ganado original existente en el Paraguay fue el Andaluz introducido de España. Este ganado, adaptado a las condiciones predominantes, generó el ganado criollo, pequeño, de grandes cuernos, de coloración rojiza y que, adaptado a las condiciones ambientales, sirvió de base de cruzamiento con otras razas Europeas o Indúes.

En la actualidad, el ganado predominante en la Región Occidental es el Cebú, en diferentes niveles de cruzamiento entre el Criollo y el Nelore o Brahman. En esta misma región ha ganado difusión el ganado Santa Gertrudis.

En la Región Occidental, el Criollo fue cruzado preferentemente con el Hereford hasta generar el Criollo Chaqueño, que es un ganado de tamaño mediano, cuernos largos y cara blanca. Puede considerarse que tanto el Cebú de la Región Oriental como el Criollo Chaqueño, son animales adaptados a las condiciones predominantes y capaces de manifestar una productividad normal en la fase de cría, siempre dentro de un manejo nutricional y sanitario adecuado.

El ganado Santa Gertrudis ha venido perdiendo importancia por el motivo de presentar mayores problemas sanitarios y reproductivos comparado con el Cebú y los Indúes.

Tecnología disponible

Los aspectos referentes a la baja calidad nutricional de los recursos forrajeros y la baja productividad animal relacionada a la misma, motivó a que el PRONIEGA haya definido el factor nutrición/alimentación como el más importante, por medio del cual sería posible lograr incremen-

tos significativos en la productividad de la empresa ganadera. A continuación se presentan algunos resultados obtenidos en trabajos de investigación en esta área (Cuadros 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9).

Cuadro 3. Efecto de la suplementación mineral en la ganancia de peso de novillos en pastoreo sobre pradera natural

Suplemento mineral	Ganancia diaria gr/cab/día	Ganancia anual kg/cab/año	Consumo mineral kg/cab/año
Testigo	286	104.4	–
Harina Hueso + Sal	330	120.5	55
Harina Hueso + Sal + Micro-elementos	423	154.4	33

Cuadro 4. Reserva otoñal de forraje como alternativa para mejorar la disponibilidad cualitativa de forraje para el período invernal

Especie	Fecha inicio crecimiento otoñal											
	23/1		7/02		22/02		9/03		24/03		8/04	
	kg/ ha	PB %	kg/ ha	PB	kg/ ha	PB	kg/ ha	PB	kg/ ha	PB	kg/ ha	PB
Setaria	6076	4.5	4445	4.3	4971	4.3	3057	6.4	2314	7.9	1753	8.5
Estrella	4456	4.3	4490	4.6	3489	4.6	3238	5.5	1567	6.3	1939	6.8
Bracchiaria	9500	5.9	6118	5.3	7351	4.6	5335	6.1	3101	6.2	2483	6.3

Cuadro 5. Quema como método para mejorar la calidad forrajera de la pradera

Epoca	Fecha	Crecimiento post-quema							
		15 días		30 días		45 días		60 días	
		kg/ha	PB	kg/ha	PB	kg/ha	PB	kg/ha	PB
Primavera	20/10/82	1966	11.9	3380	14.1	4330	12.4	4758	–
	10/11/82	1320	–	2013	–	2740	–	3680	–
Verano	30/12/82	976	–	1050	–	3020	–	3370	–
	26/ 2/83	600	–	888	–	1631	–	2422	–
Otoño	8/ 4/83	227	–	307	–	338	12.2	61	9.6
	13/ 5/83	146	8.9	167	11.8	469	12.2	468	16.1
Invierno	3/ 8/83	166	9.8	419	9.4	427	13.0	594	12.0
	21/ 9/83	233	11.3	923	11.6	1395	10.8	1454	10.8

Cuadro 6. Introducción y selección de plantas forrajeras mejoradas como método de aumentar el rendimiento forrajero - cantidad - calidad

Especies	kg/ha/año	PB %	Fósforo %	Calcio %
Pangola	6377	11.7	0.22	0.40
Brasil	6402	6.8	1.19	0.55
Setaria nandi	8926	10.5	0.18	0.40
Setaria kazungula	9481	13.5	0.31	0.51
Ramírez	7854	8.9	0.16	0.54
Yaragua	8423	9.5	0.28	0.23
Siempre Verde	6123	7.9	0.17	0.31
Coastal Bermuda	3340	8.7	0.18	0.27

Cuadro 7. Introducción de gramíneas y leguminosas forrajeras para aumentar rendimiento forrajero en condiciones de suelos ácidos y de baja fertilidad. CIAT.

Gramíneas	No.	Leguminosas	No.
Bracchiaria humidicola	679	**Stylozanthes guiannesis**	136
Andropogon gayanus	621	**Desmodium heterocarpon**	365
Paspalum plicatulum	600	**Desmodium giroides**	
Bracchiaria brizanta	664	**Centrocema pubescens**	

Las gramíneas y leguminosas mencionadas manifiestan muy buena adaptación a las condiciones ambientales predominantes (temperatura, humedad, suelo) y resistencia a plagas y enfermedades.

Cuadro 8. Pastoreo combinado sobre pradera natural y **Setaria** como método para aumentar la parición de vacas con cría al pie

	Peso palpación kg/vaca	Peso Serv. kg/vaca	Difer. kg/vaca	Preñez %
Pastoreo todo el año/ pradera natural	394	328	– 65	14
Pastoreo/Pradera natural X pastoreo sobre **Setaria** en la primavera	406	396	– 10	39

Cuadro 9. Alimentación mejorada como método para acelerar el crecimiento de desmamantes

Alimento	GDP g/cab	Ganancia anual kg/cab
Pradera natural + sup. mineral	96	35
Setaria + sup. mineral	197	72
Setaria + sup. mineral + 500 gr Expeller maní	342	125

REPRODUCCION DE LOS RODEOS DE CRIA
SITUACION ACTUAL E INVESTIGACION EN EL URUGUAY

por O. Pittaluga, D. Vaz Martins y D. Geymonat *

Introducción

En Uruguay, durante los últimos 10 años, se ha venido registrando una copiosa información sobre las existencias ganaderas, tipos de tenencia en sus distintas acepciones, uso de la tierra e información complementaria referente a entore bovino, encarnerada de ovinos y mortandad. Esta información permite extraer coeficientes técnicos para agrupar los establecimientos de acuerdo a su rubro especial de giro y realizar estudios económicos, proyecciones de faena, evolución del "stock", estudios sobre tributación, entre otros.

En los primeros años, esta información fue registrada con base en una zonificación de agrupamientos geográficos de mayor homogeneidad en cuanto a criterios de: a) tipos de suelo; y b) ubicación geográfica. La información fue estratificada dentro de cada zona, de acuerdo al tamaño de los predios.

Con base en esta información, hemos podido obtener cifras estimativas del porcentaje de parición y destete para las siete zonas agroeconómicas del país, asociadas a una problemática particular del complejo suelo-planta-animal de cada una de ellas. En términos generales Uruguay en sus 15.740.000 hectáreas de pastoreo sólo posee (año 1983) un 9.7 por ciento de hectáreas mejoradas y un 85.9 por ciento de hectáreas de campo natural.

Esto da como resultado que la cría y recría de vacunos se realice, en su totalidad, asociada a los ovinos y dependiendo en su base nutricional exclusivamente del campo natural. La suma de las unidades ganaderas (UG) vacunas 7.743.000 y las UG ovinas 3.371.000 dan un total de 11.514.000 UG totales que sobre el total del área pastoreable equivale a una carga animal de 0.728.

En cifras globales y sobre el total de vientres entorados, las tasas de parición y destete, son del 68.6 y 65.4 por ciento respectivamente, para un promedio de cuatro años. Cuando se considera sólo aquellos predios mayores de 500 ha, área por sobre la cual se podría realizar una operación con ganado de carne económicamente rentable, estos porcentajes se mantienen prácticamente constantes siendo del 68.2 y 64.6 por ciento para parición y destete respectivamente.

---

* *Ingenieros Agrónomos y Médico Veterinario respectivamente. Los Ings. Pittaluga y Vaz Martins laboran para el Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger, en Tacuarembó y La Estanzuela. El Dr. Geymonat labora en el Depto. de Reproduccón del DIGESEVE, Colonia 892, Montevideo, Uruguay*

Factores que afectan la reproducción

Distintos son los factores que afectan el comportamiento reproductivo de los vientres y que determinan que éstos no registren valores más elevados. Los niveles de alimentación, y los factores de manejo y sanitarios pueden identificarse como las principales causas (y dentro de ellos fundamentalmente el primero) que afectan a la ternera prácticamente desde el nacimiento y traerán como consecuencia el lento ritmo de crecimiento, bajo peso al destete, primer entore a los tres años y cinco años como vientre productivo, en los cuales destetará solamente tres terneros.

Desde un punto de vista biológico, el diagnóstico de esta problemática parece relativamente sencillo, pero debe tenerse en cuenta que el problema reproductivo constituye sólo una parte del proceso de cría de bovinos y, a su vez, éste es un sólo rubro de la explotación cuyo análisis se hace difícil sin tomar en cuenta los otros que interactúan con él. De esta manera, en un establecimiento típico ganadero del Uruguay es posible identificar: rodeos de cría y reposición que producen terneros de destete y vacas de refugo; recría e invernada de novillos de distintas edades hasta el peso de faena, etc. Se complica aún más cuando se considera que el rubro ovinos para la producción de carne y lana (salvo en la etapa de terminación de los novillos) convive con los vacunos.

En cada predio los rubros se desarrollan con determinadas características de manejo, alimentación y sanidad; es decir, con un determinado nivel tecnológico que explica los resultados más o menos buenos de nivel de producción. En nuestro país la producción del campo natural constituye la principal fuente de nutrimentos para los animales. La estacionalidad de la producción de forraje del campo natural es una característica importante de cada zona y depende fundamentalmente de los suelos predominantes e influye en la determinación de los rubros que se exploten. Las condiciones de mercado y tamaño de predio, entre otros, contribuye a enfatizar uno u otro rubro en particular.

Por lo anteriormente expuesto, cuando intentamos estudiar una parte del proceso dentro de un complejo de interrelaciones, muchas veces los grandes números referidos al país, si bien nos dan una idea del problema, pueden estar desviados de la realidad si no los relacionamos con los otros factores determinantes del complejo.

Las cifras estadísticas, a nivel nacional o por regiones, constituyen un primer enfoque, pero sólo es válido si se utiliza como etapa previa al estudio de predios o casos. Así, por ejemplo, el área basáltica uruguaya, con más de 4.000.000 de ha, aparece con una composición del "stock" que la indica como de ciclo completo; sin embargo, cuando se estudian los predios, vemos que hay una gran cantidad de criadores y un volumen importante de invernadores. Cada uno de estos grupos de productores tienen problemas diferentes para resolver.

Investigación

El Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" viene evaluando modelos físicos de cría de vacunos en la zona Norte desde 1971 en suelos arenosos y desde 1974 en el área basáltica.

Un seguimiento de la producción de pasturas y del comportamiento animal, ha permitido definir los problemas más importantes. En todas las situaciones se ha comprobado que es posible un incremento de la producción por medio de la adecuación de la composición del "stock", esto incluye categorías de animales y estructuras de edades. Con ello se define las categorías que requieren un trato preferencial, pero no sólo encarado a la mejora de su comportamiento sino a la productividad global del sistema.

En el caso de los suelos arenosos se han logrado mejoras de la productividad cercanas al 100 por ciento, no sólo en Unidades Experimentales sino en seguimiento de predios comerciales.

En los suelos de Basalto, la mejora se ha realizado principalmente en una adecuación del "stock" que disminuya los riesgos de pérdidas de productividad irreversibles, que se presentan en años críticos.

En la Estación Experimental de La Estanzuela, dadas las características de la misma y el área donde se desarrolla, se ha enfocado problemas reproductivos desde un punto de vista puntual mediante investigación clásica analítica. Esto se realiza desde hace pocos años con un pequeño rodeo de cría.

El Centro de Investigaciones Veterinarias "Miguel C. Rubino" ha encarado los aspectos sanitarios de la problemática reproductiva y la División de Reproducción de los Servicios Veterinarios Regionales ha encarado estudios a nivel zonal de distintos aspectos de manejo relacionados con los rodeos de cría.

ANEXOS

Documentos presentados durante la realización
del Seminario, por diversos participantes del mismo

EFECTO DE LA LIBIDO DE TOROS HEREFORD SOBRE LA TASA DE CONCEPCION DE VAQUILLONAS EN 21 DIAS DE SERVICIO *

por J. E. Birkner, J. C. García Vinent, R. H. Alberio y H. Butler**

Resumen

La capacidad copulatoria del toro es un componente de significativa importancia en la eficiencia reproductiva del rodeo de cría con servicio natural. La mejora en la fertilidad de los celos de un grupo de vacas ha sido asociada con la libido de los toros en contacto con ellas. El presente ensayo fue realizado con el objetivo de determinar la fertilidad de un celo de vaquillonas servidas con toros de alta (AL) y baja libido (BL). En el área de Junín de los Andes (Prov. de Neuquén) se determinó la libido de 39 toros Hereford de 3 años de edad promedio. La misma fue evaluada con vacas de anestro sujetas para su inmovilización, observándose la cadena de reflejos copulatorios en función del tiempo. De acuerdo a su comportamiento los toros fueron clasificados según un puntaje preestablecido. En la misma oportunidad se midió la circunferencia (cm) testitular (CT) de los toros en estudio. De acuerdo a la clasificación realizada fueron separados en tres toros AL y tres BL, que se pusieron en contacto con 100 vaquillonas respectivamente, las cuales habían sido separadas previamente, al azar. El servicio se realizó durante 21 días diagnosticándose la gestación posteriormente por palpación rectal. La CT promedio fue de 34,8 cm ± 1,3 cm, no observándose relación entre esta medida y el comportamiento de los toros. La CT de los toros AL y BL fue, respectivamente, 34,3 cm ± 0,7 cm y 35,8 cm ± 1,2 cm ($p > 0,05$). Luego de 21 días de servicio las tasas de preñez fueron 51,4 por ciento y 30,6 por ciento para AL y BL ($p < 0,01$), respectivamente. En conclusión se puso de manifiesto una significativa mejora de la fertilidad del rodeo coincidente con la mayor capacidad copulatoria de los toros, no existiendo relación entre ésta y el tamaño testicular.

Introducción

El éxito del servicio depende en gran medida de los controles que, previos al mismo, se haga sobre los reproductores (machos y hembras). Esto permite que puedan ser eliminados los individuos con problemas insolubles o tratar a aquellos con alteraciones susceptibles de ser corregidas.

---

* *Publicado en la Revista Argentina de Producción Animal, Volumen 4, Números 11 - 12, pánas 1149 - 1155.*

** *Técnicos de la EERA Bariloche, C. C. 277 (8400) San Carlos de Bariloche y Técnicos de la EERA Balcarce, INTA, Argentina*

Se agradece al señor Andino Bollmann y personal de la Sociedad Anónima Ganadera "La Constancia", por la colaboración prestada

En lo concerniente al macho bovino, los controles habituales comprenden la determinación del estado sanitario y nutricional y un examen clínico genital. Si bien la realización de tales prácticas constituye un gran avance en los sistemas de manejo extensivos de nuestro país, actualmente podemos considerarlos como insuficientes para la concreción de un servicio eficiente.

Esto es debido a que los examenes corrientes no son capaces de detectar la capacidad reproductiva del toro. La medida de la misma, llamada habitualmente "capacidad de servicio" o copulatoria, permite eliminar machos de baja performance que, de lo contrario, quedarían en el rodeo sin cumplir con sus funciones esperadas (de Blockey, 1977). Este autor determinó que desde la inclusión del test de capacidad de servicio en la revisión de los toros como método de rutina, se aumentó en un 15 por ciento la tasa de parición de un rodeo de 4.000 vacas. Esto fue debido a que este "test" no sólo permitió eliminar toros con anomalías no manifiestas en el examen clínico genital sino que posibilitó desechar aquéllos de libido inferior, los que hubieran servido de haber quedado menor cantidad de hembras en celo (de Blockey, 1976).

Con el objeto de poner en práctica este test y determinar la magnitud de la respuesta reproductiva de los toros así evaluados, se realizó el presente ensayo que tiene el carácter de primera aproximación al tema.

Materiales y métodos

El ensayo fue realizado en un establecimiento privado ubicado en la zona precordillerana de la Provincia de Neuquén (Dpto. de Huiliches) a 72° 70′ Long. W y 39° 90′ Lat. S. La precipitación media anual es de 950 mm (1912 - 1981).

— Selección de toros: Se evaluó la libido de 39 toros Hereford de 3 años sin trastornos clínicos aparentes, por el método descrito por Chenoweth, Brinks y Nett (1979) con algunas modificaciones. Para ello se utilizaron vacas en anestro que fueron inmovilizadas en un brete construído para tal fin dentro de un corral de aparte. Los toros se evaluaron individualmente, durante diez minutos, según los siguientes parámetros: búsqueda, retroversión del labio superior (flehmen), apoyo de la cabeza sobre la cadera, monta y servicio.

El trabajo de evaluación se inició a las 14 hs, se interrumpió a las 19.30 hs, se reinició a las 7 hs del día siguiente y finalizó a las 12 hs de ese mismo día.

De acuerdo al puntaje se eligieron tres toros de alta libido (AL) y tres de baja libido (BL). Sobre la totalidad de los animales fue determinada la medida de circunferencia testicular.

— Selección de vientres: De un rodeo se separaron al azar 200 vaquillonas Hereford de 24 meses y 303 kg de peso promedio. En estos animales se verificó la normalidad del aparato reproductor y la actividad ovárica por palpación rectal.

— Procedimiento experimental: Diez días antes del comienzo del estudio el grupo de vaquillonas fue dividido al azar en dos y llevado cada uno a un potrero de 80 ha, de características similares en lo concerniente a topografía y tapiz vegetal. El mismo estuvo constituído por una pradera natural polifítica mejorada con predominancia de **Poa pratensis** y **Trifolium repens**. Dada la época del año en que se realizó el experimento (diciembre), las pasturas estaban en pleno crecimiento y la disponibilidad de forraje no fue limitante.

Al comienzo del ensayo, los tres toros de alta libido (AL) fueron asignados a uno de los grupos y los tres de baja libido (BL) al restante. El servicio duró 21 días y el diagnóstico de gestación se efectuó 30 días después de retirados los toros. Este diagnóstico se realizó en ese momento ya que luego se prosiguió el servicio. Los cálculos posteriores se realizaron sobre 99 vaquillonas en el grupo AL y 98 en el grupo BL, por haberse eliminado las tres faltantes por problemas diversos.

— Parámetros medidos: Se determinó la tasa de preñez obtenida en el período de ensayo. Durante el servicio se realizaron observaciones del comportamiento de los toros en tres períodos de 16 horas cada uno. Estas observaciones se realizaron los días 1, 10 y 20 del servicio.

— Análisis estadístico: La concepción durante el servicio fue comparada mediante el test de Ji cuadrado y fue definida como concepción al primer servicio. El comportamiento de los toros durante el servicio se tabuló para AL y BL teniendo en cuenta los siguientes caracteres: búsqueda, flehmen y monta. Las características de estas observaciones sólo posibilitaron realizar un comentario de las mismas sin análisis estadístico.

Resultados y discusión

— Tasa final de preñez: La preñez obtenida en 21 días de servicio fue significativamente superior en el grupo de vaquillonas servidas con toros de alta libido con respecto al grupo con toros de baja libido (Cuadro 1, página siguiente).

La diferencia observada entre AL y BL fue similar a la encontrada por otros autores (de Blockey, 1977; 1978; Baigún, 1984). Sin embargo, en ambos grupos los resultados fueron de 15 a 20 puntos inferiores a los esperados, según lo obtenido por dichos autores. Esto podría explicarse porque el diagnóstico de gestación se realizó apenas 30 días luego de finalizado el servicio, lo cual seguramente ocasionó una sub-evaluación de la tasa real de preñez.

Las diferencias producidas entre los grupos pueden ser debidas a diversos factores: a) diferente proporción de vacas detectadas en celo (de Blockey, 1976); b) de las detectadas, diferente proporción de vacas servidas (de Blockey, 1978); c) de las servidas, diferente proporción de vacas servidas más de una vez (de Blockey, 1980).

La circunferencia testicular (Cuadro 1) no presentó diferencias entre los toros de los grupos AL y BL, lo cual es coincidente con lo mencionado por Chenoweth (1982). Puesto que el tamaño

testicular está en relación con la producción de semen (Coulter y Foote, 1979) y con la tasa de preñez (Mateos, Chenoweth, Pexton y Farin, 1978), y al no haberse observado problemas clínicos en ninguno de los toros, la diferencia en la tasa de preñez no puede ser adjudicada a una menor potencia generativa de los toros BL. Por ello, alguna de las situaciones antes señaladas, o su conjunto, sería el origen fundamental de las diferencias entre los toros AL y BL.

Cuadro 1. Tasa de preñez en 21 días de servicio y circunferencia testicular (cm) de toros con alta (AL) y baja (BL) libido

	AL	BL
Toros		
n	3	3
cirunferencia escrotal promedio (cm)	34,3 ± 0,7	35,8 ± 1,2
Vaquillonas		
n	99	98
Preñez (%)	51,4 a	30,6 b

Los valores seguidos de letras distintas difieren significativamente ($p < 0,01$)

En el período experimental los toros AL tuvieron una ganancia diaria de peso vivo de 611 gramos a diferencia de BL que ganaron 911 gramos. Si bien estos datos no están avalados estadísticamente, indicarían que la menor ganancia podría deberse a que a una mayor actividad sexual correspondería un menor consumo.

— Comportamiento de los toros durante el servicio: En ambos grupos y durante los tres períodos de observación se determinaron lapsos de máxima (entre 8 y 10.30 hs y 16 a 18 hs) y mínima actividad (10.30 a 16 hs y 18.30 a 20 hs).

La actividad fue diferente en los dos tratamientos, observándose en AL mayor número de veces la actitud de búsqueda de hembras en celo y montas (Cuadro 2, página siguiente).

La menor tasa de preñez obtenida en BL estaría en relación con la menor actividad desarrollada y confirmaría los tres factores mencionados como posibles causas de la misma.

Cuadro 2. Actividad de los toros AL y BL observada en tres momentos durante 21 días de servicio

Actitudes	Oportunidades	AL	BL
Búsqueda	Total	76	36
	Por hora	4,6	2,2
Flehmen	Total	31	25
	Por hora	1,9	1,5
Monta	Total	65	32
	Por hora	3,9	1,9

Desde el momento en que los toros fueron puestos en contacto con las vaquillonas se observó un comportamiento grupal diferente. En el grupo AL, durante un corto tiempo, se produjeron peleas estableciéndose rápidamente un orden social de realtiva estabilidad, tal como fue descrito por de Blockey (1979).

Luego, la actividad de los toros se puede considerar que fue organizada observándose en los períodos de actividad a por lo menor dos toros activos. Es probable, de acuerdo con esta característica que el número de toros utilizados en este grupo haya sido superior al necesario. Al respecto, con toros de alta libido, se considera que una proporción macho:hembra de 1:40 a 1:60 es suficiente y aún aconsejable para hacer más eficiente el servicio (de Blockey, 1977; Rupp, Ball, Shoop y Chenoweth, 1977). En consecuencia, la selección por aptitud copulatoria permitiría también reducir la cantidad de toros en el rodeo.

En el grupo BL las peleas fueron frecuentes durante los primeros días y luego la actividad fue más desorganizada que en el AL, alternándose los períodos de búsqueda y monta con largos lapsos de pastoreo, descanso y peleas.

También fue diferente el comportamiento de las hembras, observándose que las del grupo AL seguían al toro que manifestaba actividad de búsqueda, lo cual fue poco manifiesto en el grupo BL.

De esta manera y a pesar de ser necesarios más estudios sobre el tema queda, en cierta medida, establecida la importancia que tiene la evaluación de capacidad copulatoria de los toros para mejorar los índices de procreo y hacer un uso más racional de los reproductores. Estos dos aspectos tienen significativa trascendencia en los sistemas de cría ya que permitirían aumentar su eficiencia por dos vías:

- al usar toros AL se aumenta la cabeza de parición. Cuando esto ocurra en vaquillonas, la repercusión del hecho será a través de toda la vida del animal, tanto en la proporción de gestantes (Burris y Priode, 1958) como en los kilogramos de ternero destetado (Lesmeister, Burfening y Blackwell, 1973).

- al poder disminuir la proporción de toros se puede mejorar su control y reemplazarlos por vientres.

En conclusión, el presente trabajo permitió determinar las características de aplicación de un test de relativa sencillez para evaluar el comportamiento reproductivo de los toros, así como también determinar la magnitud de la diferencia de preñez al primer servicio, existente entre machos de alta y baja libido, clasificados mediante tal metodología.

Literatura citada

1. BAIGUN, R. Evaluación a campo de la capacidad copulatoria de toros. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 4 No. 1: 103 - 111. 1984.

2. BLOCKEY, M. A. de. Serving capacity. A measure of the serving efficiency of bulls during pasture mating. Theriogenology 6 (4): 393 - 401. 1976.

3. ————. Mating management of beef bulls. Proceed. 54. Annu Conf. Austr. Vet. Assoc. pág. 82 - 83. 1977.

4. ————. The influence of serving capacity of bulls on herd fertility. 3. Anim. Sci. 46 (3): 589 - 595. 1978.

5. ————. Observations on group mating of bulls at pasture. Appl. Anim. Ethol. 5: 15 - 34. 1979.

6. ————. Getting the most out of rams, bulls and boars. Proceed Austr. Soc. Anim. Prod. 13: 46 - 59. 1980.

7. BURRIS, M. y PRIODE, B. Effect of calving date on subsequent calving performance. J. Anim. Sci. 17 (3): 527 - 533. 1958.

8. COULIER, G. N. y FOOTE, R. H. Bovine testicular measurements as indicators of reproductive performance and their relationship to productive traits in cattle. A Review. Theriogenology 11 (4): 297 - 311. 1978.

9. CHENOWETH, P. J.; BRINKS, J. S. y NETT, T. M. A comparison of three methods of assessing sex-drive in yearling beef bulls and relationships with testosterone and LH levels. Theriogenology 12 (4): 223 - 233. 1979.

10. ——————————. Advances in male reproduction. Bull performance. Proceed. Aust. Soc. Anim. Prod. 14: 165 - 180. 1982.

11. LESMEISTER, J.; BURFENING, P. y BLACKWELL, R. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. J. Anim. Sci. 36 (1): 1 - 6. 1973.

12. MATEOS, E.; CHENOWETH, P.; PEXTON, J. y FARIN, P. Relationship of breeding soundness values with pregnancy rates of bulls breeding synchronized heifers. Proceed. 70th Annu. Meet. Amer. Soc. Anim. Sci. (Abstr.) p. 377. 1978.

13. RUPP, G.; BALL, L.; SHOOP, M. y CHENOWETH, P. Reproductive efficiency of bulls in natural service: Effects of male to female ratio and single - vs. Multiplesire breeding groups. J. Am. Vet. Med. Assoc. 171 (7): 639 - 642. 1977.

METODO CONTINUO PARA DETERMINAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA Y TASA DE INCREMENTO ANUAL EN UNA POBLACION BOVINA *

por N. Butendieck, G. Stehr y W. Bonilla, M. V. **

Resumen

Se presenta una fórmula para calcular la eficiencia reproductiva en una población bovina, basada en el porcentaje de parición. Si además se dispone de la tasa de mortalidad anual de terneros, también es posible calcular la tasa anual de incremento de la población. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\left[\frac{\left[\frac{\Sigma\ DVG}{\bar{X}\ DG} \times R\right] + \Sigma\ DVG}{(N \times 365 \times P) - \Sigma\ DVE}\right] \times 100$$

en donde:

Σ DVG	=	Sumatoria de los días-vaca-gestante para el período.
$\bar{X}$ DG	=	Promedio racial de la duración de la gestación expresado en días.
R	=	Diferencia en días entre 365 y el promedio racial de la duración de la gestación.
N	=	Número total de vientres controlados en el período en estudio.
P	=	Período expresado en término de años.
Σ DVE	=	Sumatoria días-vaca-exceso. Factor de corrección expresado en días-vaca para aquellos vientres introducidos al rebaño después de iniciado el período en estudio o eliminados antes de completar el período considerado.

Introducción

En cualquier proceso productivo la recopilación de antecedentes referentes al mismo es vital para posibilitar su análisis y evaluación. Ello es igualmente válido en relación a la eficiencia repro-

---

* *Publicado en "Archivos de Medicina Veterinaria" (Chile), Volumen IV, Número 1, Página 26, 1972.*

** *Médicos Veterinarios de la Estación Experimental Carillanca, del INIA, Temuco, Chile*

ductiva del bovino. Por lo tanto, es necesario contar con un sistema que permita registrar la información mínima necesaria con tal propósito. Sin embargo, si esta información no se traduce a parámetros exactos y simples, la evaluación final será difícil y errónea.

Como consecuencia de un estudio prospectivo realizado en la provincia de Cautín, se confirmó una vez más cuan difícil es medir con exactitud, para un período definido, la fertilidad de una población dinámica. No basta, como pudiera suponerse, un simple recuento de vacas y terneros estableciendo una relación porcentual; el problema es algo más complejo.

Existen diversas formas de medir la fertilidad, las que en términos generales pueden clasificarse en tres grupos:

a) Indices y porcentajes
b) Lapsos reproductivos
c) Fórmulas más elaboradas (Díaz, 1970)

Entre los porcentajes destacan el de parición, en que se relaciona el número de terneros nacidos en la temporada con el total de vacas existentes. Se trata de un método sencillo pero inexacto, porque no considera las vacas eliminadas ni los meses de gestación de vacas que paren fuera de temporada. Por otra parte, la temporada no siempre corresponde a un período de 12 meses, computándose además terneros cuya gestación en mayor o menor grado correspondió a la temporada anterior.

En inseminación artificial se emplea el porcentaje de no retorno. Se trata de un método efectivo para evaluar la fertilidad relativa de los toros. Por lo tanto, la fertilidad del macho se mantiene al más alto nivel con lo cual se aumenta la importancia relativa de la fertilidad de la hembra (Johnson **et al**, 1964).

En relación a los índices, el más conocido es el índice de cubierta. Es fácil de computar bajo sistemas de monta dirigida o inseminación artificial. Sin embargo, no incluye a vaquillas estériles ni los servicios de vacas que no quedan gestantes. Estadísticamente considerado involucra cierta dificultad por tratarse de una distribución de una cola (Maijala, 1964). Finalmente, cualquier atraso en los servicios, sea éste voluntario o no, no afecta al índice de cubierta.

En cuanto a los lapsos resaltan el de parto preñez y el interparto que están altamente correlacionados. El lapso interparto (L. I. P.) es una de las medidas más usadas. Se puede determinar exacta y objetivamente y se trata además de una variable continua que se afecta por casi todas las causas que influyen sobre la eficiencia reproductiva. Sus desventajas radican en el hecho de que sólo es posible medir después de por lo menos dos partos y no considera las vaquillas estériles, las vacas jóvenes y los vientres eliminados. Ello puede subsanarse mediante un factor de corrección (Díaz, 1970).

De las fórmulas que existen para medir la eficiencia reproductiva sobresalen las de Wincox **et al** (1957) y la de Johnson **et al** (1964). La fórmula de Wilcox fue diseñada para medir la heredabilidad de la eficiencia reproductiva. Se basa en el L. I. P. y en consecuencia la afectan los mismos factores. La fórmula de Johnson es más elaborada y se fundamenta en las fallas reproductivas más

que en el éxito reproductivo. Pese a ser más precisa en la estimación de la eficiencia reproductiva, mide sólo la fertilidad del momento en que se aplica y no de un período reproductivo más largo. El porcentaje obtenido es un valor relativo por comparar con un promedio y no se refiere exactamente a la fertilidad porcentual ya que los valores obtenidos por el autor fluctúan entre 10,5 por ciento y 98 por ciento con una media de 63,8 por ciento. Finalmente, la fórmula no permite medir una eficiencia reproductiva superior al 100 por ciento cuando ésta está relacionada a períodos definidos.

En general debe considerarse como normal y conveniente que una vaca tenga un ternero cada 365 días. En consecuencia, la evaluación del cumplimiento de esta premisa nos permitirá establecer la eficiencia reproductiva y la tasa de incremento anual en una población bovina. Como ninguna de las fórmulas conocidas o analizadas permitía cumplir con este propósito, fue necesario desarrollar una fórmula.

Materiales y métodos

Para el desarrollo de la fórmula se empleó un modelo teórico constituído por un rebaño de 16 vacas cuyo esquema de control reproductivo para un período de dos años se incluye en el Cuadro 1 (página siguiente). En este Cuadro se señalan las variantes que pueden ser materia de conflicto. En general el sistema se basa en el concepto de días-vaca y un parto cada 365 días. Como se desprende del Cuadro 1, los antecedentes que deben quedar consignados en la hoja de control reproductivo son la fecha de parto y la fecha de ingreso o eliminación del rebaño. Para calcular la tasa de aumento anual se necesita contabilizar, además, las muertes de las hembras hasta el momento en que ingresan al rebaño en reproducción.

Resultados y discusión

Conforme a los principios generales enunciados anteriormente se puede afirmar que un parto por año y por vaca implica un 100 por ciento de fertilidad. Si el período de gestación para una vaca dura 280 días, corresponderá sumarle 85 días de período seco normal. Así se obtiene la siguiente relación:

$$\frac{85 + 280}{365} \times 100 = 100\ \%$$

Basándose en esta relación, se llegó a establecer la siguiente fórmula:

$$\left[\frac{\left[\dfrac{\Sigma\ DVG}{\overline{X}\ DG} \times R\right] + \Sigma\ DVG}{(N \times 365 \times P) - \Sigma\ DVE}\right] \times 100$$

N°	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	DVG	DVE
1	1									8♂			1									3♂			280+280	-
2			31♀																				1♀		90+280	-
3										8♂												1		⊕	280+91	-
4	31♀												15♀											30♀	31+280+280	-
5	31♀																					1		⊕	31+91	-
6										8♀														⊖	280	-
7																		15♂				el 1			280	91
8		15♂										♂												1♂	46+280	-
9		15♂										♀	el 5												46	360
10				el 4																					-	635
11		14♂																15♀				el 1			45+280	91
12			31♀							el 2															90	455
13										el 2															-	455
14		14♂																						⊖	45	-
15										16♂												8♀ el 31			280+280	61
16					ing 1															🏠			⊕		138	120
																									4.104	2.268

♀ = Parto hembra ⊕ = Gestante ♂♀ = Abortos el = Eliminada

♂ = Parto macho ⊖ = No gestante 🏠 = Serv.fértil ing = Ingresada

Cuadro 1. Modelo teórico de control reproductivo

donde:

Σ DVG	=	Sumatoria de los días-vaca gestante para el período.
R	=	Diferencia en días entre 365 y el promedio racial de la duración de la gestación.
N	=	Número total de vientres controlados en el período en estudio.
P	=	Período expresado en término de años.
Σ DVE	=	Sumatoria días vaca exceso. Factor de correción expresado en días-vaca para aquellos vientres introducidos al rebaño después de iniciado el período en estudio o eliminados antes de completar el período considerado.

El valor Σ DVG/X DG indica el número teórico de terneros nacidos que corresponden al número total de días de vacas gestantes controladas en el período.

En el cálculo de los días-vaca gestante sólo se consideran aquellos días de gestación que terminan con un parto, no así los que finalizan con un aborto. Las vaquillas que ingresan al rebaño forman parte del valor N desde que comienzan su período de servicio.

La vaca No. 1 del Cuadro 1 representa un caso perfectamente normal con dos partos cuyas gestaciones se completaron totalmente dentro del período en estudio. En el caso de la vaca No. 2 el primer parto no puede computarse íntegramente al período en estudio ya que algunos meses de gestación ocurrieron fuera de él. La vaca No. 3 representa un caso similar. La vaca No. 4 tiene 31 días de gestación computables para el primer parto y además dos gestaciones completas dentro del período. La vaca No. 7 eliminada el 1o. de octubre obliga a contabilizar 91 días-vaca-exceso que se descontarán del total de días-vaca. Los días de gestación que finalizaron con un aborto en la vaca No. 8 no se consideran. Finalmente la hembra No. 16 corresponde a una vaquilla ingresada al rebaño el primero de mayo, por lo tanto los 120 días desde el 1o. de enero al 1o. de mayo pasan a formar parte de los días-vaca exceso y que deben descontarse del total de días-vaca considerados por medio del valor N. Los casos de las vacas que no se señalan son variaciones particulares de los casos generales explicados.

Al considerar los valores señalados en el Cuadro 1 se obtiene el siguiente resultado:

$$\left[\frac{\left[\frac{4104}{280} \times 85 + 4104\right]}{(16 \times 365 \times 2) - 2268} \times 100\right] = \frac{5349.9}{9412} \times 0{,}568 = 56.8\ \%$$

Por lo tanto, el rebaño considerado en el modelo teórico tiene una eficiencia reproductiva anual, o tasa de parición anual de 56,8 por ciento.

El valor porcentual obtenido mide la eficiencia reproductiva expresada en términos de porcentaje anual de parición real. Ahora si el porcentaje obtenido se divide por dos, en atención a que teóricamente el 50 por ciento de los partos corresponderá a terneros hembras y al valor obtenido se le resta la tasa de mortalidad de terneras hasta el momento de entrada a servicio, queda una cifra que al restarle la tasa de eliminación y mortalidad de vacas, nos indicará el margen de reempla-

zos disponibles para el incremento del rebaño. Indudablemente este valor está directamente ligado al porcentaje de parición y a la tasa de mortalidad. En consecuencia se trata, además, de un buen indicador del manejo general de la explotación pecuaria, que se expresa por medio de la fórmula siguiente:

$$I = \frac{1/2\ F}{100} (100 - M) - E$$

donde:

F = porcentaje de eficiencia reproductiva anual al aplicar la fórmula anterior.
M = porcentaje de mortalidad de terneras.
E = porcentaje de eliminación y mortalidad de vacas.
I = porcentaje de incremento de la masa de vientres.

El valor obtenido entre paréntesis representa el porcentaje de hembras disponibles para reemplazos.

Conclusión

En resumen se puede concluir que la fórmula propuesta permite calcular índices de fertilidad y de incremento de masa bastante exactos y sencillos de obtener dado que los datos requeridos para sus cálculos son fáciles de conseguir en cualquier plantel lechero. Concretamente, se necesita solamente la información sobre partos, ingresos, eliminación, mortalidad de vacas o vaquillas y mortalidad de terneros.

Literatura citada

1. DIAZ, H. Mesa Redonda No. 2. Producción Animal. VI Congreso Panamericano de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Santiago, Chile, 1970.

2. JOHNSSON, A. D.; MYERS, R. M. y ULBERG, L. C. A method for evaluating the current reproductive status of a dairy herd. J. A. V. M. A. 144: 994 - 997. 1964.

3. MAIJALA, K. Fertility as a breeding problem in artificially bred populations of dairy cattle. I. Registration and heritability of female fertility. Annales Agriculturae Fenniae Suplementum 1, 3: 7 - 92, 1964.

4. WILCOX, C. S.; PFAU, K. O. and BARTIET, J. W. An investigation of the inheritance and longevity and their interrelationships within a holstein-friesian herd. Journal of Dairy Science 40: 942 - 946, 1957.

METODOS PARA MEDIR EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE UN REBAÑO BOVINO LECHERO

por Francisco Lanuza A. *

Introducción

El proceso productivo de leche de una población bovina, se fundamenta primariamente en el éxito reproductivo de las hembras que la componen. El parto constituye el evento reproductivo de mayor significación por ser la culminación de una gestación normal y, a la vez, por desencadenar una lactancia posterior.

Manejar eficientemente un sistema de producción de leche implica recopilar una serie de antecedentes que permiten su evaluación y análisis permanente. El registro de la información debe ser simple y de fácil manejo para lograr visualizar rápidamente posibles problemas y, con ello, tomar las decisiones en forma adecuada y oportuna.

Uno de los aspectos fundamentales por evaluar en un rebaño bovino de leche, es su eficiencia reproductiva. La fertilidad se define como la capacidad de los seres vivos de dar origen a descendencia. Esta capacidad de las hembras de generar un individuo y desencadenar una lactancia en forma natural es individual y permite realizar una selección natural. El índice que expresa en términos cuantitativos la fertilidad de un grupo de animales se denomina eficiencia reproductiva. Esta medida de fertilidad ha sido empleada de diferentes formas y con distintos indicadores reproductivos, que conducen a evaluar con criterios diferentes un mismo sistema.

Es por ello que, si una información de este tipo no se traduce en parámetros reales y exactos, el análisis y evaluación del sistema será difícil y erróneo.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer las ventajas y limitaciones de los métodos que usualmente se emplean en nuestro medio para medir eficiencia reproductiva. Además, se presentan otros métodos menos conocidos, pero que mejoran notablemente el grado de exactitud de la información reproductiva del rebaño.

Para clarificar mejor el desarrollo del tema, se presentan solo los métodos más representativos y agrupados de acuerdo a su base de cálculo o grado de complejidad, a saber:

Métodos de los porcentajes e índices
- Porcentaje de preñez
- Porcentaje de parición
- Indice coital

---

* *Médico Veterinario, Dr. en Medicina Veterinaria, Programa de Producción de Leche, Estación Experimental Remehue, INIA, Casilla 1100, Osorno, Chile.*
Este trabajo fue publicado por la Estación Experimental de Remehue, Osorno (INIA), como Boletín Técnico No. 89 (89 Re), en mayo de 1985, 23 p. El Comité Editor estuvo integrado por los Ingenieros Agrónomos René Bernier (MS), Samuel Román y Víctor Volke (Ph D). Actuaron como Consultores Técnicos los Ingenieros Agrónomos Ljubo Goic (MS) y Humberto Navarro (MS).

Métodos de los lapsos reproductivos
- Lapso parto-preñez
- Lapto interparto
- Lapso interparto corregido de Díaz (1970)
- Método de Poblete (1966)

Métodos más elaborados
- Método de Wilcox, Pfau y Barttlet (1957)
- Método de evaluación de Johnson, Myers y Ulberg (1964)
- Método continuo de Butendieck, Stehr y Bonilla (1972)

Metodología

Para poder apreciar mejor la forma de manejar la información, se empleará un modelo teórico del cuadro de control reproductivo de un rebaño de veinte animales. El empleo de un modelo permite esquematizar en forma fácil el acontecer reproductivo de cada individuo que compone el rebaño, así como también lograr una visión amplia de la situación reproductiva del conjunto de animales, proyectando a varias temporadas.

El esquema del Cuadro 1 (página siguiente) representa el modelo teórico simplificado de la información reproductiva del rebaño durante dos años. En sentido vertical, se señala la identificación de los animales y horizontalmente, en el margen superior, las iniciales de los meses del año.

Los diferentes eventos reproductivos o información requerida para desarrollar los cálculos, están representados en formas de signos y claves debidamente explicados al pie del Cuadro. Como ejemplo, la vaca número dos, llamada Pocha, tuvo un parto el día diez de abril en el año 1 y el producto fue una hembra; posteriormente tuvo un celo el día doce de junio, fue cubierta sin éxito porque volvió a presentar celo el día tres de julio quedando en esta oportunidad gestando; el parto ocurrió el día ocho de abril del año 2 teniendo nuevamente una hembra; luego, el día quince de junio, se insemina quedando gestante en forma inmediata.

Descripción de los métodos

Mêtodos de los porcentajes e índices

Porcentaje de preñez

Se refiere al número de hembras que quedaron preñadas después del período de cubierta, expresado en forma porcentual. Su cálculo es simple pero adolece de varias limitaciones. Entre otras, permite sólo una medida puntual de la fertilidad del rebaño y no de un período; no considera po-

Cuadro 1. Modelo simplificado de cuadro de control reproductivo.

		AÑO 1												AÑO 2											
VACA	Nº	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PINTA	1							♂22			1									♀8			10		
POCHA	2				♀10		12	3									♀8		15						
MIRTA	3								♂13			11 el													
MALA	4									♀2			2									♂7			
SINFO	5			♂30				1	10			2									♂8		8		
SALTA	6									♀18			25									♀30		10 el	
TALLA	7								♀15			4					♀		20				♂	2 el	
COLCHA	8				♂5		20	10									♂15		20	30					
MESA	9				♂15			6									♀11			10					
MIA	10								♂10		20	10									♀16				
TORTA	11							♂25				6									♂10		25	15	
CARLA	12			♂30			2	13	2									♀8			1				
FLORA	13									♀20		30										♂5			2
MONJA	14				♀21		25									♂31		30							
MECHE	15								♀1		25	15									♂21		20		
PERLA	16					♀2			10		31										♀6				
EVA	17								♀10				20					♂			10		10		
PERA	18										ing 12			4									♀11		
PASA	19											ing 4	10									♀15			9
ZETA	20																		ing. 20		2		20		

SIMBOLOGIA:

- : Cubierta o Servicio
- : Cubierta o Servicio fertil
- ♂ : Parto macho
- ♀ : Parto hembra
- ♂ ♀ : Abortos
- ing. : Ingreso
- el : Eliminación

sibles problemas que tengan las hembras posteriormente, como mortalidad embrionaria y abortos, entre otros.

En el Cuadro 2 (página siguiente) se determina la preñez en febrero del año 2:

$$\frac{\text{Número de vacas preñadas}}{\text{Número total de vacas}} \times 100 = \frac{18}{19} \times 100 = 94{,}73\ \%\ \text{de preñez}$$

En el cálculo se incluyen las vacas y vaquillas que en cualquiera de las dos temporadas de cubierta pertenecieron al rebaño (normalmente las vaquillas no son incluídas en el rebaño). Sin embargo, al momento de realizar el cálculo la vaca número tres (Mirta) ya no se encontraba en el rebaño, por lo que pudiera haberse calculado un 100 por ciento de preñez. Además, si se observa en el Cuadro 2 lo acontecido más adelante, se aprecia que las preñeces de las vacas número siete (Talla) y número diecisiete (Eva) no llegaron a feliz término, abortando en los meses de abril y mayo respectivamente.

Porcentaje de parición

Relaciona el número de terneros nacidos en la temporada con el total de vacas existentes. En el Cuadro 2, se observa a octubre del año 2 un total de diecinueve vacas y la vaquilla número veinte (Zeta) recién ingresada en julio. El cálculo considera normalmente a las vacas solamente y de acuerdo con esto se tiene:

$$\frac{\text{Número de terneros}}{\text{Número total de vacas}} \times 100 = \frac{16}{19} = 84{,}21\ \%\ \text{de parición}$$

Este método es más eficiente que el porcentaje de preñez pero es inexacto porque no considera los meses de gestación de vacas que paren fuera de temporada y no toma en cuenta las vacas eliminadas. Además, la temporada no siempre corresponde a un período de doce meses y se incluiría terneros cuya gestación ocurrió en la temporada anterior. Tampoco se considera la fertilidad de las vaquillas que aún no paren al momento del cálculo.

Indice coital

Este método se utiliza normalmente bajo un sistema de monta dirigida o inseminación artificial y mide con qué grado de eficiencia se está logrando la preñez de cada vaca y del rebaño. Sin embargo, no incluye a las vaquillas y vacas que no presentan celo y no considera el atraso de los servicios. Esto último es especialmente válido en sistemas de parición permanente.

El cálculo se realiza normalmente luego de cada temporada de cubiertas. En esta oportuni-

Cuadro 2. Modelo simplificado de uso del cuadro de control reproductivo. Para los métodos de porcentaje de preñez, de parición e índice coital.

		AÑO 1												AÑO 2											
VACA	Nº	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PINTA	1							22♂			1									8♀			10		
POCHA	2				10♀		12	3									8♀		15						
MIRTA	3								13♂			11 el													
MALA	4									2♀			2									7♂			
SINFO	5			30♂				1	10			2									8♂		8		
SALTA	6									18♀			25									30♀		10 el	
TALLA	7								15			4					♀		20				♂	2 el	
COLCHA	8				5♂		20	10									15♂		20	30					
MESA	9				15♂			6									11			10					
MIA	10								10♂		20	10									16♀				
TORTA	11							25♂				6									10♂		25	15	
CARLA	12			30♂			2	13	2									8♀			1				
FLORA	13									20♀		30										5♂			2
MONJA	14				21♀		25									31♂		30							
MECHE	15								1♀		25	15									21♂		20		
PERLA	16					2♀			10		31										6♀				
EVA	17								10♀				20					♂			10		10		
PERA	18										ing 12			4									11♀		
PASA	19											ing 4	10									15♀			9
ZETA	20																		ing. 20		2		20		

Preñez + 94,73%

% Parición 84,21

dad y para efectos de comparación, se realizó con la información conjunta de las dos temporadas de cubiertas de invierno y primavera.

Se tienen dos modalidades de cálculo, que para el mes de febrero del año 2 se resumen en:

$$\frac{\text{Número de preñeces}}{\text{Número de servicios}} \times 100 = \frac{18}{27} = 66{,}66\ \%\ \text{de servicios fértiles}$$

$$\frac{\text{Número de servicios}}{\text{Número de preñeces}} = \frac{27}{18} = 1{,}5\ \text{servicios por preñez}$$

El primer cálculo señala el porcentaje de servicios que fueron exitosos o fértiles y el segundo índice el promedio de servicios requeridos por cada vaca preñada.

En el ejemplo del Cuadro 2, este método no considera a la vaca número tres (Mirta) que fue eliminada.

— Métodos de los lapsos reproductivos

Lapso parto-preñez (LPP)

Es el período, expresado en días, transcurrido entre el parto de la vaca y el servicio fértil. Es un método simple y de fácil aplicación. Sin embargo, sólo considera a los animales que paren y no contabiliza a vacas infértiles o que fueron eliminadas, ni a las vaquillas que ingresan al rebaño en el período en estudio.

Si aplicamos este método en nuestro modelo teórico del Cuadro 3 (página siguiente), se observa que en el año 1, considerando las dos temporadas de cubierta se tiene un promedio de 104 días para el LPP. La vaca número tres (Mirta), ni las vaquillas número dieciocho (Pera) y número diecinueve (Pasa) contribuyen con información. Además, las cifras entre paréntesis de las vacas número siete (Talla) y número diecisiete (Eva) contribuyen sólo momentáneamente al resultado de eficiencia reproductiva, pues posteriormente sufren aborto.

En el año 2, sólo nueve vacas contribuyen a generar el LPP. El valor de 80 días es sensiblemente mejor que el año anterior, pero es inexacto en reflejar la eficiencia reproductiva del rebaño.

Lapso inter-parto (LIP)

Es el tiempo transcurrido entre dos partos sucesivos de una hembra. El LIP es una de las

Cuadro 3. Modelo simplificado de uso del cuadro de control reproductivo. Para los métodos Lapso parto preñez, Lapso interparto.

		AÑO 1												AÑO 2												Lapso parto-preñez		Lapso interparto
VACA	N°	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO 1	AÑO 2	
PINTA	1							22♂			1									8♀			10			71	94	351
POCHA	2				10♀		12	3									8♀		15							84	68	363
MIRTA	3								13♂			11 el														-	-	-
MALA	4									2♀			2									7♂				91	-	370
SINFO	5			30♂				1	10			2									8♂		8			216	61	496
SALTA	6									18♀			25									30♀		10 el		98	-	377
TALLA	7								15			4					♀		20				♂	2 el		(81)	-	-
COLCHA	8				5♂		20	10									15♂		20	30						96	106	375
MESA	9				15♂			6									11			10						82	90	361
MIA	10								10♂		20	10									16♀					92	-	371
TORTA	11							25♂				6									10♂		25	15		104	97	381
CARLA	12			30♂			2	13	2									8♀			1					225	85	404
FLORA	13									20♀		30										5♂			2	71	-	350
MONJA	14				21♀		25									31♂		30								65	60	344
MECHE	15								1♀		25	15									21♂		20			106	60	385
PERLA	16					2♀			10		31										6♀					182	-	462
EVA	17								10♀				20					♂			10		10			(101)	-	-
PERA	18										ing 12			4									11♀			-	-	-
PASA	19											ing 4	10									15♀			9	-	-	-
ZETA	20																		ing. 20		2		20			-	-	-
																									Promedio (días)	104	80	385

SIMBOLOGIA:

- : Cubierta o Servicio
- : Cubierta o Servicio fertil
- ♂ : Parto macho
- ♀ : Parto hembra
- ♂ ♀ : Abortos
- ing. : Ingreso
- el : Eliminación

medidas más utilizadas para medir la eficiencia reproductiva. Es un método objetivo y exacto que determina la fertilidad en forma individual pero no permite evaluar la eficiencia reproductiva de la población. Igual que el método anterior, no considera los animales infértiles y eliminados, ni a las vaquillas. Además se requiere de al menos dos partos para realizar una medición.

En el ejemplo del Cuadro 3, se observa que sólo catorce vacas contribuyen con su LIP al promedio total de 385 días. Este puede ser considerado un muy buen LIP para el rebaño, pero adolece de veracidad si no se pondera el total de animales.

Lapso interparto corregido

Díaz (1970), presenta un método que se basa en el LIP, pero que a su vez introduce las vacas-problema de un rebaño. La fórmula desarrollada es la siguiente:

$$LIPc = \overline{X}\ LIP + \left(365 \times \frac{VP}{VT}\right)$$

donde:

LIPc	=	Lapso interparto corregido;
$\overline{X}$ LIP	=	Promedio de los LIP de las vacas del rebaño en estudio;
365	=	es el valor ideal u óptimo de LIP;
VP	=	Vacas-problema que no han parido;
VT	=	Total de vacas del rebaño.

Tomando la información del Cuadro 3, se tiene un promedio de LIP de 385 días; tres vacas problema (Mirta, Talla y Eva) y un total de diecisiete vacas. Reemplazando en la fórmula se tiene:

$$LIPc = 385 + (365 \times 3/17)$$
$$LIPc = 385 + 64{,}41$$
$$LIPc = 449{,}4 \text{ días}$$

Este método contempla las vacas-problema, pero no la fertilidad de esas vacas en el año 1, en donde las tres parieron un ternero. Además, tampoco se toma en cuenta a las vaquillas ingresadas y que no alcanzaron a parir en dos oportunidades durante el período en estudio (vacas Pera, Pasa y vaquilla Zeta).

Método de Poblete

Este relaciona la edad en la que se producen los distintos partos en las vacas del rebaño con la edad ideal a que debieran ocurrir. La expresión que la representa es:

$$ER = \frac{I}{R} \times 100$$

donde:

ER = Eficiencia reproductiva;
I = Corresponde a la edad óptima a que se deberían producir los distintos partos;
R = Edad real en que los partos ocurrieron.

El resultado de esta proporción se multiplica por cien para obtener una expresión porcentual.

Este método tiene la ventaja de incluír a las vaquillas al momento de su primer parto pero no considera a vacas eliminadas. Además la determinación de la edad óptima del primer parto es subjetiva.

— Métodos más elaborados

Método de Wilcox, Pfau y Barttlet

Este se basa en el Lapso-interparto y fue diseñado para medir heredabilidad de la eficiencia reproductiva. Tiene por lo tanto, las limitaciones señaladas para LIP.

La fórmula que emplea es la siguiente:

$$ER = \frac{365 \times (N - 1) \times 100}{D}$$

donde:

ER = Eficiencia reproductiva;
N = Número de partos al momento en que se realiza la determinación;
D = Diferencia entre el primer parto y el último, expresado en días.

Método de evaluación de Johnson, Myers y Ulberg

Es un método que permite evaluar en cualquier momento a un rebaño completo, condición que lo sitúa en un plano de ventaja respecto de aquellos que sólo contemplan las vacas que paren dentro de un determinado período.

La fórmula desarrollada por Johnson **et al** (1964) se detalla a continuación:

$$ERR = 100 - \left[\frac{\left(\frac{VP}{TV} + \frac{D}{TV \times VP/TV/n \times 305} \right)}{2} \times 100 \right]$$

donde:

ER = Estado reproductivo del rebaño;
VP = Número de vacas con un lapso parto-preñez o parto-eliminación del rebaño mayor de 100 días;
TV = Total de vacas del rebaño en estudio;
D = Total de días que se excedieron todas las vacas al límite de 100 señalado en VP;
$\frac{VP}{TV/n}$ = Promedio de los resultados obtenidos en distintos rebaños para la proporción VP/TV;
305 = Representa el período máximo de tiempo permitido a una vaca sin que se preñe.

Teniendo en consideración la información del Cuadro 4 (página siguiente) se tienen los siguientes valores al realizar el cálculo al 31 de diciembre del año 1, después de las dos temporadas de cubierta:

VP = Vacas Sinfo, Torta, Carla, Meche, Perla y Eva. (No se incluye la vaca Mirta, pues su eliminación ocurrió noventa días después del parto).
TV = Diecisiete vacas;
D = El número de días excedentes de 100 para las vacas mencionadas en VP son 16, 4, 25, 6, 82, 1, respectivamente. (Para el cálculo se visualiza mejor al tener el LPP del Cuadro 3);
$\frac{VP}{TV/n}$ = En el modelo teórico empleado (Cuadro 4), esta expresión es igual a la proporción de VP/TV por cuanto no se compara con otros rebaños.

$$ERR = 100 - \left[\frac{\left(\frac{6}{17} + \frac{234}{17 \times 6/17/1 \times 305} \right)}{2} \times 100 \right]$$

$$ERR = 100 - \left[\frac{\left(\frac{6}{17} + \frac{234}{17 \times 6/17 \times 305} \right)}{2} \times 100 \right]$$

de Jonhson, Myers y Ulberg.

		AÑO 1												AÑO 2											
VACA	Nº	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PINTA	1							♂22			1									♀8			10		
POCHA	2				♀10		12	3									♀8		15						
MIRTA	3								♂13			11 el													
MALA	4									♀2			2									♂7			
SINFO	5			♂30				1	10			2									♂8		8		
SALTA	6									♀18			25									♀30		10 el	
TALLA	7								♀15			4					♀		20				♂	2 el	
COLCHA	8				♂5		20	10									♂15		20	30					
MESA	9				♂15			6									♀11			10					
MIA	10								♂10		20	10									♀16				
TORTA	11							♂25				6									♂10		25	15	
CARLA	12			♂30			2	13	2									♀8			1				
FLORA	13									♀20		30										♂5			2
MONJA	14				♀21		25									♂31		30							
MECHE	15								♀1		25	15									♂21		20		
PERLA	16					♀2			10		31										♀6				
EVA	17								♀10				20					♂			10		10		
PERA	18										ing 12			4									♀11		
PASA	19											ing 4	10									♀15			9
ZETA	20																		ing. 20		2		20		

ERR = 75,96%

ERR = 63,93%

SIMBOLOGIA:

- 🏠 : Cubierta o Servicio
- 🏠 : Cubierta o Servicio fertil
- ♂ : Parto macho
- ♀ : Parto hembra
- ♂ ♀ : Abortos
- ing. : Ingreso
- el : Eliminación

$$ERR = 100 - \left[\frac{\left(0{,}35294 + \frac{234}{1830}\right)}{2} \times 100 \right]$$

$$ERR = 100 - \left[\frac{(0{,}35294 + 0{,}127869)}{2} \times 100 \right]$$

$$ERR = 100 - \left[\frac{0{,}4808}{2} \times 100 \right]$$

$$ERR = 100 - 24{,}04$$

$$ERR = 75{,}96\ \%$$

El cálculo anterior no incluye a las dos vaquillas ingresadas en octubre y noviembre. Al realizar el cálculo del estado reproductivo del rebaño en una fecha posterior (31 de diciembre del año 2) se obtiene un valor de 63,93 por ciento. En este caso no se considera a la vaquilla Zeta ingresada en julio ni las eliminaciones de las vacas Salta y Talla, que fueron hechas antes de los 100 días de post-parto.

Este método es más preciso en la estimación de la eficiencia reproductiva, pero se fundamenta más en las fallas reproductivas que en el éxito. Tiene el inconveniente de ser restrictivo respecto de considerar a vaquillas ingresadas recientemente al rebaño y que no alcanzan a parir al momento del estudio y permite medir sólo la eficiencia reproductiva del rebaño en un momento o período corto y no en lapsos reproductivos más largos. Además, el resultado obtenido es un valor relativo a un promedio calculado en varios rebaños y por ello el autor entrega valores que fluctúan entre 10,5 y 98 por ciento. Por último, la fórmula no permite medir una eficiencia reproductiva superior al cien por ciento, cuando se refiere a períodos definidos.

Método contínuo de Butendieck, Stehr y Bonilla

Este método considera como normal a una vaca que tenga un ternero por año, es decir, un LIP de 365 días significaría un cien por ciento de fertilidad. Se introduce el concepto días/vaca gestante (DVG) y días/vaca exceso (DVE). Los DVG se refieren a los días de gestación que terminan con un ternero nacido. Los DVE se contabilizan sólo de aquellos animales que ingresaron posteriormente o que fueron eliminados durante el período por evaluar. De esta forma, se considera el tiempo de permanencia real de los animales en el período de estudio.

Si el LIP ideal es 365 días y la gestación de la vaca es de 280 días, queda una diferencia de

85 días o período seco. La relación de estas cifras se porcentualiza, lográndose un cien por ciento de fertilidad.

$$F = \frac{85 + 280}{365} \times 100 = 100\ \%$$

Basándose en esta relación, Butendieck **et al** (1972), desarrolló la siguiente fórmula:

$$F = \left[\frac{\left[\frac{\Sigma\ DVG}{\overline{X}\ DG} \times R \right] + \Sigma\ DVG}{(N \times 365 \times P) - DVE} \right] \times 100$$

donde:

F	=	Eficiencia reproductiva del rebaño expresada en porcentaje para el período en estudio.
Σ DVG	=	Suma de los días/vaca gestante para el período. Se consideran los días de gestación de vacas que estaban preñadas a la fecha de término del período de evaluación. No considera los días de vacas que abortan en el período.
$\overline{X}$ DF	=	Promedio racial de la duración de la gestación en el bovino expresado en días (280).
R	=	Período seco teórico de 85 días obtenido como diferencia entre 365 (LIP ideal) y 280 (Promedio gestación).
N	=	Número total de vientres controlados en el período de estudio. Se incluyen los ingresados o eliminados en el período.
P	=	Período que involucra el estudio expresado en número de años o fracciones sobre un mínimo de un año.
Σ DVE	=	Sumatoria días/vaca exceso. Factor de corrección expresado en días vaca que considera los vientres incorporados al rebaño después de iniciado el período por evaluar o eliminados antes de completar el período considerado.

La proporción Σ DVG/X DG indica el número teórico de terneros nacidos que corresponden al número total de días/vacas gestantes controladas en el período.

Con base en la información reproductiva presentada en los métodos anteriores se presenta en el Cuadro 5 (página siguiente) la aplicación del método de Butendieck **et al** (1972). Se contempla el período de dos años con un total de veinte animales. Se señalan los partos, abortos, servicios, ingresos y eliminaciones durante el período con sus respectivas fechas de ocurrencia del evento. Al extremo derecho del Cuadro se encuentran las columnas de DVG y DVE que se computarizan para cada animal independientemente, para luego realizar la sumatoria final.

Como ejemplo tipo podemos citar a los siguientes animales:

Cuadro 5. Modelo simplificado de uso del cuadro de control reproductivo. Método contínuo de Butendieck, Stehr y Bonilla.

		AÑO 1												AÑO 2													
VACA	Nº	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	DVG	DVE
PINTA	1							22♂			1									8♀			10			203 + 280 + 83	
POCHA	2				10♀		12	3									8♀		15							100 + 280 + 170	
MIRTA	3								13♂			11 el														225	51 + 365
MALA	4									2♀			2									7♂				245 + 280	-
SINFO	5			30♂				1	10			2									8♂		8			90 + 280 + 85	-
SALTA	6									18♀			25									30♀		10 el		261 + 280	52
TALLA	7								15			4					♀		20				♂	2 el		227	60
COLCHA	8				5♂		20	10									15♂		20	30						95 + 280 + 155	-
MESA	9				15♂			6									11			10						105 + 280 + 175	-
MIA	10								10♂		20	10									16♀					222 + 280	-
TORTA	11							25♂				6									10♂		25	15		206 + 280 + 47	-
CARLA	12			30♂			2	13	2									8♀			1					90 + 280 + 153	-
FLORA	13									20♀		30										5♂			2	263 + 280	-
MONJA	14				21♀		25									31♂		30								111 + 280 + 277	-
MECHE	15								1♀		25	15									21♂		20			213 + 280 + 73	-
PERLA	16					2♀			10		31										6♀					122 + 280	-
EVA	17								10♀				20					♂			10		10			253 + 83	-
PERA	18										ing 12			4									11♀			280	285
PASA	19											ing 4	10									15♀			9	280	308
ZETA	20																		ing. 20		2		20			73	365 + 171
																										8.885	1.657

La vaca Pinta aporta 203 días de gestación de su parto ocurrido el año 1, más 280 días de la gestación iniciada el 1 de octubre y además con 83 días de gestación del año 2 que se computarizan por haber realizado el diagnóstico de preñez antes del final del período.

La vaca Mirta aporta 225 días de gestación al año 1. Luego se elimina y se le contabilizan 51 días en el año 1, más 365 días del año 2 como DVE para efecto de corregir su ausencia del rebaño durante el período en estudio.

La vaca Talla hace un aporte de 227 días de gestación en el año 1. Posteriormente tiene un servicio fértil que inicia una gestación, pero que en abril del año 2 se interrumpe con un aborto. Algo similar le ocurre después, siendo eliminada el 2 de noviembre del año 2. Por las gestaciones que terminan con aborto no se le computan los DVG y por ser eliminada antes del período hace un aporte de 60 DVE.

La vaca Pera ingresa como vaquilla al período de cubierta el 12 de octubre en el año 1. Tiene un servicio fértil el 4 de enero y un parto el 11 de octubre del año 2. Ella aporta una gestación en el año 2 (280 días) y el tiempo que no perteneció al rebaño se computariza como DVE (285 días).

La vaca Pasa ingresa como vaquilla el 4 de octubre en el año 1, queda preñada el 10 de diciembre y gesta normalmente pariendo una hembra el 15 de setiembre. Se cubre nuevamente el 9 de diciembre del año 2. Sin embargo, no se pudo realizar el diagnóstico de preñez a la fecha de realización del cálculo. Por ello sólo se computariza para este animal 280 DVG y 308 DVE.

Como se puede apreciar es posible con este método obtener una fertilidad individual de cien por ciento más, así como también se podía lograr teóricamente para un rebaño. Esto sucede en nuestro ejemplo con las vacas Pinta, Mesa, Monja y Meche para el período de dos años.

Al sumar los DVG y DVE se reemplaza luego en la fórmula:

$$F = \left[\frac{\left[\frac{8.885}{280} \times 85 \right] + 8.885}{(20 \times 365 \times 2) - 1.657} \times 100 \right]$$

$$F = \left[\frac{2.679 + 8.885}{14.600 - 1.657} \times 100 \right]$$

$$F = \left[\frac{11.582,22}{12.943} \right]$$

$$F = 89,48\ \%$$

Este porcentaje refleja la tasa de parición real anual del rebaño para el período estudiado,

ponderando todos los animales que pertenecieron al rebaño durante un espacio parcial o total del período en estudio.

Conclusiones

- Existe gran diversidad de métodos para medir la eficiencia reproductiva de un rebaño bovino lechero.
- Aquellos, basados en índices y porcentajes, adolecen de serias deficiencias para reflejar la fertilidad de un rebaño.
- De los métodos basados en lapsos reproductivos; sólo aquel que corrige el resultado al considerar las vacas-problema (Díaz, 1970) representaría un indicador mejor que el LIP simple. No siendo, de todas maneras, un método eficiente.
- De los métodos más elaborados, sólo el propuesto por Butendieck **et al** (1972) mide más eficientemente la fertilidad del rebaño para un período determinado.

Recomendación final

En atención a que la información requerida para evaluar la eficiencia reproductiva es simple y de fácil manejo y, normalmente, se encuentra en cualquier sistema de producción de leche de cierta eficiencia, se recomienda utilizar el método contínuo de Butendieck **et al** (1972), que refleja con mayor exactitud este parámetro de fundamental importancia del proceso productivo.

Literatura citada

1. BUTENDIECK, N. STEHR, G. y BONILLA, W. Método contínuo para determinar la eficiencia reproductiva y tasa de incremento canal en una población bovina. Archivos de Medicina Veterinaria 4 (1): 26 - 30. 1972.

2. DIAZ, H. Producción animal. In: Mesa redonda No. 2. VI Congreso Panamericano de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Santiago, Chile, 1970.

3. JOHNSON, A. D.; MYERS, R. M. y ULBERG, L. C. A method for evaluating the current reproductive status of a dairy herd. J. A. V. M. A. 144 (9): 994 - 997. 1964.

4. POBLETE, C. Estudio comparativo de algunos métodos utilizados para medir la fertilidad en rebaños de lecherías. Tesis Facultad de Medicina Veterinaria Universidad de Chile. Mimeografiado. 59 p. 1966.

5. WILCOX, C.; PFAU, L. y BARTTLET, L. N. An investigation of the inheritance of female reproductive performance and longevity and their relationships with a Holstein Friesian herd. Journal of Dairy Science. 40 (8): 942 - 946. 1957.

EVALUACION DE TOROS MEDIANTE CONTROL REPRODUCTIVO Y LA INFLUENCIA DEL MISMO EN LOS INDICES DE GESTACION

por D. H. Geymonat *

Introducción

Los objetivos de este trabajo fueron los siguientes:

a) Evaluar las condiciones de los toros previo al entore, en lo relativo a las patologías que presentan y a su aptitud reproductiva, pudiéndose determinar los aspectos de mayor incidencia en las explotaciones muestreadas.

b) Determinar la respuesta que en ganadería de carne resulta del control de los toros, medida por el índice de gestación diferencial.

c) Caracterizar la presencia del Médico Veterinario asesorando en forma permanente, por un período de 7 meses, en temas muy variados, recogiendo información general, valorándola y tomando resoluciones de común acuerdo con el productor.

Materiales y métodos

— Generalidades

Para llevar a cabo el muestreo, se seleccionaron 26 establecimientos representativos del área de Tacuarembó. El rango de tenencia de vientres de los predios fue de 189 a 1355 y el de toros de 6 a 36. Los porcentajes de entores oscilaron entre 2.2 y 7.8 por ciento.

Una vez determinado el tamaño de la muestra que incluye 13696 vientres, se formaron dos grupos de entore, en cada uno de los establecimientos:

a) Los toros de este grupo recibieron un manejo tradicional, respetando en el mismo la proporción de toros aptos y no aptos que se obtuvo en la totalidad del predio.

---

* Doctor en Medicina Veterinaria. Departamento de Reproducciôn. DIGESEVE, Colonia 892, P. 2, Montevideo, Uruguay

b) En este grupo se incluyeron sólo toros manteniendo los porcentajes de entore y estructura etaria que en a.

Los vientres que se incluyeron en a y b se estratificaron por edad y estado fisiológico, manejándose ambos rodeos durante el entore en similares condiciones de disponibilidad de forraje.

— Evaluación de los toros

Se procedió a evaluar la aptitud reproductiva de la totalidad de los 554 toros que integraban los rodeos muestreados. El examen incluyó:

a) examen clínico general
b) examen clínico especial del aparato locomotor
c) examen clínico especial del aparato reproductor
d) comprobación de aptitud de monta
e) evaluación de calidad seminal por medio de examen macro y microscópico del semen.

Cada uno de los 25 veterinarios actuantes debía obligatoriamente clasificar cada toro como apto o no apto para la reproducción. En el presente trabajo los profesionales actuaron integrados en grupos de tres o cinco en las evaluaciones de campo. Además, otros quince veterinarios participaron en la dirección, asesoramiento, trabajos de laboratorio, y en el dictado de cursillos de capacitación.

Cada equipo, en su trabajo de campo, procedió con el siguiente plan de visitas y actividades:

a) visita de información general del establecimiento (formulario I);
b) evaluación de los toros (formulario V);
c) visita de inicio del entore y tres visitas de seguimiento durante el mismo (formularios II, III y IV);
d) informe final de condición de los toros (formulario VI); y
e) diagnóstico de gestación, 45 - 60 días post-entore (formulario IV)

(Los formularios utilizados se presentan como Anexos 1 a 7).

— Examen de semen

En el campo, el veterinario efectuó el examen macro y microscópico del semen y además se envió para procesar en laboratorio dos frotis de semen y semen en formol salino.

El laboratorio del CIVET procesó 147 muestras de semen que incluía el 25 por ciento de las

poblaciones muestreadas y semen de toros que mostraban problemas al examen clínico. En el laboratorio del CIVET se efectuaron los siguientes exámenes: coloración por el método de Williams de un frotis para estudio de morfología de cabeza y pieza intermedia; coloración con hematoxilina-eosina del frotis restante, para observación de células no espermáticas y observación con el microscopio de contraste de fases del semen en formol salino, para estudio de morfología de cola.

— Exámenes serológicos

Con las muestras de sueros de aproximadamente el 25 por ciento de los toros se hicieron determinaciones por el CIVET de brucelosis, lengua azul, leucosis, diarrea viral bovina, anaplasmosis y leptospirosis.

En leucosis bovina se realizó la prueba de inmunodifusión en gel agar en placa con reactivos del Instituto Herieux según técnica de Miller y Olson (3).

Para lengua azul se utilizó la prueba de inmunodifusión en gel agar en placa con reactivos del laboratorio del CSIRO.

Los sueros se encuentran en el banco de sueros del CIVET para completar análisis de IBR y DVB.

— Minerales en pasturas

Para el análisis de los mismos se hicieron dos muestreos en campo natural en primavera y otoño. De los establecimientos, las muestras que se enviaron refrigeradas al CIVET, se secaron a 80° C y fueron molidas en molino a martillo a través de una malla de 1 mm.

Con las muestras debidamente procesadas se analizó el contenido de fósforo, calcio, magnesio, cobre, cinc y manganeso, con base en materia seca de las muestras. Las lecturas de P se efectuaron en espectrofotómetro de ultravioleta de 600 mu y las de Ca, Mg, Cu, Zn y Mn con el espectrofotómetro de absorción atómica.

Resultados

— Evaluación de toros

Se obtuvo información que se considera básica para el programa realizado. Los resultados son solamente una indicación de lo sucedido ese año en ese lugar y no pueden ser extrapolados a otras zonas o a la generalidad del país.

Los toros se clasificaron por edad y uso previo para conocer las diferencias en la presentación de patologías para estas características (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número y porcentaje de toros evaluados, clasificados por edad y uso previo

	TOTAL						NUEVOS						USADOS					
	Total	DL	2D	4D	6D	B11	Total	DL	2D	4D	6D	B11	Total	DL	2D	4D	6D	B11
Toros	554	23	45	58	102	326	176	21	40	36	43	36	378	2	5	22	59	290
	100	4	8	11	18	59	100	12	23	20	25	20	100	1	1	6	16	77
%	100						32						68					

NUEVOS: Toros sin trabajo previo en el establecimiento
USADOS: Toros con trabajo anterior en el establecimiento

Del análisis de la información individual de los 554 toros evaluados surge que 75 (13,5 por ciento) de ellos fueron clasificados como no aptos para la reproducción (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número de toros y porcentaje, según aptitud reproductiva.

	Número	%
Total de Toros	554	100
Toros Aptos	479	86.5
Toros No Aptos	75	13.5

Si bien el porcentaje de toros no aptos (13,5 por ciento) de por sí es importante, el análisis de la información para cada uno de los establecimientos, indica que la no aptitud tiene una gran variación entre los mismos (Figura 1 - página siguiente).

Se observa que si consideramos los establecimientos en los cuales aparecen toros no aptos, la no aptitud llega a 21.4 por ciento. Sólo el 33 por ciento de los predios tenían todos sus toros en buena condición reproductiva previo al entore.

En el Cuadro 3, se presenta la clasificación de los toros de acuerdo a su edad, en aptos y no aptos.

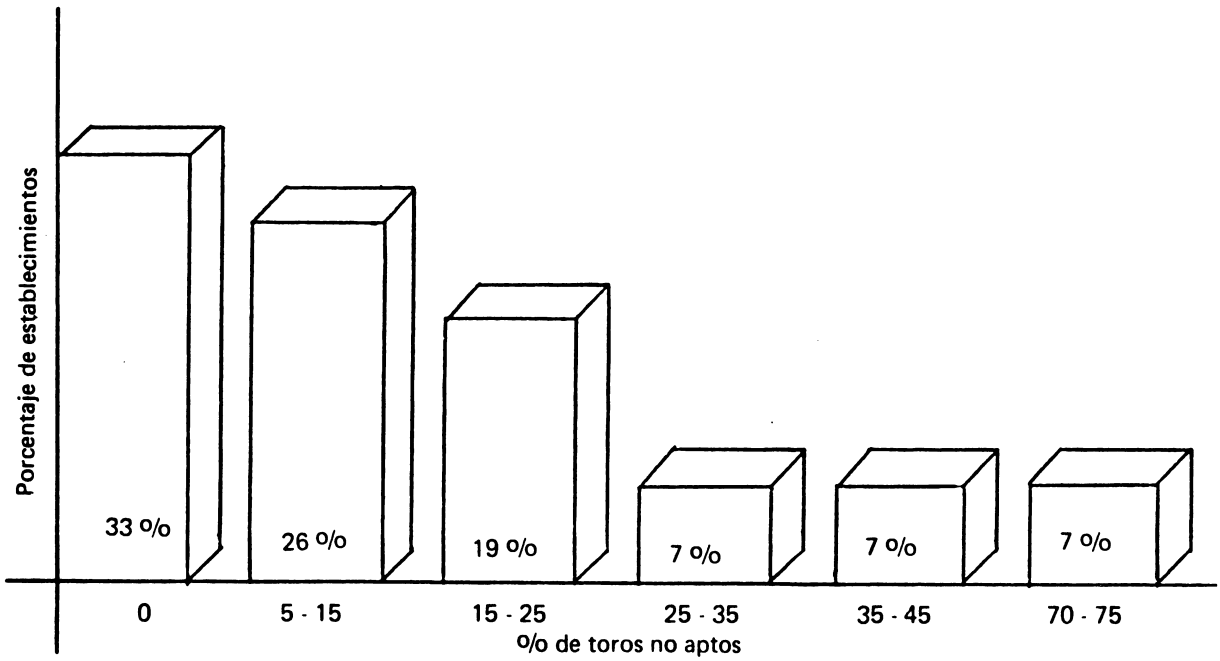


Figura 1. Clasificación de los predios de acuerdo al porcentaje de toros no aptos

Cuadro 3. Número y porcentaje de toros por edad según aptitud *

	Total	DL	2D	4D	6D	B11
Total	554	23	45	58	102	326
o/o	100	4	8	11	18	59
Aptos	479	22	42	53	90	272
o/o	86.4	95.6	93.3	91.4	88.2	83.4
No Aptos	75	1	3	5	12	54
o/o	13.6	4.4	6.7	8.6	11.8	16.6

* Los porcentajes están calculados para aptos y no aptos, tomando el total de la categoría

Se aprecia que la mayor incidencia de toros no aptos se encuentra en la categoría de 6 dientes y boca llena representando entre estas edades el 88 por ciento del total de no aptos.

La inaptitud de la mayoría de los toros surge a partir de los 3 1/2 años de edad por lo que las causas de su clasificación como tales, (fundamentalmente afecciones del aparato reproductor) no serían congénitas. Sin embargo, la información que surge del Cuadro 4, señala ciertas particularidades.

Cuadro 4. Porcentaje de toros no aptos según edad y uso previo

TOROS NUEVOS				TOROS USADOS			
Edad	Total	No Aptos	o/o	Edad	Total	No Aptos	o/o
DL	21	1	4.5	DL*	2	–	–
2D	40	1	2.4	2D	5	2	*
4D	36	3	8.3	4D	22	2	9.1
6D	43	7	16.3	6D	59	5	8.5
B11	36	8	22.2	B11	290	46	15.9

* No se considera el total de toros, por poco representado

La inaptitud en los toros "usados" es significativamente mayor en las edades seis dientes y boca llena, en particular en estos últimos. Debe considerarse que si el trabajo profesional se realizara regularmente no sólo cambiarían las cifras totales, sino que en términos relativos necesariamente se modificarán las proporciones de los no aptos, aumentando en los de menor edad, en detrimento de la disminución operada en los toros de seis dientes y boca llena

De acuerdo a la información procesada, se observa que la inaptitud ha sido determinada en su mayor proporción, y como consecuencia de un exhaustivo análisis clínico, por causa de afecciones del aparato reproductivo que, al iniciarse el entore, son las más relevantes (Cuadro 5 - página siguiente).

Los problemas de vesículas seminales y de prepucio han sido los de mayor incidencia, sin dejar de destacar lo vinculado al factor habilidad de monta, que fue considerado como el elemento determinante en los casos en que se comprobó una ineptitud prácticamente absoluta.

Una vez finalizado el entore, los veterinarios actuantes evaluaron el estado final de los toros clasificados como buenos (B), regulares (R) y malos (M). Esta última clasificación implica que el reproductor en el momento de la inspección no estaba en condiciones de trabajar; a los que aún con algún problema podían servir, se les clasificó como regulares.

De los toros que en la inspección clínica inicial fueron declarados aptos, en la visita final, un seis por ciento se ubicó en la categoría M y un 16 por ciento en la R. Esto sin duda agrava el cua-

dro, que en principio ya daba un 13.5 por ciento de toros inaptos, considerando que por lo menos en una parte del período de entore estos reproductores M y R, no trabajaron, o lo hicieron en inferioridad de condiciones.

Cuadro 5. Clasificación de los toros por aptitud y afecciones del aparato reproductor

Afecciones	Total	Aptos	No Aptos
Escroto	13	11	2
Testículo	21	11	10
Epididimo	20	13	7
Cordón espermático	3	1	2
Vesículas seminales	89	65	24
Pene	11	66	5
Prepucio	81	69	12
Habilidad de monta R	13	10	3
Habilidad de monta M	11	—	11
Total	554	479	75

En el Cuadro 6 (página siguiente) se presenta los promedios de circunferencia escrotal y pesos vivos de acuerdo a la edad. Se observa que los valores de CE son muy inferiores a los percibidos en exposiciones y Centrales de Pruebas en toros de razas de carne de edades similares. Por otra parte, los pesos previos al entore para cualquier edad son bajos, si se considera que en las ventas de toros de dos dientes manejados en pasturas, con concentrados llegan a promedios superiores a 600 kg (2)

Del trabajo realizado también se obtuvo información de alimentación, sanidad y selección; los toros en el período de preentore recibieron, en el 40 por ciento de los establecimientos, algún tipo de suplementación, con pasturas mejoradas, las vacas sólo en un establecimiento fueron suplementadas.

De la información sanitaria se destaca que el 44 por ciento de los establecimientos dieron positivo a saguaypé, en el examen coprológico.

Cuadro 6. Promedio de circunferencia escrotal y peso vivo para cada edad considerada

Dentición	Circunferencia escrotal (cm)	Peso vivo (kg)
0	32.55	371
2	32.54	435
4	34.82	465
6	36.04	474
8	36.72	550

Cuadro 7. Tipo de alimentación preentore de toros y vacas clasificados por establecimientos

	Toros		Vacas
Pastura mejorada	10	Pastura suplementada	1
Pastura natural	15	Pastura natural	24

Reposición de vientres: 60 por ciento por edad y solo 30 por ciento por peso. La reposición de toros se efectuó de la siguiente forma: el 37 por ciento de los establecimientos adquiere la totalidad de los reproductores que usaron; el 18 por ciento los produjeron y un 47 por ciento de los establecimientos combinan los dos procedimientos adquiriendo una parte de los toros y produciendo otra.

— Resultados de porcentajes de preñez

En los 50 grupos evaluados (25 predios) surgieron 36 grupos con 7286 vacas en que se usaron variadas proporciones de toros no aptos. Las diferencias en preñez no fueron estadísticamente significativas (79.5 por ciento vs 78.3 por ciento) (Cuadro 8, página siguiente).

La falta de respuesta pudo haber sido debida a diversos factores entre otros la relación toro: vaca excesiva.

Al no existir efectos de los tratamientos se procedió a agrupar todos los grupos de acuerdo al porcentaje de entore utilizado (Cuadro 9, también página siguiente).

Cuadro 8. Comparación de porcentajes de preñez en rodeos A* y B a distintas relaciones toro:vaca

% de entore	Rodeo A ó B	No. rodeos	No. vacas entoradas	No. vacas preñadas	No. preñez
≤ 3.0	A	5	1439	1121	77.9
≤ 3.0	B	3	718	510	71.0
3.1 - 4.0	A	6	1890	1494	79.0
3.1 - 4.0	B	17	5215	4151	79.6
> 4.0	A	3	449	344	76.6
> 4.0	B	16	3230	2625	81.3
Total	A	14	3778	2959	78.3
Total	B	36	9163	7286	79.5

* Rodeo A: entorado con toros aptos y no aptos en diferentes proporciones. Rodeo B: entorado sólo con aptos.

Cuadro 9. Efecto del porcentaje de entore sobre la tasa de preñez determinada por palpación rectal

% entore	Rango	No. rodeos	No. vacas entoradas	No. vacas preñadas	% preñez
2.5	3.0	8	2157	1631	75.6 a
3.7	3.1 - 4.0	23	7105	5645	79.5 b
5.0	4.0	19	3679	2969	80.7 b
3.9	total	50	12941	10245	79.2

Si bien los 8 rodeos que entoraron al tres por ciento o menos, tuvieron un porcentaje de preñez significativamente menor que los otros grupos, no parece una propuesta económica viable duplicar el porcentaje de entore, para lograr un 5.1 por ciento más de preñez (80.7 por ciento vs 75.6 por ciento).

Los resultados prueban, en nuestras condiciones, resultados obtenidos por otros autores que indican que disminuyendo el porcentaje de entore usual del cuatro por ciento, los porcentajes de preñez no disminuyen apreciablemente (4).

— Examen seminal

De los 75 toros declarados como no aptos el 57 por ciento presentó afecciones que pueden provocar alteración del semen.

De las 147 muestras remitidas a laboratorio, 26 eran cuestionables (17.7 por ciento); 20 son células inflamatorias; tres son defectos morfológicos y células inflamatorias.

— Exámenes serológicos

De los 102 sueros procesados para diagnóstico de leucosis bovina el 13.7 por ciento resultaron positivos. Esta prevalencia es similar a la encontrada en ganado lechero en el país. No hubo reaccionantes positivos a lengua azul y brucelosis.

De 52 muestras procesadas para diagnóstico de leptospirosis 31 (59.6 por ciento) tuvieron títulos mayores a 1:100, siendo en su gran mayoría a **L. wolfii**. En las muestras procesadas el 14.3 por ciento resultaron positivas a anaplasmosis.

— Minerales en pasturas

Los análisis se agruparon por estación del año y se compararon con otros obtenidos en el área (1) y con las necesidades teóricas establecidas para toros por el NRC (5). El total de muestras fue de 49 en primavera-verano y 44 en otoño.

En el Cuadro 10 (página siguiente) se presenta los resultados para cada uno de los minerales analizados; los requerimientos y el porcentaje de muestras que no llegaban a los requerimientos.

El conocimiento de la dieta ofrecida a los animales es de interés a fin de predecir las posibles carencias. Sin embargo, el animal en pastoreo selecciona el forraje, de manera que puede obtener una ingesta más rica en nutrimentos que los valores hallados en el laboratorio.

Los valores de P encontrados indicarían que los toros estarían movilizando sus reservas a fin de mantener un nivel aceptable de fósforo en la sangre. En los demás minerales las concentraciones halladas no estarían limitando la performance de los animales.

Cuadro 10. Valores promedio de seis minerales en pasturas y relación de los mismos con los requerimientos

Estación	Ca		Mg		P		Cu		Zn		Mn	
	X	rango	X	rango	X	rango	X	rango	X	rango	X	ra
Verano	0.37	0.13 - 1.22	0.20	0.08 - 0.34	0.15	0.10 - 0.25	6.4	3.8 - 11.1	25.8	15.0 - 39.6	355	52
Otoño	0.28	0.12 - 0.51	0.12	0.06 - 0.18	0.14	0.10 - 0.22	5.8	3.7 - 8.9	24.5	16.0 - 38.8	373	133
Promedio	0.23		0.16		0.15		6.1		25.2		364	
Requerimiento	0.18		0.16		0.15		4		20.30		1 - 10	
Muestras por debajo del requerimiento	3.2		11.8		85.0		23.7		55.9		0	

Ca, Mg y P en porcentaje M. S. y Cu, Zn y Mn en p. p. m. de M. S.

Conclusiones

Del análisis de la información lograda se puede concluir, para ese año y el área en cuestión, lo siguiente:

a) Un porcentaje muy alto de toros (13,5 por ciento) fue declarado no apto al comienzo del entore, hecho que se agrava durante el curso del mismo ya que al final, del grupo apto, otro 22 por ciento se clasificó como de condición "mala" o "regular".

b) La habilidad de monta en la primera inspección, fue clasificada como mala o regular en 24 toros; éste resultó uno de los elementos más importantes de descarte.

c) Las alteraciones del prepucio y de las vesículas seminales fueron las observadas en mayor proporción en el examen clínico del aparato reproductor.

d) Es importante el descarte que se efectuó sobre toros nuevos, sin utilización previa; 20 en 176. Esto indica la necesidad de que los toros se comercialicen con certificado de aptitud reproductiva.

e) Un 32 por ciento de los toros fueron utilizados por primera vez ese año, lo que representa una reposición de la tercera parte del total de machos y da como vida útil promedio, tres años.

f) Al no realizarse en este primer trabajo la prueba de capacidad de servicio (SC) resulta notorio que ella agravaría el cuadro presentado en los resultados comentados.

g) El 33 por ciento de los establecimientos presentaron la totalidad de sus toros en condiciones de "aptos", lo que agravaría el problema en el resto.

h) Se hacen necesarios cuidados superiores a los toros en el período interentore. Los reproductores dieron muy poco peso al inicio del trabajo y ello se relaciona con que sólo el 40 por ciento de los establecimientos suplementaron en ese período.

i) La información proporcionada nos indica que en un porcentaje muy alto de establecimientos no se aplicaron procedimientos de real mejora genética, ya sea para machos o hembras.

j) Si bien la información se debe considerar como dato de un Departamento y un año de estudio y no extrapolable a la ganadería de carne del país, se llama la atención de la gran proporción de toros no aptos que el ganadero utiliza y que pueden comprometer el comportamiento reproductivo, así como la utilización inadecuada de los recursos disponibles.

k) Esto destaca la importancia del examen de aptitud reproductiva efectuado por un profesional capacitado, previo al entore, y de un control periódico de los toros durante el mismo. El uso de un registro uniforme a nivel nacional, facilitará la interpretación de los resultados que logre el productor en cada año, y por medio de su análisis, pretender un comportamiento reproductivo con metas ambiciosas.

l) El trabajo efectuado por convenio fue trascendente y permite obtener información básica, no disponible en el país, con una mínima inversión de recursos económicos. Se considera que el sistema debería extenderse a otras áreas del país evaluando este mismo problema y otros relacionados al comportamiento reproductivo, por su fundamental importancia económica en los sistemas de cría bovina.

m) El trabajo de los profesionales veterinarios en grupos, fue de gran utilidad como integración, adiestramiento y obtención de resultados uniformes, estableciéndose una fructífera relación con los productores.

n) Hay una franca carencia de fósforo, con un alto porcentaje de muestras deficientes, que estaría afectando a los animales. Esto concuerda con la bibliografía existente en Uruguay.

o) Calcio, magnesio y manganeso cubrieron las necesidades mínimas en las dos estaciones estudiadas. Dentro de los minerales traza analizados, el cobre y el zinc son los dos elementos que debemos incidir en su estudio.

Literatura citada

1) FERNANDEZ, A.; DECIA, J. C. y ALONSO, T. Contenido de proteína y minerales en pas-

turas de campo natural en el Uruguay. Primer Congreso de Ingeniería Agronómica. Uruguay, 1980.

2) GEYMONAT, D. H. y MENDEZ, J. E. Circunferencia escrotal en toros y su relación con caracteres de producción y reproducción. 5o. Congreso Latinoamericano de Buiatría. Paysandú, 1984.

3) MILLER, J. M. y OLSON, G. Brief communication. Journal Nac. Coucer Institute 49: 1459 - 1462. 1972.

4) RUPP, G. P.; BALL, M. C.; SHOOP, L y CHENOWETH, P. J. Reproductive efficiency of bulls in natural service: effects of male to female ratio and single vs multiple sire breeding groups; Journal of the Am. Vet. Med. Ass 171 (7): 639 - 642. 1977.

5) NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient reqirements of beef cattle. Fifth Edit. Nat. Acced. of Sci. 1976.

✶

NOTA: Los formularios (Anexos 1 a 7) citados en la página 148, se encuentran en las páginas 160 a 166

Formulario 1
(fecha de entrega hasta 15 de octubre)

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO

Nombre del productor ..... Nombre del Médico Veterinario .....

Nombre del establecimiento ..... Veterinarios colaboradores .....

No. de DINACOSE ..... Indice de CONEAT ..... Paraje .....

Superficie por hectáreas ..... No. de potreros .....

STOCK VACUNO Y OVINO

Toros ..... Vacas ..... Novillos ..... Vaq. + 2 años ..... Vaq. — 2 años .....

Terneros/as ..... Total de vacunos ..... Total de vacunos a entrar en la prueba ..... Total de ovinos .....

RELEVAMIENTO SANITARIO - historia sanitaria —últimos 7 años—, indique si hubo focos de:

	Brucelosis	Leptospirosis	Vibriosis	Trichomoniasis	Fiebre aftosa	Carbunco	Mancha	Otras
Fecha								
Fecha								
Fecha								

MANEJO SANITARIO - de los últimos doce meses

VACUNACIONES

Carbunco	SI	NO
Mancha	SI	NO
Gangrena	SI	NO

GARRAPATA

Grado de infestación: Alta ◯ Media ◯ Baja ◯

Número de balneaciones .....
Período .....
Principio activo .....

PIOJO Y SARNA BOVINA -

Grado de infestación: Alta ◯ Media ◯ Baja ◯

Número de balneaciones .....
Principio activo .....

DOSIFICACIONES -	CATEGORIA	FECHA DE DOSIFICACION
Saguaypicida	.....	.....
.....	.....	.....
Antihelmíntico	.....	.....
.....	.....	.....

ANTES DEL ENTORE

Manejo alimenticio

TOROS
Campo natural .....
Campo mejorado .....
Suplementación .....

VACAS
Campo natural .....
Campo mejorado .....
Suplementación .....

Formulario 2
(fecha de entrega hasta 15 de noviembre)

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO

Nombre del propietario ..... Nombre del Veterinario .....

Nombre del establecimiento ..... Veterinarios colaboradores ..... Paraje .....

No. de DINACOSE .....

ENTORE 1983

INICIO DEL ENTORE

1. ¿Cuántos potreros dispone para el entore en la prueba? .....

2. Fecha de entrada de los toros .....

3. No. total de toros ..... Razas ..... Cantidad de Vacas por toro .....

4. Toros a usar en el entore son: comprados
producción propia

Posible entrada de toros ajenos al rodeo SI NO

5. Selección de vientres para entore '83 - '84 SI NO

6. Causas de refugo de vientres

	CANTIDAD
Edad	– – –
Estado	– – –
Sanitario	– – –
Zootécnico	– – –
Reproductivo	– – –
Otros	– – –

7. Causas de reposición de vientres

	CANTIDAD
Edad	– – –
Peso (+ 270)	– – –
Zootécnico	– – –
Reproductivo	– – –
Otros	– – –

8. Vacas a entorar: Total ..... Razas .....

CANTIDAD POR CATEGORIA

	Con terneros al pie		Sin terneros al pie		Toros		Hectáreas
	Vacas	Vacas 1a. parición	Vacas	Vaquillonas	Nuevos	Usados	
Rodeo A (toros aptos y no aptos)							
Rodeo B (toros aptos)							

Formulari
(presentación MENSUAL en el Centr

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO

Nombre del productor ..... Nombre del Veterinario .....

Veterinarios colaboradores ..... Nombre del establecimiento .....

Paraje ..... No. de DINACOSE .....

PROCESO DEL ENTORE – INFORMACION MENSUAL
(Indique con una cruz, el mes que corresponda)

1. Estado del ganado durante el entore

Bueno	1	2	3
Regular	1	2	3
Malo	1	2	3

Suplementación SI 1 2 3 NO 1 2 3

Comprobaciones sanitarias:

Vibriosis - Trichomoniasis	1	2	3
Saguaypé	1	2	3
Otros	1	2	3

Observaciones sanitarias

.....

2. Información mensual de los potreros durante el entore

SOMBRA

Buena	1	2	3
Regular	1	2	3
Mala	1	2	3

ALAMBRADOS

Buenos	1	2	3
Regular	1	2	3
Malo	1	2	3

PASTURAS

Natural	Buena	1	2	3
	Regular	1	2	3
	Mala	1	2	3
Mejorada	Buena	1	2	3
	Regular	1	2	3
	Mala	1	2	3

AGUADAS

Natural	Permanente	Buena	1	2	3
	No permanente	Regular	1	2	3
		Mala	1	2	3
Artificial	Permanente	Buena	1	2	3
	No permanente	Regular	1	2	3
		Mala	1	2	3

3. Fecha de salida de los toros: .....

Observaciones

.....

Recibido por delegado del Centro:

	Fecha	Firma
Primer mes		
Segundo mes		
Tercer mes		

Formulario 4
(entrega hasta 31/mayo)

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO

Nombre del productor

.....

Nombre del Veterinario

.....

Veterinarios Colaboradores

.....

Paraje

.....

Nombre del establecimiento

.....

No. de DINACOSE

.....

1. Resultados del diagnóstico de preñez

Rodeo A (toros aptos y no aptos)		Rodeo B (toros aptos)	
Falladas	Servidas	Falladas	Servidas

Relación Veterinario - Productor

¿Este proyecto ha mejorado su relación con el productor? SI NO

Como juzga, el proyecto en cuanto a la relación veterinario - productor:

buena ☐ regular ☐ mala ☐

¿Este proyecto ha despertado interés por otras actividades técnicas en el establecimiento?

.....

MUERTES DE VACAS Y TOROS POR RODEO

Rodeo A (toros aptos y no aptos)		Rodeo B (toros aptos)	
Falladas	Servidas	Falladas	Servidas

Formulario 5
15 de noviembre)

Nombre del Productor ..... Nombre del establecimiento ..... No. de DINACOSE ..... Fecha de realizado el examen .....

Nombre del Veterinario ..... Nombre de colaboradores ..... Departamento ..... Secc. Policial ..... Paraje .....

Caravana, Tatuaje o Número a fuego	Derecha			
	Izquierda			
Raza	0			
Rodeo - A Rodeo - B Eliminado - E	1			
EXAMEN CLINICO GENERAL				
Estado de carnes B - bueno R - regular M - malo	2			
Dentadura B - R - M	3			
Dientes - No.	4			
Ojos N - normal O - observado	5			
APARATO LOCOMOTOR				
Miembro anterior Pie	6			
Parte superior	7			
Miembro posterior Pie	8			
Parte superior	9			
APARATO REPRODUCTOR N - normal O - observado				
Circunferencia escrotal (cms)	10			
Escroto	11			
Testículo	12			
Epidídimo	13			
Cordón espermático	14			
Vesículas seminales	15			
Anillos inguinales	16			
Próstata	17			
Pene	18			
Prepucio	19			
Habilidad de monta B - R - M	20			
EXAMEN DEL SEMEN				
Sistema de colección M - masaje E - electro	21			
Volumen (cms)	22			
Densidad (D - DD - DDD)	23			
Aspecto cremoso (c) lechoso (l) opalescente (o) acuoso (a)	24			
Actividad de masa (+ - + + - + + +)	25			
Motilidad individual (%)	26			
Sol. Etanol Salino Frotis (+)	27			
Perímetro torácico P - principio F - Fin	28	P F		
Peso P - principio F - Fin	29	P F		
Toros N - nuevos U - usados	30			
Calificación final A - apto NA - no apto	31			

1) Detalle de observaciones referentes al cuadro .....

2) Saguaypé - resultado del análisis ..... 3) Investigaciones serológicas (identificacion de toros muestreados) .....

4) Observaciones generales .....

EXAMEN CLINICO INDIVIDUAL

Forma
(fecha

Nombre del productor ..... Nombre del establecimiento ..... No. DINACOSE .....

Fecha de realizado el examen ..... Nombre del veterinario ..... Nombre de colaboradores .....

Departamento ..... Sección Policial ..... Paraje .....

Caravana, Tatuaje o Número a fuego	Derecha						
	Izquierda						
Raza	0						
Rodeo - A Rodeo - B Eliminado - E	1						
EXAMEN CLINICO GENERAL							
Estado de carnes B - bueno R - regular M - malo	2						
Ojos N - normal O - observado	5						
APARATO LOCOMOTOR N - normal O - observado							
Miembro anterior Pie	6						
Parte superior	7						
Miembro posterior Pie	8						
Parte superior	9						
APARATO REPRODUCTOR N - normal O - observado							
Escroto	11						
Testículo	12						
Epidídimo	13						
Pene	18						
Prepucio	19						
Perímetro torácico F - fin	28						
Peso F - fin	29						
Calificación final A - apto NA - no apto	31						

Detalle de observaciones referentes al cuadro .....
.....
.....

Investigaciones serológicas (identificación de animales muestreados) .....

Observaciones generales .....

ESTABLECIMIENTO:

ZONA:

FECHA COMIENZO ENTORE:

FECHA PESO 1/2 ENTORE:

FECHA FIN ENTORE:

FECHA DIAGNOSTICO de GESTACION:

FECHA DESTETE:

FECHA PESADA PREPARTO:

Descripción de Planilla:

A
1 — Vacío
2 — Preñada
3 — 1er. entore
4 — Lactando
5 — Anestro
6 — Ciclando
7 — Otro aclarar

B
1 — Vacío preñada
2 — Preñada

REGISTRO DE CELOS: Indicar con una x (X) cuando se detectó en celo por eliminación de la tiza.

EFECTO DEL DESTETE TEMPORARIO SOBRE LA TASA DE PREÑEZ EN RODEOS PARA CARNES

por Dante H. Geymonat *

Introducción

La mayor fuente de pérdidas de eficiencia reproductiva es la variable proporción de vacas que no quedan preñadas hacia el final del entore. La causa básica para que esto ocurra es la falta de celo o aparición muy tardía del mismo.

El anestro post parto prolongado es provocado principalmente por efecto de subnutrición energética en el pre y post parto y el amamantamiento.

Como consecuencia, los esfuerzos de manejo se deberán dirigir a establecer técnicas que permitan que la vaca cicle temprano durante el entore.

Una de las técnicas de control del amamantamiento es el destete temporario (D. T.). Consiste en impedir el amamantamiento durante períodos variables al comienzo o durante el entore, por aparte de las terneras de sus madres o por medio de tablillas nasales.

El objetivo de este trabajo fue el de evaluar el efecto del destete temporario sobre la tasa de preñez en rodeos para carne del área de Tacuarembó, Uruguay.

Materiales y métodos

Las actividades desarrolladas por los profesionales del Centro Médico Veterinario de Tacuarembó durante el entore 1983/84, evolucionaron en 1984/85 al diseño de un trabajo experimental con el fin de medir los efectos de varios procedimientos de D. T. sobre la tasa de preñez.

Previo al entore cada profesional con el productor seleccionaron algunas de las alternativas de D. T. que se les plantearon por la Dirección del Proyecto. De acuerdo a la decisión, se elaboró un diseño para cada predio y experimento dentro del predio.

De la totalidad de trabajos diseñados se condujeron 15 experimentos en 9 predios, como se puede observar en el Cuadro 1.

---

* *Doctor en Medicina Veterinaria. Departamento de Reproducción, DIGESEVE, Colonia 892, P. 2, Montevideo, Uruguay*

Cuadro 1. Diseño de los trabajos experimentales y número de animales por tratamiento

Predio	Rodeo	No. vacas	Tratamientos
1	A	28	Tablilla x 5 d. a 45 d. entore
1	A	79	Testigo
1	B	60	Tablilla 5 d. a 45 d. entore
1	B	83	Testigo
2	Unico	55	D. T. 48 hs. al comienzo y 30 d. entore
2	Unico	60	Testigo
5	Unico	49	D. T. 72 hs. a 30 d. entore
5	Unico	60	Testigo
8	A	26	D. T. 48 hs. a 20 d. entore
8	A	46	Testigo
8	B	31	D. T. 48 hs. a 20 d. entore
8	B	36	Testigo
9	Unico	38	D. T. 48 hs. a 20 d. entore
9	Unico	39	Testigo
10	A	31	D. T. 48 hs. al comienzo y 30 d. entore
10	A	34	Testigo
10	B	35	D. T. 48 hs. al comienzo entore
10	B	45	Testigo
10	C	18	D. T. 48 hs. al comienzo y 30 d. entore
10	C	69	Testigo
11	Unico	50	D. T. 48 hs. al comienzo y 30 d. entore
11	Unico	50	Testigo
12	A	71	D. T. 48 hs. al comienzo y 30 d. entore
12	A	102	Testigo
12	B	35	D. T. 48 hs. al comienzo y 30 d. entore
12	B	42	Testigo
14	A	41	D. T. 72 hs. al comienzo entore
14	A	40	Testigo
14	B	45	D. T. 72 hs. al comienzo y 30 d. entore
14	B	40	Testigo

Totales animales:

Todos los tratamientos:	613
Todos los testigos:	825
	1438

Preentore

Previo al entore se procedió a evaluar los toros por aptitud reproductiva, de acuerdo a la metodología descrita. En todos los rodeos sólo se usaron toros aptos.

En caso de existir facilidades las vacas se pesaron. De lo contrario se estableció un puntaje de condición corporal de acuerdo a la siguiente escala:

1 = muy flaca

2 = flaca

3 = condición media. Pulpuda

4 = gorda

5 = muy gorda

En caso de no poder usarse una única edad en cada rodeo, las vacas se estratificaron por edad en cada tratamiento.

Todos los rodeos se manejaron en campo natural durante el entore. Cualquiera de los tratamientos con su correspondiente testigo, se manejaron en forma conjunta en el mismo potrero.

Entore

En todos los casos el entore se realizó por un período de 90 días al tres por ciento de toros aptos, comenzando en fechas variadas a partir del primero de diciembre de 1984.

Diagnóstico de gestación

Se diagnósticó gestación por palpación rectal a los 60 días post entore. En algunos casos se efectuó otro diagnóstico hacia fines del entore.

Análisis estadístico

Se procedió al análisis estadístico, estableciéndose la significación de las diferencias entre las proporciones para cada experimento.

Resultados y discusión

Se debe considerar que el área que englobó la totalidad de los experimentos padeció una fuerte sequía desde antes y durante el entore. Esto explicaría los niveles de preñez extremadamente bajos, para las 1438 vacas entoradas; la media fue de 42 por ciento.

El rango de preñez observado fue de 7.7 por ciento para el predio 9 (testigo) hasta el 79.6 por ciento para el tratamiento de D. T. en el predio 5.

Para mayor claridad de los resultados se ha agrupado los predios por tipo de tratamiento. En el Cuadro 2 se observan los resultados de preñez en los experimentos 5, 14 A y 14 B donde se usaron tres variantes de D. T. de 72 horas: a 30 días del comienzo del entore, al inicio del entore y repetido al inicio y a 30 días respectivamente.

Cuadro 2. Efecto de variantes de D. T. 72 horas sobre la tasa de preñez

Experimento	Tratamiento	No. vacas	Edad	Condición	Preñez por ciento
5	D. T. 72 hs. - 30 d	49	8D	2.5	79.6 xxx
5	Testigo	60	8D	2.5	30.0
14 A	D. T. 72 hs.	41	4 - 8D	2.6	63.4
14 A	Testigo	40	4 - 8D	3.0	52.5 NS
14 B	D. T. 72 hs. x 2	45	4 - 8D	2.8	68.9 xx
14 B	Testigo	40	4 - 8D	2.7	45.0
Totales	tratamiento	135	—	—	71.1
	testigo	140	—	—	40.7

NS = No significativo xxx = P ⩽ 0.01 xx = P ⩽ 0.05

Se observó un incremento general de preñez de 30.4 por ciento para el predio 9 (testigo) hasta 79.6 por ciento para el tratamiento de D. T. en el predio 5.

En cinco predios se utilizó el D. T. por 48 horas una sola vez; en tres oportunidades a 20 días del comienzo del entore (8A, 8B y 9) y en 10B y 12A por una única vez al comienzo del entore (Cuadro 3).

Cuadro 3. Efecto de variante del D. T. 48 horas aplicado por única vez, sobre la tasa de preñez

Experimento	Tratamiento	No. vacas	Edad	Condición o peso	Preñez por ciento
8A	D. T. 48 hs. - 20 d.	26	4 - 8a	322	19.2 xx
8A	Testigo	46	4 - 8a	302	8.7
8B	D. T. 48 hs. - 20 d.	31	4 - 8a	326	38.7 xx
8B	Testigo	36	3 - 8a	314	8.3
9	D. T. 48 hs. - 20 d.	38	4 - 8a	297	18.4 x
9	Testigo	39	4 - 9a	309	7.7
10B	D. T. 48 hs.	35	8D	3.0	28.6 x
10B	Testigo	45	8D	3.0	44.4
12A	D. T. 48 hs.	71	8D	3.0	78.9 x
12A	Testigo	102	8D	3.0	67.6
Total	tratamiento 8A, 8B y		201		44.8
	testigo		268		36.9

xx = P ⩽ 0.05 x = P ⩽ 0.10

En los experimentos 8A, 8B y 9 hubo porcentajes de preñez extremadamente bajos, con pesos al comienzo del entore que nunca llegaron a 330 kg en promedio. Sin embargo, en los tres casos hubo efectos significativos de los tratamientos. Como se observa en el Cuadro 3 el incremento general de preñez fue de 7.9 por ciento (44.8 vs 36.9 por ciento).

En 2, 10A, 10C, 11 y 12B se aplicó el D. T. de 48 horas al comienzo y a 30 días de iniciado el entore (Cuadro 4).

Cuadro 4. Destete temporario de 48 hs. al comienzo y repetido a 30 días de iniciado el entore y su efecto sobre la tasa de preñez.

Experimento	Tratamiento	No. vacas	Edad	Condición o peso	Preñez por ciento
2	D. T. 48 hs. x 2	55	6 - 8D	334	34.5 NS
2	Testigo	60	6 - 8D	325	40.0
10A	D. T. 38 hs. x 2	31	4 - 6D	2.5	51.6 NS
10A	Testigo	34	4 - 6D	2.6	50.0
10C	D. T. 48 hs. x 2	18	3a	2.0	5.6 x
10C	Testigo	69	3a	2.0	17.4
11	D. T. 48 hs. x 2	50	8D	—	54.0 x
11	Testigo	50	8D	—	38.0
12B	D. T. 48 hs. x 2	35	4D	2.0	11.4 NS
12 B	Testigo	42	4D	2.0	16.7
Total	tratamiento	189			35.4
	testigo	255			31.0

NS = No significativo x = P ⩽ 0.10

El incremento general de preñez con la aplicación de la técnica llegó al 4.4 por ciento para los cinco experimentos, siendo significativos (P ⩽ 0.10) en 10C y 11.

En los experimentos (1A y 1B) en que se aplicó el método de la tablilla no hubo efectos favorables sobre los porcentajes de preñez. En este caso hay que considerar que por causas asociadas a la sequía, se pudieron colocar las tablillas recién a 45 días de comenzado el entore.

En general los resultados coinciden con los informados en Argentina (1, 2) y Brasil (3).

Como se indicó en una revisión anterior (4) los efectos del D. T. en el porcentaje de preñez no son importantes cuando la condición corporal al comienzo del entore es baja o en vacas primíparas (2).

Resumen y conclusiones

En nueve predios del área de Tacuarembó se desarrollaron 15 experimentos con la colaboración de los profesionales del Centro Médico Veterinario de Tacuarembó, durante el entore 1984/85. Los mismos tuvieron como objetivo el evaluar los efectos de diversas variantes del D. T. sobre los porcentajes de preñez de los rodeos.

Los tres predios que aplicaron el D. T. 72 hs. incrementaron la tasa de preñez en 30.4 por ciento, los 5 que utilizaron un único D. T. de 48 hs. un 7.9 por ciento y las diferencias se redujeron a 4.4 por ciento, en los 5 predios que aplicaron el D. T. 48 hs. repetido. El método de la tablilla no tuvo efecto, probablemente debido a que se aplicó muy tarde en el entore.

Si bien en general los resultados fueron favorables con un incremento del 10 por ciento en la tasa de preñez, debería repetirse los experimentos ya que las condiciones ambientales fueron muy desfavorables, como lo prueba el hecho de que para el total de las 825 vacas de los lotes testigo la preñez alcanzó el 37.8 por ciento, en comparación con el 79.5 por ciento obtenido en la misma área un año atrás.

Literatura citada

1. ALBERIO, R. H.; SCHIERSMANN, G. C.; PALMA, G.; BUTLER, H.; ALGORTA, D. y ORTIZA, L. Actividad reproductiva y fertilidad luego de un destete temporario en vacas de cría multíparas en diferentes estados corporales. 9o. Congreso Argentino de Producción Animal. Mar del Plata, 1982.

2. ————; BUTLER, H.; PALMA, G.; SCHIERSMANN, G. C. y MIHURA, H. Efecto de un destete temporario sobre la reactivación sexual post parto de vacas de cría primíparas. 9o. Congreso Argentino de Producción Animal. Mar del Plata. 1982.

3. BRAZZALE LEAL, L. J. y ROSA BORBA, E. Controle na frécuencia da amantaçao como alternativa de manejo para aumentar a eficiencia reproductiva en vacas de corte. Annais. III Simposio Nacional Reproduçao Animal: 60 - 70 Sao Paulo, 1978.

4. GEYMONAT, D. H. Manejo reproductivo en bovinos para carne: destete temporario. XII Jornadas Uruguayas y V Congreso Latinoamericano de Buiatría. Paysandú, 1984.

EVALUACION DE COMPORTAMIENTO SEXUAL POR MEDIO DE LA PRUEBA DE CAPACIDAD DE SERVICIO (CS)

por Dante H. Geymonat *

Introducción

En el manejo del entore la meta es obtener un ternero por vaca/año y en la obtención de la misma el toro juega un rol importante.

El toro debe producir cantidad suficiente de semen de alta calidad, pero además tener la capacidad de detectar la vaca en celo y servirla el máximo número de veces en cada celo.

La evaluación de la aptitud reproductiva debe ser exhaustiva, poco costosa, rápida, de alto valor de predicción de fertilidad y debe comprender un examen general del aparato locomotor, el aparato reproductor, medidas testiculares y calidad seminal. Además de estas evaluaciones se ha agregado recientemente las determinaciones del comportamiento sexual.

Las determinaciones del comportamiento sexual son relevantes, pues por medio de ellas se obtiene además de un criterio de "todo o nada", una estimación cuantitativa para poder seleccionar aquellos animales que reunan atributos superiores al promedio de la población.

El conocimiento del comportamiento sexual normal del toro es de primordial importancia a fin de proceder a su evaluación, considerando los factores que lo pueden afectar: nutricionales, hormonales, genéticos, patológicos y de manejo.

Se considera que la técnica de evaluación del comportamiento sexual más relevante es la de capacidad de servicio. La misma reune varios atributos favorables: respeta el etograma de la especie, expresa gran variación entre los animales, tiene alta repetibilidad, es heredable, permite el diagnóstico de otros problemas y tiene alta relación con la preñez total y temprana.

Prueba de capacidad de servicio

a. Método de sujeción

La CS aumenta cuando los vientres estímulos están sujetos en cepos. Los cepos deben estar cerca del tubo y debe usarse vacas mansas. Las vacas no deben estar en celo.

---

* *Médico Veterinario. Depto. de Reproducción DIGESEVE, Colonia 892, p. 2, Montevideo, Uruguay*

b. Tipo y tamaño del corral

Se recomienda usar el corral más grande del establecimiento, cercano al tubo y de piso de tierra. Es muy importante que la distancia entre cepos sea mayor a siete metros, para evitar interferencias entre los toros.

c. Evaluación en grupos

Las evaluaciones se hacen en grupos, lo cual es una de las grandes ventajas de la técnica. Se recomiendan relaciones toro:vaca de 5:4 o 10:8, si el número por evaluar fuera muy grande.

d. Estimulación sexual previa

Es fundamental que los toros sean estimulados sexualmente previo a la evaluación permitiendoseles observar la actividad de monta de otros toros. El tiempo mímino de estimulación es de 10 minutos.

e. Edad de los toros

En condiciones de pastoreo la edad mínima de evaluación sería de 18 - 20 meses. No es necesaria experiencia sexual previa, como lo es en carneros. No obstante se considera que se debe repetir la prueba en toros vírgenes cuando se obtienen CS 0, 1 o 2.

f. Tiempo de evaluación

El tiempo de evaluación es de 40 minutos, aunque la correlación con evaluaciones de 20 y 30 minutos es alta.

g. Evaluación

Una vez estimulados, se permite que los toros por evaluar ingresen al corral. Se cuentan los servicios en 40 minutos (no montas).

Atributos de la prueba

En la prueba de 40 minutos se ha observado una variación de 0 - 20 servicios. Por otra parte la prueba es de alta repetibilidad en la vida del animal. La CS es de alta heredabilidad, siendo las estimaciones entre 0.59 y 0.67.

Una de las ventajas de la prueba es que se constituye en un elemento de diagnóstico muy importante: más del 50 por ciento de los toros que se declaran inaptos lo son mediante la prueba de CS.

Los toros de CS más alta obtienen mayores porcentajes de preñez, en especial durante los primeros 21 días de entore.

Resultados en Tacuarembó

En la segunda etapa se pretendió capacitar a la mayor cantidad posible de profesionales del área en el desarrollo de la técnica de capacidad de servicio.

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de 58 toros en cuatro predios, mediante la prueba de 20 minutos. Los promedios y rangos fueron muy similares en los predios evaluados.

Cuadro 1. Resultados de evaluación de CS en 4 predios. Tacuarembó

Predio	No. toros	Rango	Promedio
1	22	0 - 8	3.1
2	9	0 - 7	3.1
3	11	0 - 7	3.1
4	16	1 - 8	5.0
Total	58	0 - 8	3.6

En el predio A se observó una baja CS en los toros cruzas cebú, que llegó a los valores normales en una nueva evaluación efectuada sin público alrededor de los corrales.

Cuadro 2. Efectos de raza en CS. Predio 1

Raza	No.	Rango	Promedio
Cebú	4	0 - 2	1.0
Hereford	8	1 - 8	4.0
Limousin	10	0 - 8	3.2
Total	22	0 - 8	3.1

Se puede determinar que la hora del día en que se realiza la prueba afecta los resultados: en un predio en que se evaluó CS después del mediodía, en ningún toro se obtuvieron valores mayores a 2.

También se pudo observar un caso de desviación del pene, en forma de una s alargada, en que el toro efectuó 14 montas, sin obtener ningún servicio.

Conclusiones

Se considera que es de relevante importancia complementar las evaluaciones usuales de aptitud reproductiva en toros con la prueba de capacidad de servicio.

Su realización es sencilla y cuidando todos los elementos de la prueba, sus resultados permiten una predicción alta de la tasa de preñez en el entore.

Literatura citada

1. BLOCKEY, M. A. de B. The bull book. Technical Manual. Department of Agriculture. Hamilton Victoria, Australia, 1977.

2. ————. Using bull fertility to increase herd fertility. Proc. Refresh. Course No. 68 - University of Sidney, Australia, 1984.

3. GEYMONAT, D. H. Mejoramiento de la eficiencia del entore: medidas testiculares y de comportamiento sexual. IX Jornadas de Reproducción Animal. Venado Tuerto, Argentina, 1985 (en prensa).

RELACIONES DE CIRCUNFERENCIA ESCROTAL CON PESO, EDAD Y ALTURA EN TOROS HEREFORD

por Dante H. Geymonat y Juan E. Mendez *

Resumen

Con el objetivo de caracterizar CE en la raza Hereford para el Uruguay, se analizaron 1586 datos provenientes de la Central de Pruebas de toros Kiyú, Exposición Nacional de Ganadería del Prado y de un predio privado, entre los años 1977 y 1983.

Los valores de CE se relacionaron con peso, edad y altura y se calculó heredabilidad del carácter con base en los datos del predio privado. La medida de CE ofrece gran confiabilidad por la alta repetibilidad entre observadores. Se determinaron asociaciones positivas de CE con peso, altura y edad, si bien los rangos dentro de años o grupos no permitieron establecer ecuaciones de predicción de CE dentro de cada subclase. Las mismas se calcularon para el total de datos ofreciendo valores de predicción adecuados. La heredabilidad de CE calculada fue de 0.23.

Se concluye que es necesario tomar más datos en otros ambientes a fin de establecer normas generales de descarte de reproductores. Para las poblaciones analizadas el mínimo aceptable de CE estaría por encima del 2.5 por ciento inferior de la población.

Introducción

Los caracteres asociados a la reproducción son los de mayor importancia económica en la empresa de cría de bovinos para carne.

Si bien la mayoría de las fallas reproductivas provienen de las hembras, en los exámenes publicados de capacidad reproductiva en toros, un porcentaje cercano al 12 por ciento son clasificados como inaptos (5, 14, 15).

---

* *Médico Veterinario, M. Sc, Departamento de Reproducción, D. G. S. Vet./MAP. Profesor Agregado de Facultad de Veterinaria y Técnico Rural, Jefe Pruebas de Comportamiento CIAAB/Soc. Criadores. Asesor Técnico; Soc. Criadores de Hereford.*
Los autores desean agradecer a S. A. Calistro por la dedicación en la tabulación y análisis de datos.

La Sociedad Americana de Teriogenología (4) basa las evaluaciones de capacidad reproductiva en toros en tres criterios: circunferencia escrotal (CE), morfología espermática y motilidad.

Las correlaciones entre CE y peso testicular y producción espermática son altas (11, 13). Las asociaciones entre CE y caracteres de crecimiento y caracteres reproductivos en hembras emparentadas son favorables (9).

Geymonat y Méndez (18) revisaron las asociaciones entre CE y caracteres reproductivos y productivos. Las medidas testiculares son altamente heredables y no presentan asociaciones genéticas desfavorables, lo que permite la selección masal.

Existe una gran variación en CE dentro de cada raza, debido a peso, edad y año, lo que aumenta la necesidad de caracterizar el parámetro en las principales razas del país.

Con ese objetivo se estudiaron 1586 datos de CE, provenientes de toros Hereford mochos y astados de pedigree de la Central Kiyú, de la Exposición Nacional de Ganadería y de un predio privado.

Las CE se relacionaron con peso, edad y altura y se calculó la heredabilidad del caracter en una de las fuentes de datos.

Materiales y métodos

Fuente de datos

a) Fuente Kiyú: En un trabajo previo, Geymonat y Méndez (17), describen objetivos, metodología y algunos resultados de la Central Kiyú. Los datos de CE, edad, peso y altura se obtuvieron entre 1977 y 1982 (pruebas 2 a 7 inclusive) en toros Hereford P. I. astados y mochos. Los animales recibieron alimentación exclusiva de pastoreo de pasturas cultivadas, hasta 100 días previos a la venta, donde se complementó con concentrados y heno.

La circunferencia escrotal se midió en el momento posterior a la prueba, donde se evalúa la calidad del semen y órganos sexuales, a fin de determinar la eliminación de las ventas de los toros con fertilidad potencial inadecuada. Se utilizó la metodología descrita por Foote (16). La edad, peso y altura se determinaron en igual fecha. Dentro de los años 1980, 1981 y 1983 se obtuvieron datos de CE, peso y edad en dos oportunidades.

b) Fuente Prado: Los datos de CE, peso, edad y altura provienen de toros Hereford mochos y astados de pedigree, que concurrieron a las Exposiciones Nacionales de Ganadería entre los años 1980 a 1983. Las variables se midieron en el día previo al ingreso a la pista. Para su estudio se agruparon los datos por edad, independiente de año estableciéndose los siguientes grupos: G1 = < 365 días, promedio 9,6 meses; G2 = 315 - 405 días, promedio 11,8 m; G3 = 406 - 495

días, promedio 15,1 m; G4 = 496 - 585 días, promedio 17,8 m; G5 = 586 - 675 días, promedio 21,6 m; G6 = 676 - 765 días, promedio 23,8 m; y G7 = ⩾ 765 días, promedio 32,6 m.

c) Fuente Predio: Los datos provienen de un predio particular en 1981, de toros de la misma raza en el momento en que se preparaban para su venta, en régimen de alimentación de pastoreo en praderas cultivadas con concentrados.

Los datos se analizaron por análisis de correlación, regresión y variancia.

En la Fuente Predio se calculó la heredabilidad de CE de acuerdo a lo indicado por Becker (3).

A fin de obtener la repetibilidad entre observadores se analizaron datos de la Octava Prueba de Kiyú (1983 - 1984) aún no completada.

Resultados y discusión

Repetibilidad entre observadores

La repetibilidad entre observadores en la medida de CE, se calculó con base en los tres grupos y el total de animales en evaluación en la Central Kiyú: 1983 - 1984. Uno de los observadores era altamente adiestrado y el otro en adiestramiento.

La repetibilidad entre medidores osciló entre 0.97 y 0.98, que concuerda con los resultados de Hahn **et al** (19) y Baker **et al** (2) que obtuvieron repetibilidad entre 0.95 a 0.98 y 0.97 a 0.99, respectivamente.

Resultados generales

En el Cuadro 1 (página siguiente) se presenta los resultados obtenidos en la Fuente Kiyú y Fuente Prado considerando año, número de observaciones, promedios y desviaciones estándar de CE, edad, peso y altura. De acuerdo a lo indicado no se midió altura en todas las oportunidades; para 1977 la medida de la altura fue a la cruz, en el resto al anca.

Por medio de análisis de variancia se determinó que no hubo efecto de año sobre CE.

Si no se considera el año 1981 en que CE se obtuvo a menor edad, el rango del promedio de edades oscila entre 579 días (1982 a) y 695 días (1980 b) (19.3 - 23.2 meses): Promedio general = 599 días ± 106. Los promedios de CE oscilan entre 33.8 cm (1977) y 36.5 cm (1980 b).

Cuadro 1. Resultados de CE, edad, peso y altura y valores para 2,5 por ciento inferior en CE. Promedios y desvíos estándar. Fuente Kiyú y Fuente Predio

Año	No. observ.	CE cm ± DE	Edad días ± DE	Peso kg ± DE	Altura cm (1) ± DE	CE - 2 DE cm (2)
Fuente 1						
1977	87	33.8 ± 1.76	610 ± 25	465 ± 36	116 ± 3.2	30.3
1978	123	36.1 ± 2.18	611 ± 25	483 ± 35	124 ± 2.7	31.7
1979	138	35.6 ± 2.36	636 ± 21	535 ± 37	125 ± 3.0	30.9
1980 a	108	35.6 ± 1.83	617 ± 24	522 ± 37	–	31.9
1980 b	107	36.5 ± 2.10	695 ± 24	582 ± 45	126 ± 3.5	32.3
1981 a	168	31.0 ± 2.20	375 ± 23	338 ± 36	–	26.6
1981 b	114	35.9 ± 2.08	682 ± 22	596 ± 39	126 ± 3.7	31.7
1982 a	152	34.9 ± 2.52	579 ± 22	493 ± 43	–	29.9
1982 b	105	36.4 ± 2.10	668 ± 23	565 ± 35	127 ± 3.3	32.2
Total	1102	34.9 ± 2.80	599 ± 106	505 ± 93	124 ± 4.7	29.3
Fuente 3						
	48	35.7 ± 2.28	733 ± 26	620 ± 95	–	31.1

(1) altura en 1977 a la cruz; resto de los años al anca; número de observaciones de altura = 674
(2) menor al promedio de CE - el doble de DE indica el 2.5 por ciento inferior dentro de la población

Los valores de CE son algo menores que los informados por Coulter y Keller (13) que obtuvieron, en toros Hereford astados y mochos a un año de edad, 34,6 y 34,0 cm, respectivamente y algo mayores que los de Bonifacino y Aragunde (8) en toros Hereford de campo, edad 2D.

En la comparación de las tres referencias se debe considerar que si bien son de la misma raza, los animales habían sido sometidos a regímenes alimenticios diferentes y como consecuencia existen grandes variaciones de peso a igual edad.

Se compara, en el Cuadro 1, la Fuente 1 año 1980 b y Fuente 3 (edades 695 días ± 24 y 733 días ± 26) los promedios de CE varían sólo en 8 mm (36.5 vs 35.7 cm respectivamente).

Para todos los años considerados se presenta el promedio de CE al que se le resta el doble del desvío estándar. Los valores menores al indicado caerían en el 2.5 por ciento inferior de las poblaciones. De adoptarse este criterio de rechazo en este tipo de animales coincidirían con los de Blockey (7) que considera que un toro para aparearse con éxito a 40, 60 o 75 vaquillonas debe tener mínimos de CE de 30, 32 y 33.5 cm respectivamente y los de Coulter (12) que indica mínimos de CE de 32 cm a 12 meses, 33.5 cm a 18 meses y 35 cm a 24 meses, para cualquier raza.

Para el análisis de la Fuente Prado se forman siete grupos de edades, agrupándose los datos para los cuatro años considerados (Cuadro 2). A edades similares, las CE son mayores que los observados en Kiyú, destacándose la asociación con el peso. Vease como ejemplo G5 con 38.8 cm a 649 días de edad (Cuadro 2) y 1979 (Cuadro 1) con 35.6 cm de CE a 636 días de edad: en el primer caso el peso fue de 708 kg ± 56 y en el segundo 535 kg ± 37.

Cuadro 2. Resultados de CE, edad, peso y altura y valores de 2.5 por ciento inferior en CE. Promedios y desvíos estándar. Fuente 2: Prado. Años 1980 - 1983

Grupo	No. observ.	CE (cm)	Edad (días)	Peso (kg)	Altura (cm)	CE - 2 DS (2) cm
G1	36	31.4 ± 2.35	287 ± 16	377 ± 30	117 ± 3.4	26.7
G2	134	33.5 ± 2.59	355 ± 23	450 ± 43	122 ± 3.3	28.3
G3	46	36.3 ± 2.21	454 ± 24	517 ± 44	126 ± 3.6	31.9
G4	7	37.8 ± 1.12	534 ± 24	601 ± 42	128 ± 2.2	35.6
G5	46	38.8 ± 2.34	649 ± 23	708 ± 56	134 ± 3.4	34.1
G6	113	38.9 ± 2.39	713 ± 22	735 ± 57	135 ± 3.2	34.1
G7	54	40.4 ± 2.41	978 ± 164	878 ± 100	139 ± 3.5	35.6
Total	436	36.5 ± 3.82	563 ± 229	608 ± 174	129 ± 7.9	—

(1) Los grupos se formaron por edades para los 4 años considerados (ver: Materiales y Métodos)
(2) Menor al promedio de CE - el doble de DE indica el 2.5 por ciento inferior dentro de la población.

Los promedios de 33.5 cm de CE en terneros de un año de edad (G2 Cuadro 2) son similares a los indicados por Coulter y Keller (13) para la misma raza.

Relación de CE con peso corporal

Las correlaciones entre CE y peso vivo para las distintas fuentes y años o grupos considerados se presentan en el Cuadro 3. Salvo para los grupos 1 y 4 de Fuente Prado las correlaciones fueron altamente significativas ($P < 0.01$); en ambos casos el número de observaciones es bajo. Los coeficientes de correlación para Fuente Kiyú van de 0.27 (1979) a 0.46 (1977 y 1982 a) y para la Fuente Prado entre 0.08 (G4) y 0.56 (G7).

Cuadro 3. Correlaciones entre CE y peso vivo tomado a la misma fecha, sin ajuste por edad.

Fuente (a)	Año/Grupo	Correlación (b)
1	1977	0.46
1	1978	0.34
1	1979	0.27
1	1980 a	0.38
1	1980 b	0.44
1	1981 a	0.37
1	1981 b	0.36
1	1982 a	0.46
1	1982 b	0.28
1	Total	0.66
2	G1	0.13
2	G2	0.45
2	G3	0.44
2	G4	0.08
2	G5	0.48
2	G6	0.25
2	G7	0.56
2	Total	0.79
3	Total	0.57

(a) Fuente 1: Kiyú; 2: Prado y 3: Predio particular

(b) Todas las correlaciones altamente significativas ($P \leqslant 0.01$) salvo G1 y G4 Fuente 2 ($P > 0.05$)

En general, los valores son bajos debiéndose a que la variación de peso dentro de año o grupo es pequeña, con coeficientes de variación para pesos menores al 10 por ciento (datos no presentados). En los casos en que el coeficiente de variación de peso aumentó: Totales Fuente Kiyú, Prado y Fuente Predio 18.4, 28.6 y 15.3 por ciento, respectivamente (datos no presentados) los coeficientes de correlación aumentaron a 0.66, 0.79 y 0.57 respectivamente. Resultados similares se informaron en Holando: r = 0.58 (10) y en razas de carne 0.60 a 0.66 para CE vs peso al año (21).

Debido al bajo valor de las correlaciones dentro de año o grupo, las funciones de predicción de CE en función de peso vivo, se calcularon para el total de observaciones y promedios para Fuente Kiyú y para los promedios de Fuente Prado (Cuadro 4). Para ambas fuentes se exploraron funciones lineales y logarítmicas utilizando como variable independiente el logaritmo natural del peso.

Cuadro 4. Ecuaciones de CE en función del peso vivo para Fuente Kiyú y Prado. (Lineales CE = a + b x y logarítmicas CE = – a + Ln x)

Tipo función	Fuente y tipo de datos (1 y 2)	Intercepto	Coeficiente	r
Lineal	Kiyú 1	25.01	0.020	0.66
Lineal	Prado 2	26.07	0.017	0.95
Lineal	Kiyú 2	25.00	0.020	0.94
Logarítmica	Kiyú 1	– 23.01	9.33	0.67
Logarítmica	Prado 2	– 30.44	10.54	0.98
Logarítmica	Kiyú 2	– 25.16	9.70	0.96

Tipo de datos 1, calculados con base en todas las observaciones
Tipo de datos 2, calculados con los promedios de años o grupos según la fuente

Los resultados expresan CE; en cm en función del peso en kg. Si se comparan las funciones logarítmicas y lineales para cada fuente y tipo de dato, se observa que los ajustes no mejoran sustancialmente (0.66 a 0.67; 0.95 a 0.98 y 0.94 a 0.96). Se puede indicar que cuando se utilizan los promedios de años o grupos, la variación en CE queda explicada entre 88 y 96 por ciento por la variación en peso.

Bonifacino y Aragunde (8) analizando parte de los datos de Fuente Prado encuentran una función lineal muy similar a las presentadas con ajuste de r = 0.89. Coulter y Foote (10) obtienen un ajuste de r = 0.81 con una función cuadrática de segundo orden.

Relación de CE con edad

Al considerar las correlaciones entre CE y edad, los valores, si bien altamente significativos en algunos casos, son bajos (Cuadro 5). Se debe destacar que el rango de edades para Kiyú y Prado para cada año y grupo fue de 90 días, salvo en G7 Fuente Prado, con coeficientes de variación menores al 6 por ciento (datos no presentados).

Cuadro 5. Correlaciones entre CE y edad en días a la fecha de la medida, sin ajustes por peso vivo.

Fuente (a)	Año/Grupo	Correlación
1	1977	0.11
1	1978	0.15
1	1979	0.03
1	1980 a	0.14
1	1980 b	0.20 **
1	1981 a	0.14
1	1981 b	0.00
1	1982 a	0.29 **
1	1982 b	0.18
1	Total	0.61 **
2	G1	0.00
2	G2	0.24 **
2	G3	0.29 *
2	G4	0.88 **
2	G5	0.42 **
2	G6	0.17
2	G7	0.46 **
2	Total	0.75 **
3	Total	0.39 **

* $P \leqslant 0.05$; resto no significativas ($P > 0.05$)

** $P \leqslant 0.01$

(a) Fuente 1 = Kiyú; 2 = Prado y 3 = Predio particular

Las correlaciones aumentan cuando la variación en edad aumenta: 0.61 y 0.75 para totales Kiyú y Prado respectivamente.

Los bajos coeficientes de correlación dentro de año o grupo, llevaron a pretender establecer ecuaciones de predicción de CE en función de edad para el total de observaciones y promedios, Fuente Kiyú y para los promedios de Fuente Prado (Cuadro 6). Como en el caso de CE en Peso vivo (Cuadro 4). Las funciones logarítmicas mejoran poco el ajuste comparadas con las lineales.

Cuadro 6. Ecuaciones de CE en función de la edad para Fuente Kiyú y Prado. (Lineales CE = a + b x y Logarítmicas CE = – a + b Ln x)

Tipo función	Fuente y tipo de datos	Intercepto	Coeficiente	r
Lineal	Kiyú 1	25,36	0.016	0.61
Lineal	Prado 2	29,63	0.013	0.91
Lineal	Kiyú 2	26,14	0.015	0.87
Logarítmica	Kiyú 1	– 18,12	8.32	0.62
Logarítmica	Prado 2	– 8,85	7.29	0.97
Logarítmica	Kiyú 2	– 16,75	8.18	0.88

Tipo de datos 1, calculados con base en todas las observaciones
Tipo de datos 2, calculados con base en los promedios de años o grupos, según la Fuente

El crecimiento testicular en función de la edad, medido por la CE, sigue una tendencia similar a la del crecimiento en peso vivo.

Las correlaciones de CE vs edad y las funciones correspondientes concuerdan con las resumidas por Geymonat y Méndez (18) (Cuadro 6).

Relación de CE con altura

En el Cuadro 7 (página siguiente), se presentan las correlaciones entre CE y altura al anca, salvo para el año 1977 Fuente Kiyú, en que se midió a la cruz. Como se observa, los valores son bajos para total de Fuente Prado (r = 0.75), lo que impidió establecer funciones de ajuste de CE vs altura. Los resultados concuerdan con los obtenidos por Baker **et al** (1).

Cuadro 7. Correlaciones entre CE y altura en cm, sin ajuste por edad y peso vivo

Fuente (a)	Año/Grupo	Correlación
1	1977	0.25 **
1	1978	0.23 *
1	1979	0.06
1	1980 b	0.20 *
1	1981 b	0.25 **
1	1982 b	0.12
1	Total	0.34 **
2	G1	– 0.04
2	G2	0.24 **
2	G3	0.37 **
2	G4	– 0.08
2	G5	0.27
2	G6	0.07
2	G7	0.28 *
2	Total	0.75 **

* $P \leqslant 0.05$; resto no significativo ($P > 0$)
** Peso $\leqslant 0.01$
(a) Fuentes: 1 = Kiyú; 2 = Prado

Cálculo de heredabilidad

Con los datos de Fuente Predio, se seleccionó la información de 4 padres con 4 o más descendientes cada uno (Cuadro 8). El valor de $h^2 = 0.23$ obtenido es similar al de 0.26 en Hereford (48) y 0.21 en Angus y Hereford (12) y menor que otros valores resumidos por Geymonat y Méndez (18) (Cuadro 8).

Cuadro 8. Cálculo de heredabilidad en Fuente Predio, por medio de la correlación entre medio hermanos paternos

	Padres			
	A	B	C	D
Número descend.	4	8	4	17
∓ CE	37.05	36.58	36.43	35.39
± DE	1.48	± 1.56	± 2.80	2.30

$h^2 = 0.23$

Literatura citada

1. BAKER, J. H.; KROPP, J. R.; TURMAN, E. J. and BUCHANAN, D. S. Growth rates and relationships among frame size, performance traits and scrotal circunference in young beef bulls. Journal of Animal Science 55 (Suppl. 1): 474. Abst. 1982.

2. ——————————; and HINTZ, R. L. Growth rates of hip height, scrotal circunference and weight for pure bred Hereford and Angus bulls. Oklahoma State University, Animal Science Research Report: 19 - 23. 1982.

3. BECLER, W. A. Manual of procedures in quantitative genetics. Washington State University. 1967.

4. BEEF IMPROVEMENT FEDERATION. Guidelines for uniform beef improvement Programs. USDA, Bulletin No. 1020. 1981.

5. BLOCKEY, M. A. de B. The bull book. Technical manual. Department of Agriculture. Hamilton, Victoria, Australia. 1977.

6. ————; STRAW, W. M. and JONES, L. P. Heriditability of serving capacity and scrotal circunference of bulls. American Society of Animal Science. Annual meeting Proceedings: 92. 1978.

7. ————; **et al.** Getting the most out of rams, bulls and boars. Proceedings of the Australian Society of Animal Production: 46 - 59. 1982.

8. BONIFACINO, L. A. y ARAGUNDE, M. Control reproductivo en ovinos. III Jornadas Veterinarias de Ovinos. Tacuarembó. 1981.

9. BRINKS, J. S.; McIVERNEY, M. J. and CHENOWETH, P. J. Relationship of age at puberty in heifers to reproductive traits in young bulls. American Society of Animal Science. Proceedings of Western Section: 28 - 30. 1978.

10. COULTER, G. H. and FOOTE, R. H. Relationship of body weight to testicular size and consistency in growing Holstein bulls. Journal of Animal Science. 44 (6): 1076 - 1079. 1977.

11. ——————. Bovine testicular measurements as indicators of reproductive performance and their relationship to productive traits in cattle: A review. Theriogenology 11 (4): 297 - 311. 1979.

12. ————. The business of testicle size. American Hereford Journal: 280. July 1982.

13. ————; and KELLER, D. G. Scrotal circunference of young beef bulls: relationship to paired testes weight, effect of breed and predictability. Canadian Journal of Animal Science. 62: 133 - 139. 1982.

14. DIAZ, O. H. y ARANCIBIA, C. Calificación de la fertilidad potencial de toros en Chile. Noticias Médico Veterinarias: 166 - 184. 1971.

15. FERRARIS, A.; ARAGUNDE, M.; CARBO, A. y FLEITAS, A. Determinación de la capacidad potencial reproductiva en toros de campo. IV. Encuentro Veterinario Uruguay - Brasil. Pelotas. R. S. 1974.

16. FOOTE, R. H. Research techniques to study reproductive phisiology in the male. In: Techniques and procedures in Animal Science Research. Society of Animal Science: 81. 1969.

17. GEYMONAT, D. H. y MENDEZ, J. E. Evaluación de toros Hereford en pastoreo I. Períodos de adaptación y prueba. III Congreso Nacional de Veterinaria: 69 - 113. 1982.

18. ——————. Circunferencia escrotal en toros y su relación con caracteres de producción y reproducción: revisión de literatura. 5o. Congreso Latinoamericano de Buiatría. Paysandú, 1984. (En prensa).

19. HANG, J.; FOOTE, R. H. and SEIDEL, G. E. Testicular growth and related sperm out-put in dairy bulls. Journal of Animal Science. 29 (1): 41 - 47. 1969.

20. KING, R. G.; KRESS, D. D.; ANDERSON, D. C.; DOORBOS, D. E. and BURFENING, P. J. Genetic parameters for puberty in heifers and scrotal circunference in bulls. Journal of Animal Science. 57 (Suppl. 1): 156. Abstract 1983.

21. UNDERWOOD, C. R.; MEACHAN, T. N.; ELLER, A. L. and BIBB, T. L. Scrotal circunference of yearling beef bulls. Virginia Politechnic Institute Program Report: 1 - 4. 1980.

CAUSAS DE ELIMINACIONES DE TOROS HEREFORD EN LA CENTRAL DE PRUEBAS KIYU

por Juan E Méndez, Dante Geymonat, Sergio Calistro y Sergio Rozza *

Resumen

Se presentan resultados del análisis de la información correspondiente a 9 años de funcionamiento de la Central de Pruebas de Toros Hereford de Kiyú, que incluyen 1463 ingresos.

El objetivo del trabajo es el de clasificar las causas de eliminaciones y muertes.

Se registraron 63 casos de eliminaciones por causas diversas. Fuera de los rechazos por conformación, los problemas de extremidades y lesiones penianas fueron los de mayor importancia.

Se registraron 45 muertes totalizando un 3.1 por ciento de la población ingresada destacándose como causa principal la de meteorismo con un 48.9 por ciento de los casos.

Por medio del examen de aptitud reproductiva fueron eliminados 38 toros, un 2.6 por ciento de los ingresos, sin encontrarse una causa que tuviera preeminencia sobre otras.

Introducción

La Central de Pruebas Kiyú en Uruguay compara el comportamiento de toros de pedigree de la raza Hereford provenientes de distintas cabañas y en condiciones de pastoreo. Son catalogados como superiores, medios o inferiores en crecimiento mediante un índice que considera la ganancia efectuada en prueba y el peso corregido por edad a los 540 días. Los toros inferiores no participan de las ventas y abarcan entre un 25 a 28 por ciento de la población original.

Desde 1976 ingresaron anualmente a Central un promedio de 163 toros totalizando 1463 hasta 1984.

El crecimiento promedio pre y postdestete para la población considerada se datalla en la Figura 1.

---

* *Técnico Rural, Director del Programa de Pruebas de Comportamiento; Médico Veterinario, Profesor Facultad de Veterinaria y Técnico Dpto. Reproducción M. A. P.; y Auxiliares Técnicos Bovinos de Carne CIAAB*

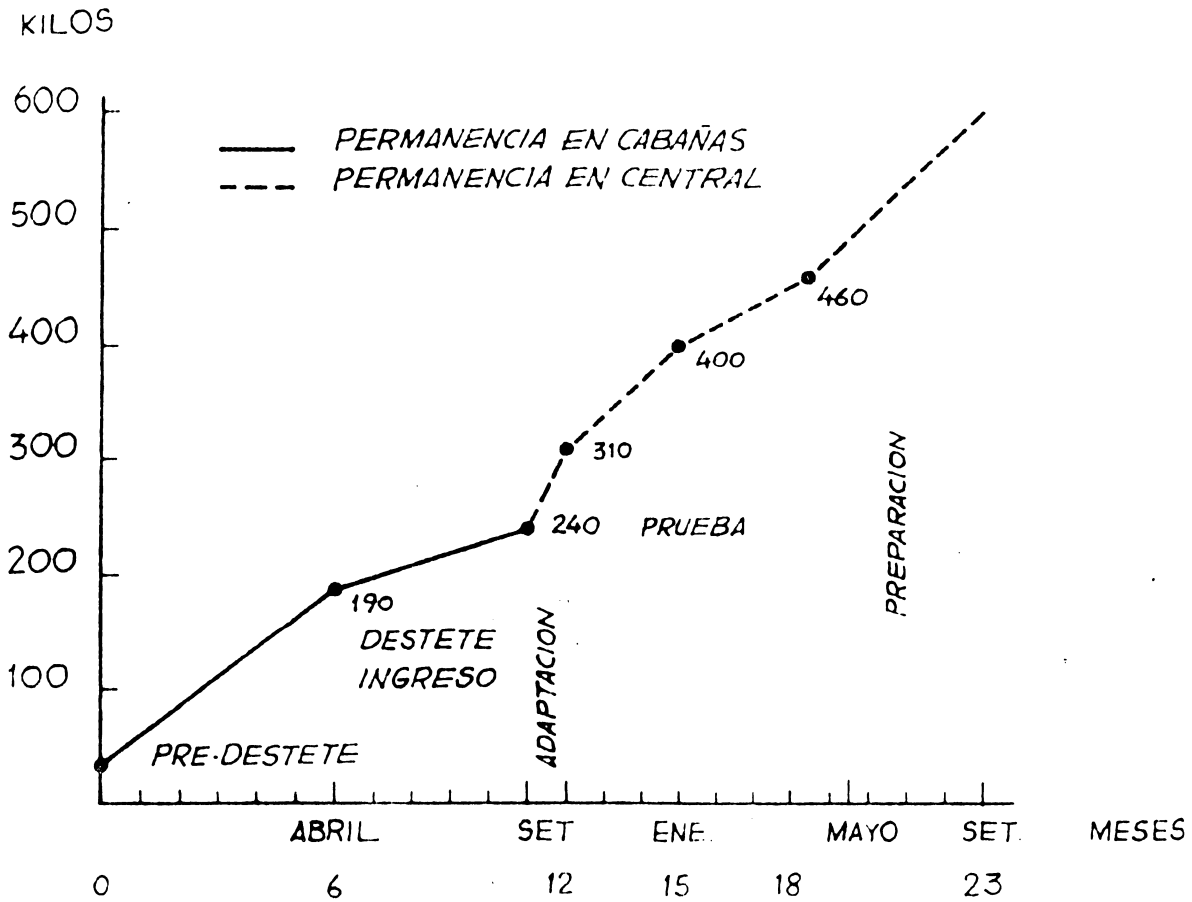


Figura 1. Crecimiento promedio de toros de Central Kiyú 1976 - 84

Resultados

En el Cuadro 1 se detalla para los años y los totales el número y porcentaje de los toros eliminados de Central Kiyú por los motivos citados.

Cuadro 1. Toros eliminados de Central Kiyú desde 1976 a 1984

Años	Toros	Causas diversas		Muertes		A. Reproductiva		Totales	
		Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
1976	114	2	1.8	7	6.1	5	4.4	14	12.2
1977	152	8	5.3	10	6.6	3	2.0	21	13.8
1978	182	6	3.3	6	3.3	5	2.7	17	9.3
1979	195	6	3.1	4	2.1	5	2.6	15	7.8
1980	157	5	3.2	1	0.6	2	1.3	8	5.1
1981	168	8	4.8	4	2.4	6	3.6	18	10.7
1982	154	11	7.1	4	2.6	3	1.9	18	11.7
1983	165	7	4.2	7	4.2	5	3.0	19	12.5
1984	176	10	5.7	2	1.1	4	2.3	16	9.1
Total	1463	63	4.3	45	3.1	38	2.6	146	10.0

a) Eliminaciones por causas diversas

Un 4.3 por ciento de los toros ingresados fueron eliminados por causas diversas. Se agruparon para su estudio en las clasificaciones presentadas en el Cuadro 2 (página siguiente).

Fuera de la clasificación por conformación, los problemas de manqueras, renqueras y las lesiones de pene presentaron una importancia muy manifiesta como causa de eliminaciones, totalizando ambas un 36.5 por ciento de los rechazos.

Cuadro 2. Toros eliminados por causas diversas en Central Kiyú desde 1976 a 1984

Causas	Número	Porcentaje sobre casos	Porcentaje sobre ingresos
Clasificación por conformación	28	44.5	1.9
Problemas de Extremidades	14	22.2	1.0
Lesiones de Pene	9	14.3	0.6
Test de Anaplasmosis	3	4.8	0.2
Problemas de Montas	3	4.8	0.2
Accidentes	2	3.2	0.1
Hernia Umbilical	1	1.6	0.1
Actinomicosis	1	1.6	0.1
Papilomatosis	1	1.6	0.1
Totales	63	100.0	4.3

b) Muertes

Se registraron un total de 45 muertes durante los 9 años considerados y las causales de las mismas se presentan en el Cuadro 3 (página siguiente).

El meteorismo ocasionó la mitad de las muertes registradas en Central Kiyú con 22 casos, afectando un 1.5 por ciento de la población ingresada.

La ocurrencia del meteorismo fue mayor en los meses de abril y mayo con 4 casos cada uno, seguido por setiembre y octubre con 3 casos cada uno.

La distribución trimestral se presenta en el Cuadro 4 (página siguiente).

Cuadro 3. Causas de muertes en Central Kiyú desde 1976 a 1984

Causas	Número	Porcentaje sobre casos	Porcentaje sobre ingresos
Meteorismo	22	48.9	1.5
Secuelas de Peritonitis	10	22.2	0.7
Clostridiosis	4	8.9	0.3
Accidentes	3	6.7	0.2
Neumonías	2	4.4	0.1
Intoxicaciones	2	4.4	0.1
Leptospirosis	1	2.2	0.1
Parasitosis	1	2.2	0.1
Totales	45	100.0	3.1

Cuadro 4. Distribución trimestral de muertes por meteorismo en Central Kiyú desde 1976 a 1984

Meses	Casos	Porcentaje sobre el total de casos
Enero a marzo	1	4.5
Abril a junio	9	40.9
Julio a setiembre	6	27.3
Octubre a diciembre	6	27.3
Totales	22	100.0

Se integraron como problemas de montas aquellos toros afectados de peritonitis causadas por las mismas y los eliminados por la imposibilidad de reingresar al lote de evaluación original por reiteración.

Se trató de casos sumamente graves ya que de los 13 registros integrados, 10 culminaron en muertes y 3 cuya gravedad ocasionó la eliminación de la Prueba.

La ocurrencia de las montas se acentuó durante el otoño y en particular en los meses de febrero y marzo, cuando los toros aun integraban lotes numerosos de evaluación y tenían aproximadamente 18 meses de edad (Cuadro 5).

Cuadro 5. Casos de montas por épocas

Meses	Casos	Porcentaje sobre el total de casos
Octubre a diciembre	3	23.1
Enero a abril	10	76.9
Totales	13	100.0

Factores por señalar en los problemas de montas:

* La vigilancia
* El número de toros
* La edad de los toros
* La cantidad y calidad del forraje
* Cada grupo presenta un orden social que respetar
* Los factores de perturbación deben ser eliminados
* Los reintegros al Grupo original son difíciles

c) Eliminaciones por aptitud reproductiva

En un principio los toros se catalogaron mediante la revisión cuidadosa del aparato reproductivo y la calidad seminal.

Desde 1980 se agregó la apreciación visual del comportamiento del toro ante una hembra encepada y posterior eyaculado en Vagina Artificial. Esto permitió la detección de lesiones penianas y comportamiento anormal en el servicio.

Un total de 38 casos de eliminaciones por aptitud reproductiva se registraron en los 9 años. Las causas de estas eliminaciones se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Causas de eliminaciones por aptitud reproductiva en Central Kiyú desde 1976 a 1984

Causas	Número	Porcentaje sobre	
		casos	ingresos
Seminovesiculitis	12	31.6	0.8
Anormalidades testiculares	11	28.9	0.8
Mala calidad del semen	10	26.3	0.7
Anormalidades penianas	5	13.2	0.3
Totales	38	100.0	2.6

Si a la cantidad de descartes por aptitud reproductiva citados en el Cuadro 6 se anexan las eliminaciones por lesiones de pene y problemas de manqueras y renqueras asociadas a incapacidad de servicios, se llega a una cifra de cinco por ciento de rechazos de los ingresos por problemas relacionados con la Aptitud Reproductiva.

CRECIMIENTO DE PESO, ALTURA Y CIRCUNFERENCIA ESCROTAL DE TOROS HEREFORD EN CONDICIONES DE PASTOREO

por Juan E. Mendez, Dante Geymonat y Sergio Calistro *

Resumen

Se presenta resultados de crecimiento en Edad, Peso, Altura y Circunferencia Escrotal para 165 toros de la raza Hereford en condiciones de pastoreo y correspondientes al ejercicio 1983 - 84 de la Central Kiyú.

Las mediciones se efectuaron en 5 oportunidades durante 308 días presentandose la tipificación, repetibilidad y correlaciones para cada variable y fecha.

Las correlaciones entre las variables fueron positivas y significativas al nivel $P \leqslant .01$.

Las repetibilidades entre mediciones estimadas para Peso tuvieron un rango de .82 a .97, para Altura de .74 a .87 y para Circunferencia Escrotal de .72 a .93, todas ellas significativas al nivel $P \leqslant .01$.

Se estimaron, mediante análisis de regresión lineal, las funciones para determinar Peso, Altura y Circunferencia Escrotal, contemplando la posibilidad de linearizar empleando logaritmos naturales en la variables Edad y Peso.

---

* *Técnico Rural, Director del Programa de Pruebas de Comportamiento. CIAAB/EELE; Dr. Profesor Facultad de Veterinaria. Técnico Dpto. Reproducción MAP; y Auxiliar Técnico Bovinos de Carne. CIABB/EELE.*

Cuadro 1. Promedios, desvíos estándar y coeficientes de variación para edad, peso, altura y circunferencia escrotal. Central Kiyú 1983 - 84

		Promedios	Desvíos estándar	Coeficiente de variación
Edad (en días)	R	357 a 665	25	3.7 a 7.0
	T	524	99	18.9
Peso (en kg)	R	305 a 548	39 a 44	7.2 a 13.8
	T	460	77	16.9
Altura (en mm)	R	1172 a 1281	33 a 35	2.7 a 2.9
	T	1220	54	4.4
Circunferencia escrotal (en mm)	R	297 a 364	17 a 26	4.6 a 8.6
	T	345	21	6.2

R = Rango de valores encontrados entre mediciones
T = Valores correspondientes al total de mediciones

Cuadro 2. Correlaciones entre edad, peso, altura y circunferencia escrotal. Central Kiyú 1983 - 84

		Peso	Circunferencia escrotal	Altura
Edad (en días)	R	.51 a .59	.28 a .44	.28 a .34
	T	.90	.69	.76
Peso (en kg)	R		.54 a .81	.58 a .72
	T		.83	.88
Circunferencia escrotal (en mm)	R			.33 a .58
	T			.64

R = Rango de valores encontrados entre mediciones
T = Valores correspondientes al total de mediciones
Todos los valores son significativos al nivel $P \leqslant .01$

Cuadro 3. Rango de repetibilidades estimadas entre cinco mediciones para peso, altura y circunferencia escrotal. Central Kiyú 1983 - 84

	Rango de repetibilidad
Peso	.82 a .97
Altura	.74 a .87
Circunferencia escrotal	.72 a .93

Todos los valores son significativos al nivel $P \leqslant .01$

Cuadro 4. Funciones estimadas por regresión lineal para peso, altura y circunferencia escrotal. Central Kiyú 1983 - 84

Variable estimada	Intercepto	Coeficiente de regresión	En función de:	Valor de R^2
Peso	38.722	.790	Edad	.81
	– 1975.131	389.033	LN Edad	.83
	– 1093.663	1.274	Altura	.77
Altura	939.670	.609	Peso	.77
	– 338.523	254.613	LN Peso	.76
	1004.736	.410	Edad	.58
	– 134.983	217.098	LN Edad	.58
Circunferencia escrotal	242.451	.187	Edad	.48
	– 253.542	95.233	LN Edad	.52
	225.499	.255	Peso	.69
	– 278.218	101.715	LN Peso	.71

Esta publicación constituye el
número XI de la Serie Diálogo del
PROCISUR, tiene un tiraje de 400
ejemplares y se terminó de imprimir
en la ciudad de Montevideo, Uruguay,
en el mes de febrero de 1986.

Editor: Ing. Carlos J. Molestina E.
Levantamiento, composición de textos y asistencia editorial: Psic. Nicole Hornblas.
Impresión, encuadernación y portadas: Impresora Maker S. R. L.

COMISION DEL PAPEL. Edición amparada al Art. 79 , Ley 13.349

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR - PROCISUR

Este Programa consiste en el esfuerzo conjunto de los Gobiernos de los Países del Cono Sur, en el sentido de dar continuidad al trabajo iniciado por el Programa IICA-Cono Sur/BID y consolidar un sistema permanente de coordinación y soporte científico del apoyo recíproco, del intercambio de conocimientos y de acciones conjuntas y cooperativas.

La cooperación interinstitucional busca principalmente, consolidar acciones de tipo cooperativo entre los Países en la investigación de Maíz, Trigo, Soja y Bovinos para Carne y, al mismo tiempo, a través del intercambio y apoyo recíproco, estimular acciones para un mejor conocimiento de la situación e inicio de trabajos cooperativos en algunos otros productos. Para esto las actividades en Cooperación Recíproca, Asesoramiento Internacional y Adiestramiento se distribuyen en: Cereales de Verano, Cereales de Invierno, Oleaginosas y Bovinos. Los instrumentos principales de apoyo son: Sistemas de Producción, Información y Documentación, Transferencia de Tecnología y Capacitación, Comunicación y Administración.

El Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur - PROCISUR, es financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y por los propios Países participantes. La administración ha sido encargada al IICA y la ejecución, a nivel de los Países, a las siguientes Instituciones: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), ARGENTINA; Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), BOLIVIA; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), BRASIL; Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), CHILE; Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF), PARAGUAY; Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" (CIAAB), URUGUAY.