

Biblioteca



TRABAJOS SELECCIONADOS SOBRE PRODUCCION LECHERA EN LA SIERRA ECUATORIANA

PROYECTO ANDINO DE SANIDAD AGROPECUARIA

OFICINA IICA - ECUADOR

QUE ES EL IICA ?

El **Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA-**, es el organismo especializado en agricultura del Sistema Interamericano. Sus orígenes se remontan al 7 de octubre de 1942 cuando el Consejo Directivo de la Unión Panamericana aprobó la creación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

Fundado como una institución de investigación agronómica y de enseñanza de posgrado para los trópicos, el IICA, respondiendo a los cambios y a las nuevas necesidades del hemisferio, se convirtió progresivamente en un organismo de cooperación técnica y fortalecimiento institucional en el campo agropecuario. Estas transformaciones fueron reconocidas formalmente con la ratificación, el 8 de diciembre de 1980, de una nueva convención, la cual estableció como los fines del IICA estimular, promover y apoyar los lazos de cooperación entre sus 32 Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural.

Con un mandato amplio y flexible y con una estructura que permite la participación directa de los Estados Miembros en la **Junta Interamericana de Agricultura -JIA-** y en su Comité Ejecutivo, el IICA cuenta con una amplia presencia geográfica en todos los países miembros para responder a sus necesidades de cooperación técnica.

Los aportes de los Estados Miembros y las relaciones que el IICA mantiene con 13 Países Observadores Permanentes, y con numerosos organismos internacionales, le permiten canalizar recursos humanos y financieros en favor del desarrollo agrícola del hemisferio.

El Plan de Mediano Plazo 1987-1993, documento normativo que señala las prioridades del Instituto, enfatiza acciones dirigidas a la reactivación del sector agropecuario como elemento central del crecimiento económico. En función de esto, el Instituto concede especial importancia al apoyo y promoción de acciones tendientes a la modernización tecnológica del agro y al fortalecimiento de los procesos de integración regional y subregional. Para lograr esos objetivos el IICA concentra sus actividades en cinco Programas que son: Análisis y Planificación de la Política Agraria; Generación y Transferencia de Tecnología; Organización y Administración para el Desarrollo Rural; Comercio y Agroindustria; y, Sanidad Agropecuaria.

Los Estados Miembros del IICA son: Antigua y Barbuda, Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos de América, Grenada, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, St. Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela. Funcionan como **Países Observadores Permanentes**: Austria, Alemania, Bélgica, España, Francia, Israel, Italia, Japón, Países Bajos, Portugal, República Árabe de Egipto, República de Corea y Rumania.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
ASOCIACION DE GANADEROS DE LA SIERRA Y EL ORIENTE
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

TRABAJOS SELECCIONADOS SOBRE
PRODUCCION LECHERA EN LA SIERRA ECUATORIANA

Editor: Michael Bedoya Stabenov *

1994

* Med. Vet. Zoot. Ph.D. Dip.VSW Especialista Regional en Salud Animal IICA



SERIE DE PONENCIAS, RESULTADOS Y
RECOMENDACIONES DE EVENTOS TECNICOS
ISSN-0253-4746
A3/EC-94-04

Quito - Ecuador
Mayo, 1994

"La responsabilidad por las opiniones emitidas en esta
publicación corresponde exclusivamente a sus autores"

FICA
POST-A3-
EC-04
1994/

P R E S E N T A C I O N

La leche representa el alimento más importante de origen animal para el desarrollo y crecimiento del hombre. Los países que deseen superar su déficit alimenticio especialmente en su población más joven deben colocar todo su esfuerzo para mejorar la producción lechera.

La región de la Sierra de Ecuador, tiene las condiciones naturales para producir leche en grandes cantidades y de buena calidad, sin embargo, sus niveles de productividad son bastante bajos comparados con zonas similares en otros países. Esto se debe a que el desarrollo de la ganadería lechera ecuatoriana aún se encuentra limitado por problemas básicos de salud animal, manejo reproductivo, alimentación y otros.

Al organizar el II Seminario de Producción Lechera en la Sierra Ecuatoriana, en marzo de 1990, el Ministerio de Agricultura y Ganadería -MAG-, junto con la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente -AGSO-, y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA-, dieron seguimiento a una iniciativa originada en 1985 con el primer seminario, que fue todo un éxito desde el punto de vista de participación como de la publicación de sus memorias, que hasta hoy tienen demanda.

El segundo Seminario también tuvo una gran participación tanto de los productores como de los profesionales públicos y privados, sin embargo, esta iniciativa se había quedado sin terminar al no publicarse los trabajos presentados. Al leer las presentaciones percibimos la alta calidad de los mismos y la necesidad que existía de difundirlos a todos los niveles.

Después de analizar con cuidado los trabajos del II Seminario de Producción Lechera en la Sierra Ecuatoriana, hemos realizado una selección y edición de los mismos clasificándolos de acuerdo al tema.

Esperamos que la información vertida en esta publicación sea de interés y se constituya en un aporte técnico, para los productores, comercializadores, empresarios, veterinarios y personas asociadas con la producción lechera ecuatoriana, particularmente y en general para la Subregión Andina.

Alex Barril García
REPRESENTANTE IICA EN ECUADOR

CONTENIDO

Página

PRESENTACION

- PANORAMA DE LA PRODUCCION LECHERA EN EL PAIS 1

SANIDAD ANIMAL:

<u>1. Experiencias sobre el Uso de Subdosis Vacunal para Prevención y Control de Brucelosis Bovina</u>	<u>3</u>
<u>2. Manejo Epidemiológico de PI-3, IBR y DVB en el Ecuador</u>	<u>7</u>
<u>3. Fisiopatología y Tratamiento Terapio-Hidro-Electrolítico de la Diarrea del Ternero</u>	<u>9</u>
<u>4. Manejo del Medio Ambiente de la Crianza de Terneras</u>	<u>19</u>
<u>5. Programa de Control de Mastitis Subclínica</u>	<u>21</u>
<u>6. Manejo y Conservación Higiénica de la Leche</u>	<u>24</u>
<u>7. Control de Parásitos Internos</u>	
<u>I. Caracterización del Complejo Parasitario</u>	<u>37</u>
<u>8. Control de Parásitos Internos</u>	
<u>II. Componentes de un Plan Integrado para Fasciola y el Nematodo del Pulmón de los Terneros</u>	<u>40</u>

REPRODUCCION Y TRANSFERENCIA DE EMBIONES:

<u>9. Aspectos Prácticos sobre la Reproducción Bovina en Ecuador</u>	<u>45</u>
<u>10. Transferencia de Embriones para la Optimización Reproductiva de la Cría de Leche</u>	<u>49</u>

ALIMENTACION Y PRODUCCION:

<u>11. Programa de Alimentación de Vacas Lecheras en Producción</u>	<u>54</u>
<u>12. Disponibilidad y Uso de Insumos para la Formulación de Raciones de Ganadería Lechera</u>	<u>59</u>
<u>13. Crianza de Reemplazos Lecheros</u>	<u>63</u>
<u>14. Uso y Aplicación Práctica de los Indices Metabólicos para la Producción Lechera</u>	<u>66</u>

CREDITOS, SEGUROS Y SISTEMAS DE INFORMACION:

<u>15. Líneas de Crédito de Corto Plazo del Banco Central Central del Ecuador para Ganadería de Leche</u>	<u>109</u>
<u>16. Los Seguros Agropecuarios al Servicio de la Producción Lechera Nacional</u>	<u>113</u>
<u>17. Sistema de Información y Gerencia Operacional en Hatos Lecheros</u>	<u>117</u>

- DISCURSOS

- ANEXO

El desarrollo ganadero y la producción de leche en el país, a pesar de los esfuerzos realizados tiene serias limitaciones, entre otras como consecuencia de la ausencia de la política definida de desarrollo agropecuario de carácter permanente, falta de tecnificación, inseguridad en las inversiones en el campo, dificultades en su comercialización, falta de estímulos e incluso problemas de carácter ambiental.

Con alguna frecuencia los ecuatorianos en un exceso de sentimentalismo patrio afirmamos que tenemos la mejor tierra del mundo, con suelos privilegiados, nuestro clima es una eterna primavera, etc.; la verdad es que tenemos mucho cariño a nuestra tierra y muchas ocasiones no queremos ver que lamentablemente la mayor parte de nuestro territorio, especialmente de nuestra Sierra, sufre un fuerte proceso de erosión. Igualmente no olvidamos el duro limitante que tenemos cuando realizamos nuestro esfuerzo a tres mil metros de altura, donde conseguir mejor producción y productividad es bastante más difícil que hacerlo en altura inferiores. Los señores ganaderos y profesionales aquí presentes saben que la ganadería de la Sierra tiene serias dificultades con el ganado y las pasturas por efectos de altura, a pesar de lo cual en algunas oportunidades queremos comparar con producciones de zonas templadas.

La falta de estaciones definidas que aparentemente nos permite tener producción durante todo el año, ha hecho que el ecuatoriano no sea previsivo, el agricultor y ganadero en determinadas épocas sufre más con los cambios climáticos no esperados. El país no se ha preocupado de hacer reservorios de agua para riego, desperdicia sus recursos hídricos y en cambio soporta duras temporadas de sequía.

Ya que me he referido a la erosión, no quisiera dejar pasar sin recordar a ustedes que estudios y análisis últimos realizados por la Fundación IDEA, demuestran que las zonas donde se han desarrollado las ganaderías en la Sierra hay una mejor conservación de los suelos y las dedicadas exclusivamente a labores agrícolas son las más deterioradas. Esta sola debería ser razón suficiente para fomentar e incrementar la ganadería, teniendo en cuenta la responsabilidad que tenemos en la conservación de los suelos para futuras generaciones.

Otro freno en el desarrollo ganadero ha sido indiscutiblemente la falta de tecnificación, consecuencia de la poca importancia que hemos dado en fortalecer las instituciones encargadas de hacer investigación, capacitación y transferencia de tecnología, a pesar de que el país cuenta con suficientes profesionales altamente preparados tanto nacionales como extranjeros. En otras oportunidades por falta de coordinación se produce duplicación de esfuerzos y los pocos recursos existentes se desperdician.

En muchos casos otros casos es el ganadero que realiza la investigación normalmente a costo elevado y que su resultado no puede ser divulgado. Creo que es indispensable buscar una mejor relación entre las instituciones de educación, investigación y producción; así como entre el sector público y privado. El objetivo de este Seminario es brindar a los ganaderos y profesionales de la rama agropecuaria información actualizada sobre la problemática de la producción lechera, eventos como este son los que sirven de orientación en el desarrollo de la ganadería nacional, además es una buena demostración del trabajo conjunto de diversas entidades del sector público y privado.

Para conseguir un verdadero desarrollo de la ganadería, a pesar del importante esfuerzo del sector privado para desarrollarse e incrementar su producción, hecho indiscutible si observamos como han mejorado los diversos hatos de leche, la alta genética existente; el permanente mejoramiento de los pastos, etc. y el hecho que durante los dos últimos años no ha existido la necesidad de importar leche, el Ecuador debería contar con una política de desarrollo agropecuario permanente, respaldada en la Constitución de la República que ofrezca condiciones de estabilidad a la producción y sus programas de fomento, no es posible que proyectos de investigación o programas de producción en ejecución se truncan por el cambio de un gobierno y muchas veces incluso por el cambio de un Secretario de Estado. En el campo de la producción el primer requisito para realizar inversiones es seguridad, pero al referirme a seguridad no me refiero a la que puede ofrecer un Gobierno durante cuatro años de mandato, pues la inversión en ganadería tiene su recuperación en el mediano y largo plazo, cuando la estabilidad ofrecida es a corto plazo, el esfuerzo de incremento de la producción no se produce.

El mantener un programa de reforma agraria por más de 25 años dedicado únicamente al retaceo de las tierras, convirtiendo especialmente a la Sierra en una infinidad de parcelas improductivas, que funcionarios de Gobierno propicien invasiones y olviden de su responsabilidad de cumplir con la ley en forma oportuna, crean el desconcierto y alejan las inversiones del campo.

¹Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente

Algo muy diferente sería encontrarnos con el Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria empeñado en crecer la frontera agrícola, en buscar la reagrupación de las pequeñas propiedades convirtiéndolas en unidades agrícolas productivas y rentable; muy diferente sería si contamos con que el Gobierno de turno tiene como objetivo superar al anterior, no en el nivel de la crítica política, sino en el volumen de alimentos que se ofertan a la población; sólo en ese momento veremos como los cinturones de pobreza existentes en las ciudades de Quito y Guayaquil dejan de crecer, sólo en ese momento veremos que el país necesita grandes sumas de dinero para la importación de alimentos, como sucede hoy en cuanto al arroz y el azúcar.

La falta de una política definida de desarrollo agropecuario permanente, acompañada de errores fundamentales en la política de precios han traído dificultades y limitaciones en el campo de la comercialización e industrialización.

Es importante recordar a ustedes que apenas el 20% de la producción nacional de leche es la que se industrializa. Las Empresas existentes no tienen interés de crecer, no hay el deseo del ganadero de entregar su producción industrializada. Es lamentable que todavía en el país el mayor volumen de leche se la comercializa cruda, información que se agrava si recordamos las enfermedades que pueden transmitirse y que ustedes saben mejor que yo existen en la ganadería nacional, todo consecuencia como ya lo dije de la falta de seguridad en las inversiones y una equivocada política de precios.

Cuando nos referimos a comercialización de la leche no podemos dejar a un lado el hecho real de que en muchos estratos sociales que necesitan de una buena alimentación se consume en mayor cantidad bebidas gaseosas en lugar de leche a sabiendas de que esta tiene un valor menor. Creo en la necesidad de realizar campañas para que la población incremente su consumo de leche utilizando la publicidad y mejorando la calidad de los productos.

Este tema ha sido tratado en muchísimas oportunidades en el directorio de la AGSO pero el principal freno ha sido el económico. Los ganaderos viven con problemas para cubrir incluso sus costos operacionales y no les queda remanente alguno que les permita dedicar recursos para promoción.

De mi agrado sería poder tratar a profundidad todos los limitantes del desarrollo ganadero, pero el tiempo me lo impide por lo que a propósito, he querido dejar al último la situación de los ganaderos frente a la falta de estímulos a la producción.

No hay atractivo mejor que pueda recibir un productor que un justo reconocimiento económico a su esfuerzo, no es posible que se pretenda mantener al sector ganadero con precios controlados y fijados el momento que el país vive un proceso inflacionario sin precedentes y en el que el Gobierno Nacional tiene buena parte de responsabilidad al no controlar el déficit fiscal disminuyendo el gasto, sino incrementando el valor de todos los servicios del Estado en forma gradual, tal el caso de los combustibles, la energía eléctrica, los servicios de alquiler de maquinaria, etc.

Capítulo aparte es realmente como las modificaciones cambiarias afectan en los precios de los insumos agropecuarios, este solo podría darlos tema de conversación por algunas horas, pero como no quiero cansarles por mucho más tiempo simplemente quiero hacerles caer en cuenta que el dólar en los 19 meses del actual Gobierno ha variado de 254 sucres a 710 sucres a la fecha.

Pero si nos referimos a estímulos a la producción no podemos dejar de decir la necesidad que tiene el sector ganadero de crédito oportuno, en volúmenes suficientes y con tasas de interés acordes con la rentabilidad que tiene la ganadería. Lamentablemente tengo que decir que si algo de crédito a estado a disposición del sector agropecuario no ha sido en los meses en que la actividad los requiere y fundamentalmente las tasas de interés son inalcanzables.

Para terminar quiero también dejarles con las cifras en las que han variado las tasas de interés de agosto de 1988 el 23% a febrero de 1990 el 36% más comisión e impuestos en donde la tasa real de interés que paga el sector agropecuario para créditos preferenciales supera el 40%, si por desgracia el productor tiene que renovar su operación al interés antes nombrado hay que sumar un 4% adicional y si por desgracia cae en mora hay que sumar 5%. Que difícil es desarrollar la ganadería en estas circunstancias.

En ningún caso quisiera que este panorama sirva para desalentar a los productores, siempre hemos dicho que la ganadería nacional tiene capacidad para alimentar a la población ecuatoriana e incluso producir para exportar, lo que necesitamos es la comprensión y apoyo del sector oficial para incrementar y mejorar la ganadería en el país.

S A N I D A D
A N I M A L

EXPERIENCIAS SOBRE USO DE SUBDOSIS VACINAL PARA PREVENCIÓN
Y CONTROL DE BRUCELOSIS BOVINA

Dr. Galo Izurieta¹
D.M., M.P.V.M.

Mucho camino se ha recorrido desde que Bang en 1897 presentó su informe sobre aislamiento e identificación de este organismo. La epidemiología fue claramente descrita en 1930 y todavía se mantiene vigente, sin embargo siempre se está esperando una evolución en el campo de las ciencias para entender mejor los problemas patológicos de las enfermedades.

El presente trabajo en general no intenta hacer un análisis de los valores inmunogénicos en juego, ni si el sistema utilizado es el más eficaz, lo que desea es describir la bibliografía consultada, así como el reportar la experiencia obtenida en el campo desde 1987 a 1990, con el objeto de que los organismos estatales encargados de hacer investigaciones, retomen el tema y repliquen este aporte al sector.

La epidemiología de una enfermedad no es estática, cambios en el agente, en el hospedador o el medio ambiente afectan la interrelación compleja que existe en la Brucelosis, influenciando por ende a la epidemiología de la enfermedad. La mayoría de los cambios no tienen un significado amplio o significativo. Otros cambios tienen una gran visibilidad lo que trae consigo alteraciones y ajustes en los programas de control.

Uno de los factores que ha alterado la epidemiología de la enfermedad ha sido la aplicación de medidas de control y mecanismos de erradicación en un gran número de hatos. La reducción de la prevalencia de la enfermedad fue reducida al descartar animales enfermos dentro del hato.

Otro de los factores que influyen la epidemiología de la enfermedad es el manejo de los animales y la práctica de la moderna industria productora que no ha mirado que la intensificación de la producción exige un mayor cuidado de los animales.

Un estudio más comprensivo de la epidemiología de la Brucelosis está fuera del alcance de este trabajo y conferencia, razón por la cual considero oportuno invitar a los colegas que estén relacionados con la salud pública y veterinaria a estudiar la problemática de esta enfermedad zoonótica.

La Brucelosis es una enfermedad crónica e infecciosa. Como regla general la fase bacterémica es subclínica en ganado y aguda en el hombre. Debido a su afinidad por los órganos genitales (especialmente el útero) normalmente se producen desordenes durante el 5 al 7mo mes de gestación, el aborto es el síntoma más común. Retención de placenta puede ser un complemento. Síntomas particulares son la Artritis, Tendovaginitis así como la Bursitis. En los toros la Orquitis y Epididimitis.

Existen tres organismos "clásicos" de Brucella, dos de ellos que ocurren en las Américas; B.melitensis ha sido detectado ocasionalmente en hatos de cabras en el sur-centro y sur-oeste de los Estados Unidos, actualmente no se le ha detectado en los USA solamente la B.abortus biotipos I, II y IV y los biotipos I,II y IV de B.suis existen en forma natural en la población animal.

La Brucella es un organismo invasivo que puede penetrar las defensas orgánicas por diferente ruta (Berman 1950). Ingestión se considera la principal ruta de ingreso, el ganado frecuentemente está lamiendo fetos abortados, placenta y los genitales exteriores de la vaca, otras vías de exposición son las membranas mucosas del ojo, hocico y órganos reproductivos. La transmisión venérea es un factor importante en la Brucelosis de cerdos, sin embargo no ha podido ser demostrada en Brucelosis Bovina.

El papel que juegan las terneras en perpetuar la enfermedad dentro del hato siempre es un tema apasionante, muchos investigadores concluyen que el ganado joven es altamente resistente a la Brucelosis, en esta importante conclusión están los trabajos de Hart & Woods (1925), que alimentó a terneras con 75 a 90 billones de organismos dos veces al día de 2 a seis meses examinando luego los tejidos.

Los Estados Unidos inició un Programa de Control de la Brucelosis en Julio 1 de 1934. En 1941, la vacunación con Brucella abortus Cepa 19 fue introducida en el programa de control. La vacunación fue demostrada efectiva, en reducir los niveles de infección de un animal, pero tenía diferente efecto en reducir la infección en el hato. Por lo tanto este procedimiento fue demostrado útil para llevar bajo control la enfermedad hasta su erradicación. Un programa oficial de vacunación se inició en 1948. El Programa de vacunación alcanzó un nivel del 90% en los hatos lecheros y de un 60% en hatos de carne. Bajo el esquema del programa se inició la campaña de vacunación con un 17% de infección en el hato lechero y 8% en el hato de carne. Cuando se realizó un diagnóstico, nueve años más tarde se encontró una infección global de 1.7% lo que significó un 87% de reducción.

¹ Director Técnico AGSO Diguja 704, Quito - Ecuador

Una dosis de 5 ml. de vacuna fue utilizada, cada ml. tenía un mínimo de 5×10^9 de organismos viables (50.000.000.000), la cual fue administrada subcutáneamente.

En 1943, Harin y Traum reportó su estudio en el cual había expuesto a 41 animales vacunados y a 46 controles una elevada dosis de *B. Abortus* infectante en los sacos conjuntivales. Los resultados de infección fueron de 53.6% en los vacunados y de 91.3% en los controles.

Los mismos autores reportaron la relación de la edad a la edad de vacunación con la persistencia de aglutininas inducidas por la cepa 19 en 7 hatos infectados los cuales mantenían 752 animales, la cual demostró que a mayor edad más persistencia de anticuerpos.

El 1946 Mingle reportó que la vacunación en adultos se estaba convirtiendo en un procedimiento empleado en muchos sectores del país, sin embargo se levantaron dos objeciones fundamentales:

La persistencia de títulos aglutinantes

El peligro de que se establezca una infección permanente de Cepa 19 en vacas preñadas o animales sexualmente maduros.

La vacunación de animales adultos fue autorizada bajo un permiso especial hasta 1959, cuando existió una regulación que suspendió esta autorización.

En 1950, McDiarmid reportó la presencia de inmunidad en animales sexualmente maduros, a los cuales se les inyectó con 0.2 ml. de cepa 19 intradermalmente, 6 vacunados con 0.2 ml. subcutáneamente y 6 vacunados con 5 ml. subcutáneamente igual. El grado de inmunidad y terminación de la gestión fue similar sin considerar la vía de administración, dosis o ruta. La respuesta postvacunal a la sepaglutinación fue menor en aquel grupo inoculado con 0.2 ml. subcutáneamente que con aquella de los otros dos grupos.

En 1975, Nicoletti inició sus estudios para determinar la eficiencia de la vacunación de adultos, analizando la dosis y la vía de administración. El método de vacunación incluyó la dosis estándar de 5 ml. y la dosis reducida de 0.25 ml. subcutánea, 0.2 intradermal y la dosis reducida por vía conjuntival. Luego de esto se realizó estudios bacteriológicos de Tubo, Placa, Mercapetanol, Rivanol y fijación de complemento.

De los resultados del estudio el autor llegó a las siguientes conclusiones:

1. La vacunación de adultos con Cepa 19 fue efectiva en reducir la Brucelosis en cinco hatos en la Florida.
2. La diferencia inmunogénica dentro de los métodos vacunales fue mínima.
3. El problema de los títulos diagnósticos causados por la administración de cepa 19 fue eliminado utilizando la dosis reducida de cepa 19.
4. La vacunación de adultos es un método práctico, económico, eficiente para reducir la Brucelosis en grandes poblaciones de animales. El procedimiento no eliminará la Brucelosis.

En 1978, Nicoletti et. reportó resultados negativos obtenidos después de una investigación de 16 meses posteriores a la vacunación con dosis reducida de Cepa 19. El hato contenía 900 animales, un 50% de los animales fueron vacunados con microorganismos viales en la cantidad de 59×10^7 . Una reducción de la tasa de infección se obtuvo a los 6 meses.

En 1978, Crawford et. al reportó un estudio destinado a determinar la efectividad de la vacunación en adultos con dosis reducida de (3×10^7) de cepa 19 en un hato infectado con *Br. abortus* biotipo 4. La tasa de infección 12 meses después de 9.8% para el grupo vacunado y de 12.5% para el no vacunado. Sin embargo el número de aislamientos fue menor en los animales vacunados.

El 1979, Nicoletti reporta los efectos de la vacunación en adultos con dosis reducida de cepa 19 en 153 hatos de la Florida y Puerto Rico. El autor concluye:

1. La prueba de tarjeta (cardtest) fue un método eficaz de diagnóstico, pero era muy sensitivo para la identificación de animales positivos.
2. La prueba de fijación de complemento fue menos sensitiva que la prueba de tarjeta. Sin embargo la prueba de fijación de complemento fue superior al convertirse negativa más rápidamente resultando menos reacciones falso-positivas.
3. La vacunación de adultos con la dosis reducida de cepa 19 combinada con una prueba de diagnóstico, nos provee de un mecanismo de control de la Brucelosis en hatos grandes.

En 1980, Alton et. al reportó la vacunación de hembras preñadas con dosis reducida de Brucelosis Cepa 19. El conformó dos grupos de animales de 3 a 4 meses de gestación, en su segunda preñez. El primer grupo recibió 1/20 avo (5.6×10^7 o 5.6 billones) y el otro 1/400 avo (2.8×10^8 o 280 millones) de la dosis standard. Aproximadamente diez semanas después de la vacunación, los animales así como nueve animales no vacunados fueron confrontados con una cepa virulenta de 2×10^7 células de *Br. abortus* biotipo 1 por vía conjuntival.

La cepa confrontada fue aislada en un gran número de membranas fetales de todos los animales no vacunados. Solo un animal fue clasificado de viable, pero se encontró que era infectado por la necropsia. Al examen bacteriológico en la necropsia los animales demostraron una infección generalizada en todos los animales no vacunados.

Una vaca en el grupo de 1/20 avo demostró que no hubo una aparente resistencia a la confrontación, ya que la cepa de confrontación fue aislada de la leche, descargas fetales, feto y tejidos en la necropsia. Una colonia de Brucelas fue aislada de un ganglio linfático.

Dos vacas en el grupo de 1/400 se volvió infectada; sin embargo a la necropsia la vaca más infectada tenía un índice de infección significativamente inferior a la del grupo no vacunado.

Alton concluye que las vacas preñadas pueden ser efectivamente vacunadas con aproximadamente 3×10^8 de organismos viable de cepa 19, sin inducir reacciones adversas a la vaca gestante.

En 1985, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos realiza una revisión al Programa de Control de la Brucelosis, autoriza la utilización de la dosis reducida en terneras y adultos, bajo el programa de control de todo el hato (whole herd vaccination), a su vez disminuyendo el número de células vivas, en la dosis standard a 25 billones por 5 ml.

Experiencia en la sierra ecuatoriana

En abril de 1988 se encontró un hato de ganado Holstein Freisian que tenía un alto porcentaje de abortos, baja concepción. Nunca había recibido vacunaciones preventivas de Brucelosis o a su vez no existía registros de los mismos.

Esta hato consistía en aproximadamente 450 animales a los que se realizó una análisis total por medio de la prueba de aglutinación en placa y card test resultando un 42% de posibilidad. Los animales positivos fueron aislados, identificándolos, para lo cual se demostró que eran malas productoras, problemas de fertilidad, y otros factpres que fueron ubicados para su posterior venta. A los animales jóvenes hasta los 12 meses de edad se realizó la vacunación con dos total de 60 billones de microorganismos en 5 ml. subcutáneamente. Se realizó la vacunación del resto de animales con 10×10^8 de microorganismos (1 billón) en 5 ml. subcutáneamente.

Del grupo vacunado se escogió un 10% de los animales al azar, con el objeto de hacer seguimiento pro 18 meses, con el objeto de estudiar las reacciones ante las pruebas diagnósticas así como sus niveles de producción. Las pruebas se realizaron mensualmente mediante la prueba de aglutinación en placa y card test, al final de esta prueba se realizaron a más de las pruebas señaladas pruebas de Fijación de Complemento, se escogió esta prueba en razón de que demuestra ser superior a otras en correctamente clasificar al animal positivo.

Los resultados obtenidos hasta la presente fecha demuestran que:

- Después de la inoculación de la dosis, los animales tuvieron durante 12 días una reducción en la producción de leche del 11%, no se pudo analizar la cantidad de disminución del consumo de alimento, pero fue destacable este factor. Pasados estos días recuperaron su habitual nivel de producción.
- De los animales vacunados y que se encontraban en la prueba 10, fueron separados debido a muertes, rodamientos y descartes. Los animales preñados parieron normalmente, se realizó análisis de 5 crías a los dos meses de edad, las cuales salieron negativas a la prueba de aglutinación en placa y card test.
- La dosis administrada de 6- billones o 1 billón en animales adultos no difiere en su respuesta inmunogénica. Sin embargo los datos obtenidos no pueden ser todavía generalizados, por lo que se requiere una investigación más detenida. Sin embargo trabajos de McDiarmid y Parish sugieren que una dosis pequeña en animales adultos da igual respuesta en animales adultos.

Se concluyó que a la Prueba de Fijación de Complemento las muestras de los animales se convierte más rápidamente en negativo que la prueba de Aglutinación en Placa.

Los animales vacunados prácticamente eliminan la enfermedad clínica y reduce la exposición a la infección a los animales susceptibles. Ya que 12 meses posteriores a la vacunación, el índice de abortos se ha reducido de un 35% a 1.5%.

No se puede señalar un Programa de Control de Brucelosis, que sea general para todos los ganaderos del Ecuador; es importante señalar las medidas sanitarias tiene que dictarlas un técnico profesional en la materia. Sin embargo el aislar a los animales en maternidades es ideal, mantener divisiones por grupos de edad. Animales que abortan deben ser analizados, promedio de un laboratorio. Vacunar a todas las terneras a la edad reglamentaria de 3 -8 meses o una vez cada semestre de todas las hembras nacidas en ese período. El método de vacunación en adultos ha probado ser eficiente en el control de la enfermedad en hatos grandes, en los cuales existe susceptibilidad.

Esta experiencia fue realizada en dos propiedades adyacentes con idénticos resultados en cuanto se refiere a disminución de porcentajes de aborto sin embargo no tuvo un seguimiento con estudios de laboratorio, razón por

demás para solicitar a los colegas profesionales, el compartir las experiencias que ha realizado en el campo, así como el buscar una legislación sanitarias que evoluciones de acuerdo a los avances de la ciencia.

Referencias

1. J.E Stuart, C.B. Biolls, J.D. DeMattei, y D.L. Mace: The results of eleven years of vaccination with strain 19. Proc. 63rd. Ann Mtg. of USLSA, 83-90 (1959).
2. C.M. Haring and Jacob Traum: The effect of B. abortus Strain 19 on Calltle of various ages and its bearing on adult Cattle Vaccination. proc 47 Ann. Mtg. of USLSA, 42-46 (1943).
3. CM.Mingle: Bovine Brucellosis research Proc. 50th Ann. Mtg. of USLASA, 265-273.
4. A. McDiarmid: A comparison of Immunity Produced in Cattle by the inoculation of B. abortus Strain 19 Intradermally, Intracaudally and Subcutaneosly. Vet. Rec. 62,36 (1950).
5. CA. Manthei, C. K. Kingle and R.W. Carter =: Comparison of Immunity and Agglutinin Response in Cattle Vaccinated with B. abortus strain 19 by the intradermal and subcutaneous methods. Proc. 56 th Ann. Mtg. of USLSA, 100-114 (1952).
6. C.A. Mantehi; Evaluation of vaccinal Methods and Dose of Brucella abortus Strain 19. Proc. 56th Ann. Mt. of USLSA, 115-125 (1952).

Keith H. Hoopes²
 German A. Romo³
 Jay W. Call⁴
 Galo Izurieta⁵

Los virus de PI3 (Parainfluenza), IBR (Rinotraqueitis Infecciosa Bovina) y DVB (Diarrea Viral Bovina), de acuerdo a la literatura reportada, tienen distribución mundial. En otras palabras se los puede encontrar donde quiera que existan ganaderías, y en Ecuador no es una excepción. En 1987 se tomaron muestras de suero sanguíneo de 340 bovinos, representando 54 ganaderías en nueve diferentes provincias del País. estas muestras fueron analizadas en los Estados Unidos y/o Colombia.

Los resultados de los análisis fueron los siguientes: 95% de las muestras tenían anticuerpos contra PI₃, 32% tenían anticuerpos contra IBR, y 62% tenían anticuerpos contra DVB.

Al presentar estos datos no es nuestro propósito el de demostrar la manifestación de la inmunidad ni tampoco demostrar la manifestación de la infección, sino solamente el de mostrar que estos tres virus en realidad existen en el Ecuador. Sin embargo, es interesante notar que el 45% de las muestras tuvieron títulos contra PI₃ de 1:32 o mayores (generalmente considerados como niveles infecciosos), el 19% de las muestras tuvieron niveles de anticuerpos sugerentes de infecciones de IBR; y, el 41% de las muestras de DVB.

Bajo nuestro conocimiento ninguno de los bovinos de los que se obtuvieron las muestras fueron vacunados contra ninguno de estos virus. Por consiguiente, se concluye que estos títulos son el resultado de una exposición natural y que estas enfermedades relacionadas con estos virus existen en el Ecuador.

Existe una variedad de manifestaciones clínicas de estos virus en los bovinos. El objetivo de esta publicación no es el de dar una descripción completa de las enfermedades encontradas; sino más bien, el de llamar la atención hacia algunos de los complejos de enfermedades con los que estos virus pueden estar asociados, y recomendar procedimientos de control.

El primer factor que contribuye en estos Complejos de Enfermedad Respiratoria es la neumonía asociada con la Pasteurella (principalmente P. Hemolítica pero también P. multocida). Ellas son el factor secundario más importante en la enfermedad respiratoria.

Es interesante notar que la pasteurella pueda ser aislada del tracto respiratorio superior de animales sanos. En animales enfermos, la Pasteurella incrementa ampliamente en número y además migra hacia el tracto respiratorio inferior y coloniza los pulmones. Entonces la pregunta que surge es; Qué circunstancias producen el que las bacterias incrementen en número y migren hacia los pulmones, y posiblemente se vuelvan más virulentas?. La respuesta no es simple. Existen varios factores que contribuyen como el stress, la inadecuada nutrición, y las infecciones virales.

El stress facilita los cambios descritos. Dentro de los factores stresantes se incluyen; transporte, agitación, corrales con exceso de animales, diarrea, locales cerrados con alta humedad y amoníaco de los desechos orgánicos, etc. El stress puede afectar directamente a los pulmones irritados. También puede agotar las reservas orgánicas y estimular la secreción de glucocorticoides. Los glucocorticoides suprimen el sistema inmunitario incrementando la susceptibilidad del animal a agentes infecciosos.

Un segundo factor contribuyente es la inadecuada nutrición. Adecuada energía, proteína, minerales, vitaminas y agua son los elementos básicos para la salud del animal para su crecimiento y producción. La calidad como también la cantidad son importantes. Por ejemplo en los terneros la proteína de origen vegetal como fuente proteica.

Ciertos micronutrientes son importantes para optimizar la actividad del sistema inmunitario. Entre ellos están las vitaminas A,C y E; también los minerales traza, incluyendo cobre, magnesio, selenio y zinc. Generalmente la dieta normal contiene suficientes cantidades de cada uno de ellos. El ganadero tiene que hallar cuál es la suplementación requerida bajo las condiciones de su ganadería.

Un tercer factor contribuyente en la enfermedad respiratoria lo constituyen las infecciones virales. Los virus conocidos y que están asociados con las infecciones respiratorias tenemos; Virus de la Rinotraqueitis Bovina (IBR), Virus de la Diarrea Bovina (DVB), Virus Respiratorio Sincitial Bovino (BRSV), y Parainfluenza III (PI₃).

²Universidad de Utah

³Universidad de Utah

⁴Universidad de Utah

⁵MAG

Estos virus interfieren con los mecanismos de despeje y limpieza de bacterias en los pulmones. Algunos virus pueden también interferir con la respuesta inmunitaria. El virus DVB se caracteriza por causar inmunosupresión.

Es interesante notar que bajo condiciones experimentales controladas, la inyección de Pasteurella patógena en animales experimentales casi siempre produce una infección muy leve. Más aún, la inyección de virus virulentos como el PI₃ generalmente conduce a una infección suave. Sin embargo, si uno introduce en los animales experimentales una combinación de virus y stress, en presencia de Pasteurella, con gran probabilidad producirá un ataque severo de neumonía. Entre todos los factores asociados con la enfermedad respiratoria (pasteurella, virus, stress, nutrición) sería impreciso aseverar que uno es más importante que otro. El ganadero juicioso controlará o eliminará cuantos factores le sean posible.

Un segundo complejo de enfermedades asociado con las infecciones virales en el problema reproductivo. El IBR causa un tipo de vulvovaginitis asociada con infertilidad temporal. Las infecciones uterinas pueden también producir infertilidad temporal. Los abortos son comunes y ocurren con mayor probabilidad en el último tercio de la gestación.

El efecto del virus DVB en la reproducción depende de cuando la infección ocurre. Con anterioridad este puede causar defectos en el nacido, puede causar muerte fetal seguida de aborto o momificación.

Las infecciones virales pueden también estar asociadas con un tercer complejo o condición que es la diarrea. Aquí nos referimos, en especial, al virus DVB. Ventajosamente, la mayoría de infecciones causadas por DVB son subclínicas. DVB raramente causa enfermedades en los terneros menores de 6 meses de edad, aunque los terneros pueden ser infectados durante el período inmediato al parto y desarrollar diarrea severa. Bovinos entre los seis y los dos años de edad que son infectados clínicamente también desarrollan diarrea.

Probablemente sería un serio error el atribuir al DVB la causa principal de diarrea en el Ecuador. Con mucha mayor probabilidad son los parásitos internos la mayor causa. Así mismo, sería imprudente, sin un diagnóstico clínico y de laboratorio combinados, el considerar IBR y DVB como las causas principales de aborto. Hay una tendencia en la gente a no fijarse en lo obvio. Está bien establecido que la Brucelosis y Leptospirosis son causas comunes de aborto en el ganado de la Sierra; sin embargo, no es raro encontrar casos de aborto que no son causados por Brucelosis o Leptospirosis. Debido a que más del 70% de los casos de DVB son subclínicos - que no muestran síntomas - uno puede sentirse falsamente aliviado y concluir que uno no necesita preocuparse de las infecciones de DVB. Nuestra mayor preocupación acerca del DVB es el papel que juega en el inmunosupresión o sea disminuyendo la respuesta inmunitaria y facilitando la invasión de otras enfermedades.

Resumiendo los aspectos relacionados con el manejo de PI₃, IBR y DVB en la Sierra, podemos hacer las siguientes aseveraciones:

- a. Los virus PI₃, IBR y DVB son considerados de distribución mundial. Además, las pruebas serológicas muestran que estos virus existen en el Ecuador. Estos hechos por sí solos, justifican un programa de vacunación contra estas enfermedades virales comunes.
- b. Idealmente, la confirmación de que las enfermedades asociadas con cualquiera de estos tres virus son un problema e una ganadería específica, requerirá un diagnóstico clínico, apoyado con pruebas de laboratorio. En vista de que no existen facilidades para el diagnóstico de laboratorio de estas enfermedades virales en el Ecuador, un diagnóstico presuntivo debe ser hecho basado en las estadísticas reportadas previamente, combinado con un diagnóstico clínico.
- c. En nuestra opinión, el mayor problema de enfermedades virales en la Sierra es el relacionado a las enfermedades respiratorias; sin embargo, el problema reproductivo, incluyendo los abortos, es también un problema importante.
- d. Recomendamos en general, el uso de una vacuna multivalente incorporando unidades de PI₃, IBR, DVB, BRSV, y positivamente también Haemophilus. Recomendamos el uso de la vacuna a virus muerto en el Ecuador. Algunas vacunas a virus vivo modificando han causado abortos. Existen en el mercado algunas vacunas a virus muerto que confieren inmunidad superior, especialmente cuando la vacunación 3-4 semanas más tarde. Un programa de vacunaciones apropiado sería el de vacunar todas las terneras entre las seis semanas y los dos meses de edad, seguido de una segunda vacunación 2-4 semanas más tarde. Todos los animales deben ser revacunados alrededor de 2 semanas antes del parto.
- e. El programa de vacunaciones debe también incluir la vacunación contra Brucelosis, Leptospirosis, Fiebre Aftosa y la vacunación contra los siete tipos de Clostridios ("7 Way"). Los siete tipos de clostridios existen en todo el mundo. Algunas personas prefieren utilizar la vacuna "Triple". Se debe recalcar que la Triple protege solamente contra dos clostridios (Edema Maligno y Blackleg). La triple contiene también componentes antígenos de Pasteurella. Históricamente la vacuna contra la Pasteurella ha sido de un valor cuestionable. Bajo condiciones experimentales, la inmunidad que resulta de la vacunación contra la Pasteurella es a un nivel corto y no lo suficientemente alto para estar completamente protegido. Algunos estudios de control informan que la vacuna contra la Pasteurella ha acentuado las infecciones que haberlas disminuido. Por otro lado, hay varios nuevos métodos de producción de vacunas las mismas que pueden ser resultado de la producción de varias buenas vacunas contra la Pasteurella; esto, combinado con un programa para tratar los parásitos internos deberá estar bajo la dirección de un médico veterinario.
- f. Un programa de manejo diseñado para minimizar el stress y maximizar la buena nutrición debe ser parte de cualquier programa de salud en el hato.

FISIOPATOLOGÍA Y TRATAMIENTO TERAPIO-HIDROELECTROLÍTICO DE LA DIARREA NEONATAL DEL TERNERO

Nelson R. Rueda Alejo²

I. Generalidades

El tratamiento de pacientes que presentan desórdenes en su relación electrolítica, obliga el conocimiento de su cuadro clínico, su sintomatología, las posibles causas que lo provocan y su desarrollo, a fin de que el veterinario no cometa errores que pueden conducir a la muerte del paciente, cuando el objetivo es el de salvar su vida.

Recordemos algunos términos importantes para el conocimiento de esta terapéutica que por demás, es fácil y económica, si la comparamos con otros tratamientos.

1.1 Equilibrio ácido base.- Relación existente entre el bicarbonato del plasma y el ácido carbónico 20:1

1.2 Ph.- Símbolo utilizado que se expresa en valor numérico para señalar al alcalinidad o acidez o sea, la concentración de iones hidrógeno en ella. Ph fluido extracelular: 7.35 a 7.45; de la sangre 7.4 el cual está regulado por el sistema buffer bicarbonato.

1.3 Acidosis.- Baja del bicarbonato plasmático o reserva alcalina.

1.4 Alcalosis.- Aumento del bicarbonato plasmático, pH sanguíneo por encima de 7.4 son raros.

1.5 Acidemia: Disminución del pH del plasma (más de 7.4)

1.6 Alkalemia.- Aumento del pH del plasma (más de 7.4)

1.7 Acidosis respiratoria.- Se presenta cuando el pH de la sangre disminuye debido a retención de CO₂. Existe déficit del sistema pulmonar para la eliminación del CO₂, entonces se incrementa su presión parcial y se genera aumento de la producción de bicarbonato, siendo esta sustancia la que va a provocar la acidosis, (neumonía, enfisema, edema pulmonar, shock final de cólicos), muy rara vez se debe a déficit de Co₂.

1.8 Alcalosis respiratoria.- El pulmón por hiperventilación elimina grandes cantidades del Co₂, tal como ocurre durante la anestesia.

1.9 Acidosis metabólica.- Cuando existe aporte de ácidos endógenos o exógenos (consumo gramos) se provoca su neutralización por el buffer bicarbonato, lo que ocasiona baja la concentración de buffer y simultáneamente desproporcionada baja concentración de Co₂, también se presenta por excesiva pérdida del ion bicarbonato en la mayoría de los cólicos.

1.10 Alcalosis metabólica.- Se produce por ingestión de sustancias alcalinas, mayor absorción del alcalis, pérdida de cloruros o por vómito. Ocasiona aumento en el pH. Si el vómito se asocia con diarrea hay una pérdida de bicarbonato y lo que se produce es acidosis (enfermedades renales, dilatación de vísceras, por gases., hipocloremia, hipocalcemia e hipocalemia).

II. Composición del líquido corporal

El agua constituye aproximadamente el 60-70% del peso corporal de los animales. Los animales jóvenes tienen mayor contenido de agua que los adultos, así por ejemplo, un perro adulto tendrá un 60% y un cachorro un 75.85% por lo que se debe tener en cuenta esto último para la terapia líquida. En los animales jóvenes la principal causa de desbalance electrolítico lo constituyen las diarreas.

El porcentaje de agua es un 10% menor en las hembras y en los animales gordos, debido a su mayor porcentaje de grasa, representando el 50% del peso corporal.

El agua es muy importante para los procesos vitales ya que en el se efectúan los procesos metabólicos. Es el medio que transporta nutrientes, elementos de deshecho, iones, enzimas, hormonas, favorece los procesos de la conservación de la temperatura corporal, en la lubricación de los tejidos, en el volumen sanguíneo.

El agua corporal de acuerdo a su distribución se clasifica o se distribuye en dos compartimientos:

a. LEC: Líquido extracelular.- Plasmático o intravascular. Representa el 5% del peso corporal. Líquido intersticial 15%. hace parte del LEC, la suma de los dos da un valor de 20%.

b. LIC: Líquido intracelular, 50%. La suma corporal de LEC + LIC del peso corporal.

²Profesor Asociado Universidad Nacional, FAC Medicina Veterinaria y Zootecnia, Bogotá Colombia

III. Principales electrolitos

Sodio (Na⁺) es el mayor y principal catión extracelular es el directo responsable de la osmolaridad plasmática.
 Cloro (Cl⁻) es el principal anión del LEC
 Potasio (K⁺) es el principal catión intracelular
 Calcio (Ca⁺⁺) catión que se halla en mayor concentración en el LEC. Magnesio (Mg⁺⁺) catión con mayor concentración a nivel intracelular.

IV. Composición de los compartimentos

LEC, expresado en mEq/litro.

Cationes			Aniones		
	Plasma	Intersticial		Plasma	Intersticial
Na ⁺	142	144	Cl ⁻	106	114
K ⁺	4	4	Bicarbon	23	30
Ca	5	3	Fosfato	3	3
Mg	3	2	Ac.organ.	6	5
			Protein.	16	1

LIC

Cationes		Aniones	
Na	10	Cloro	10
K	150	Bicarbonato	150
Ca		Fosfato, Sulfato	
Mg	40	Ac. Orgánico	
		Proteínas	40

En términos generales se observa que el contenido electrolítico de los dos compartimentos extracelulares vascular e intersticial son similares, diferenciándose de las proteínas que prácticamente no se encuentran en el líquido intersticial. El LEC es rico en sodio y cloro, mientras que el LIC es rico en potasio.

Obtención de mEq de un elemento de 1 g. de un compuesto dado:

- Peso molecular del compuesto dado
- Peso molecular de cada elemento
- % del elemento X en la molécula
- % de X por 10 entre el peso molecular del elemento X

Se sabe que aproximadamente:

1 gramo de	mEq
KCl = 13 de K	
KCl = 13 de Cl	
NaHCO ₃ = 12 de Na	
NaHCO ₃ = 12 de HCO ₃	
NaCl = 17 de Cl	
NaCl = 17 de Na	

V. Sistemas reguladores del equilibrio hidroelectrolítico

Ingerido un volumen considerable de agua, este absorbido pasa al plasma y lo diluye, aumentándose el volumen plasmático y generando una baja en la osmolaridad. Se modifica el volumen circulante y por consiguiente el riñón debe eliminar este exceso para volver a la normalidad el volumen de agua circulante.

El hipotálamo enterado de esto bloquea su producción de ADH y la almacenada en el neurohipófisis va al riñón a fin de incrementar la reabsorción de agua y electrolitos como el sodio retenido por el riñón, así como el K, pero en menor proporción.

Las presiones hidrostáticas y osmóticas sanguíneas si son alteradas provocan también cambios en el contenido del agua intersticial y por consiguiente, se puede afectar el compartimiento intracelular. Así se tiene que cuando hay hipoproteïnemia baja la presión osmótica de retención intravascular y gana la fuerza de expulsión o hidrostática como consecuencia, más agua abandona el lecho vascular por lo que se incrementa el volumen del líquido intersticial provocándose un edema.

El balance hidroelectrolítico es manejado por hormonas como al ADH, la aldosterona, la PTH, la tirocalcitonina y los glucocorticoides, sustancias que son elaboradas gracias a osmoreceptores localizados en varias partes del cuerpo como por ejemplo el riñón y el corazón.

El pulmón y la piel por intermedio de las glándulas sudoríparas intervienen también como órganos reguladores en el equilibrio hidroelectrolítico.

Los animales fundamentalmente pierden líquidos en exceso cuando hay diarreas y vómito como en el caso de los carnívoros aunque las otras pérdidas a través del pulmón y sudor pueden agravar un cuadro clínico, así como los estados de fiebre o altas temperaturas ambientales. La administración de fluidos debe tener muy en cuenta la pérdida de los electrolitos. Pérdidas insensibles de agua se realizan a través del pulmón.

VI. Requerimientos diarios de agua

Los porcentajes de agua en el organismo deben permanecer constantes por lo que las ganancias deben mantenerse siempre iguales a las pérdidas ya que cualquier imbalance en estas dos condiciones pueden provocar bien sea una deshidratación por mayores pérdidas de agua o una sobrehidratación por mayores ganancias junto con menores pérdidas.

Se acepta en general que los animales adultos tienen una ganancia diaria de 45 a 66 ml/kg día y en los lactantes y jóvenes es de unos 100 a 130 ml/kg día. En humanos adultos 35 ml/kg lactantes 150 ml/kg. y niños 50-60 ml/kg. Vacas Holstein secas tienen ganancias de 60 ml/kg día.

En humanos el ingreso diario es de unos 2.500 cc., repartidos en 1.200 cc líquidos, 1.000 de agua contenida en los alimentos y 300 cc ganados endógenamente por el metabolismo de los carbohidratos. Las pérdidas por orina son de 1.500, heces 100 a 200 y el resto por pérdidas insensibles.

VII. Clasificación de la deshidratación

a. Porcentaje de deshidratación, expresado en grados I, II y III.

b. Al tiempo de presentación

- 1- Sobreagudas: menos de 24 horas
- 2- Agudas : mayor de 24 horas
- 3- Crónicas : mayor de 72 horas

c. A la concentración de electrolitos en el espacio extracelular.

- 1- Hiperosmolar o hipertónica
- 2- Isoosmolar o isotónica
- 3- Hiposmolar o hipotónica

Un ternero deshidratado de acuerdo al grado de la misma presenta signos como son:

Grado I. 5%.- Pérdida de peso corporal. El ternero esta hambriento, puede todavía mamar, sus ojos son brillantes, la piel es elástica y las mucosas están todavía húmedas.

Grado II. 10%.- El ternero no bebe, no mama, no permanece de pie, hay pérdida en la elasticidad de la piel, las extremidades son frías, temperatura subnormal, membranas y mucosas secas.

Grado III. Superiores a 10%.- El ternero no bebe, no mama, no permanece en pie, pérdida de la elasticidad de la piel, extremidades frías, temperatura subnormal, membranas y mucosas secas, ojos hundidos, córnea seca y opaca; posible shock o colapso vascular.

VIII. Dinámica de fluidos en la acidosis (diarrea)

Acidosis extracelular e intracelular causada por pérdida masiva del HCO_3^- que se pierde con las heces. Los tejidos se ven obligados a intercambiar K^+ por H^+ , a fin de mantener normal el pH extracelular en el líquido cefaloraquídeo y el sistema nervioso central. Fuera de la pérdida del HCO_3^- , se produce un incremento en la producción del ácido láctico.

Como consecuencia de la pérdida de fluidos el organismo se ve obligado a mantener la presión hidrostática sanguínea y genera para ello una vasoconstricción, que a su vez causa una baja de oxígeno al tejido muscular aumentándose la cantidad de ácido láctico por cuanto ocurre ya un verdadero metabolismo aneróbico muscular. De esta manera el ácido láctico contribuye a agravar la acidosis.

El ternero afectado por diarrea presenta el cuadro típico de una enteritis, en el que la dirección del flujo intestinal se desordena y la absorción intestinal se reduce. Los procesos de miocontracción y peristalsis intestinal se incrementan, así como también la actividad secretora del intestino por lo que viene la diarrea y el organismo comienza a perder agua, que de continuar el cuadro puede llegar a ser del orden del 28-30%. El agua plasmática disminuye dramáticamente y ésta puede llegar a ser del orden del 50%.

Como consecuencia de la pérdida de agua plasmática (o intravascular) el organismo se ve obligado a tratar de detener este proceso y para tal efecto aumenta la resistencia vascular, se baja la temperatura corporal y surge el colapso, pudiendo sobrevenir la muerte. Ahora bien al instituir la terapia hidroelectrolítica, lo que pretende es; recuperar el volumen del LEC (tratamiento del shock), buscar la normalidad en la concentración del sodio extracelular, restaurar el contenido celular en potasio, corregir el equilibrio ácido básico y finalmente suministrar calorías al animal.

Efectos sistémicos de la diarrea:

Diarrea	
Falla en la absorción de alimentos digeridos y líquidos	Excreción anormal de líquidos corporales en el intestino
Deshidratación	
Hipercloremia	
Hambre	Depleción de electrolitos plasmáticos, bicarbonato, sodio, potasio y cloruro.
Movimiento compensatorio de agua intracelular y electrolitos	
Acidosis	
Acidosis debida a hipercloremia Acumulación de cuerpos cetónicos debido al hambre y pérdida de bicarbonato	

Caballos con diarrea aguda, asociada con anorexia desarrollan un gran déficit de potasio por lo que se recomienda fortificar los fluidos intravenosos con potasio (hasta 10 mEq/l).

IX. Dinámica de fluidos en la alcalosis

La pérdida excesiva de ácidos HCl y de K⁺ tal como ocurre en la dilatación gástrica o una falla en la absorción de los mismos lleva al animal a una hipocloremia, o una hipocalcemia y este finalmente determina la alcalosis. En este caso el animal tendrá respiración lenta y superficial por cuanto falta el estímulo del CO₂. Una caída en el calcio iónico desencadena temblores musculares, tetania, hiperapnea acompañada de hipo (contracción sincrónica del diafragma).

Alcalosis también se presenta por una sobredosis de alcalis que por lo general es bicarbonato, por una excesiva sudoración con pérdida masiva del Cl y K, por déficit de CO₂ cuando el animal se halla excitado.

X. Compensación fisiológica

El organismo animal procura compensar los imbalances o déficits de la siguiente forma:

Alcalosis metabólica - Acidosis respiratoria
 Alcalosis respiratoria - Acidosis metabólica
 Acidosis metabólica - Alcalosis respiratoria
 Acidosis respiratoria - Alcalosis metabólica

XI. Vías de administración de fluidos

11.1 Rehidratación oral: La vía oral es muy importante en carnívoros.

El 90% de las deshidrataciones, por diarrea se resuelven con sales rehidratadoras.

Se indican para la prevención de la deshidratación y se pueden formular para las deshidrataciones grado I y II. Debe recordarse que una función renal normal es fundamental para que cualquier exceso pueda ser eliminado fácilmente.

11.2 Contraindicaciones: Deshidratación avanzada II o III. Paciente en shock, oliguria o anuria prolongada, paciente con vómito. Cuando las pérdidas por diarrea son tan elevadas que no alcanzan a ser recuperadas por la terapia oral; insuficiencia cardiorespiratoria o neumonía.

En veterinaria se recurre más a la vía parenteral o sea I.V. subcutánea o peritoneal, esta última es riesgosa, pues puede presentar el peligro de una infección. La administración I.V. debe hacerse lentamente a fin de evitar riesgos al corazón por un excesivo volumen de fluidos de reposición.

Los líquidos vía subcutánea deben ser isotónicos o sea que tengan la misma osmolaridad del plasma. Cuando se administran vía subcutánea líquidos hipertónicos provocará atracción de fluidos del lecho vascular antes de que esos se absorban en el sitio de su administración y en un animal deshidratado podría ser mortal. Los líquidos administrados subcutáneamente deben tener una composición similar al LEC, una solución similar al LCEC, una solución adecuada será la Ringer.

La administración de los fluidos vía I.V. no puede hacerse en una sola administración sino que esta debe ser espaciada en el tiempo con tendencia a ir disminuyendo su volumen, siguiendo la tabla que se adjunta, pero basándose en el hecho de que se restablezca el volumen de orina. Se administrarán 13 a 14 ml/kg. hora en las primeras horas, después de restablecido el volumen de orina se reduce a 10 ml/kg/hora y luego 9 ml/kg/hora.

XII. Cantidades a administrar en la terapia de fluidos

El objetivo fundamental de la terapia de fluidos es la de restablecer cuanto antes el balance electrolítico lo más próximo a las condiciones normales o sea homeostasis con homeoquinesis y el evitar nuevas pérdidas de fluidos y electrolitos. debe advertirse una vez más que los animales jóvenes sufren más severamente los rigores de las pérdidas de fluidos.

De todos también es conocido el hecho de que un riñón sano y funcional pueda realizar automáticamente la compensación de una terapia inadecuada de fluidos, pero ello no da pie para descuidar en un momento que el volumen de líquidos y su concentración electrolítica debe tenerse en cuenta.

En pequeños animales se debe administrar en casos de diarreas, líquidos a la dosis de 22 a 23 ml/kg; esto especialmente en gatos o en cachorros donde la administración I.V. es difícil por el diámetro de los vasos sanguíneos. Las soluciones en el comercio se encuentran en presentaciones de 500 cc y 1.000 cc.

En grandes animales son elevados los volúmenes normales de ganancias y pérdidas. Los volúmenes a administrar no pueden ser por lo tanto del orden de 500 a 1.000 cc, sino del orden de galones como serían por ejemplo 40 litros en el caballo. El caballo se hidrata por vía oral cuando el intestino lo permite; mediante la sonda nasoesofágica en dosis de 5 litros cada 3 horas. Cuando el intestino no lo permite se hará vía I.V. El problema de los grandes volúmenes a administrar a los bovinos y equinos replantea una situación de costos, por lo que se debe recurrir a los polvos balanceadores para diluir en agua destilada, estéril, libre de pirógenos que debe utilizarse inmediatamente y procurar no almacenarlos. La pregunta que se hace el veterinario es que usar, cuándo debe administrar el fluido, que prevención en el tratamiento, qué riesgos implica esta terapia y cuál es el objetivo del tratamiento?

El cálculo debe basarse en el volumen total de agua más el reemplazo de la pérdida anormal. El promedio de ingreso diario en los animales varía de acuerdo a las condiciones ambientales, el grado de humedad, pero se ha establecido como promedio para todos los animales adultos, que la ganancia diaria es del orden de los 65 ml/kg y los animales jóvenes de 130 ml/kg. Con base en lo anterior se dan unos ejemplos como son:

Perro.- peso aproximado; 20 kg. Requiere diariamente una ganancia de agua del orden de los 1.300 ml., mientras que un caballo con peso aproximado de 450 kg. necesitaría 29 litros. Resulta entonces, que la reposición del fluido perdido en forma anormal debe ser adicionado al que el animal normalmente debe ingerir o ganar, esta cantidad a administrar debe entonces ser cuantificada con base al grado de deshidratación en que se encuentra el animal, fundamentada en las siguientes pautas:

4% de deshidratación; (puede o no evidenciar deshidratación). El paciente ha estado perdiendo fluidos (vómito o diarrea), la piel esté ligeramente endurecida, las mucosas aún están húmedas, pero el animal presenta signos de sed. Un perro de 20 kg. el 4% nos arroja un volumen de 0.8 L o sea 800 c.c.

6% de deshidratación; la piel al ser levantada regresa severamente o lentamente a su sitio y estará ligeramente áspera, las mucosas y la lengua seca. En este caso el reemplazo de fluidos para este perro de 20 kg. será del orden del 1.200 c.c.

8% de deshidratación: La piel ha perdido su elasticidad y al levantarla esta permanecerá así, la fonocidad anulada, su globo ocular hundido. Este animal requiere 1.600 c.c.

12% : Habrá insuficiencia circulatoria como consecuencia de este síndrome de deshidratación. Se evidencian todos los signos clásicos de un colapso y el reemplazo será ya de dos litros.

15% : Los signos clásicos de un shock agudo se presentan y el reemplazo deberá ser del orden de tres litros.

Si el animal que ha sido inicialmente tratado continua perdiendo agua, estas pérdidas adicionales también deberán ser reemplazadas y este animal requiere entonces:

Ejemplo A:

Perro San Bernardo 2 meses de edad, 20 kg. de peso, con un 6% de deshidratación, perderá al día 1.200 ml. de agua de continuar la diarrea:

1. Mantenimiento: 20 kg. x 130 ml/kg. = 2.600 ml/día
2. Reemplazo : 20 kg. x 6% = 1.200 ml.
3. Pérdida continua: 120 ml.

Total de agua requerida /24 horas: 3.920 ml.

Ejemplo B

Un caballo adulto de 450 kg. con una severa obstrucción intestinal y un 8% de deshidratación clínica requiere:

1. Mantenimiento: 450 kg. x 65 ml/kg = 29.250 ml.
2. Reemplazo : 450 kg. x 8% = 36.000 ml.

Total a administrar durante las primeras 24 horas: 62.500 ml.

Tratamiento del ternero diarreico

Grado I, menos de 5%. Administrar 2 L de un electrolítico nutriente mediante sonda o balde biberón 2 a 3 veces al día.

Grado II, 6-10%. Líquidos orales pero también administrar parenteralmente Sc. 2 L.

Grado III, mayor 10%. iniciar con terapia I.V. (25 ml/min) o Sc. en forma rápida con 2 L. Luego de 2 horas administrar líquidos I.V. en forma lenta. Observar al animal por 48 horas y administrar oral por lo menos durante 2 o 3 días.

XIII. Reposición de aminoácidos

Se ha establecido que el ternero diarreico experimenta las mismas pérdidas de agua extracelular que un caballo en ejercicio y también que las pérdidas de electrolitos son muy semejantes. Debe recordarse que durante el ejercicio la absorción intestinal se ve alterada debido a la reducción del flujo sanguíneo ocasionada por la liberación de aminas autonómicas.

Para lograr una eficiente terapia o reposición de fluidos se requiere que estos utilicen al máximo los efectos sinérgicos de la combinación de los electrolitos y elementos nutritivos.

Si queremos una buena absorción de agua, entonces debe garantizarse una buena absorción de solutos.

Es bien conocido el hecho por el cual los solutos ejercen efectos sinérgicos sobre la tasa de absorción de los mismos solutos y es así como la presencia de sodio en el intestino duplica la tasa de absorción de la glucosa y viceversa. Este sinergismo favorece la absorción de agua gracias a la unión de solutos a proteínas transportadoras lo que resulta en un transporte activo.

Activadas las proteínas transportadoras por su soluto se aumentará la absorción de este soluto pero también se obtendrá una mayor absorción en aminoácidos y glicina.

Una vez favorecida la absorción de aminoácidos y glicina se aumentará la tasa de absorción de sodio, glucosa y por ende del agua, y de manera semejante los aminoácidos neutros y el bicarbonato.

Por lo anteriormente recordado se insiste en que la presencia de solutos como glucosa y sodio incrementará la absorción de aminoácidos y vitaminas, así como de agua.

Las preparaciones orales que contienen soluto facilitarán la absorción de agua pero no son fuente de energía, por lo que la administración I.V. de soluciones como CEXTROMIN B (R), en estados diarreicos y convalescientes.

Recordemos una vez más que la cantidad a administrar en terapia de fluidos suele ser del orden 2-3 litros/24 horas, aunque algunos recomiendan 85-150 ml/kg/24 horas en casos graves; también es cierto el que algunos autores recomiendan 100 ml/kg. administrados en 4-6 horas para corregir deshidratación II grado, por lo que un ternero con deshidratación II grado (10%) debe recibir 5 litros de una solución electrolítica en las primeras 4-6 horas.

Para compensar la pérdida diaria y ganancias se deben administrar 140 ml/kg. en las 20 horas siguientes.

La disminución del hematocrito y la concentración de proteínas evidenciada con una hipovolemia son un franco índice de la pérdida proteica del animal. En este caso un producto como el DEXTROMIN B debe emplearse para proceder a una terapia de reemplazo por cuanto su contenido de aminoácidos restablece en forma adecuada las pérdidas y evita el deterioro en los tejidos.

Las vitaminas del complejo B facilitan la recuperación luego de procesos como la babesiosis en las cuales al presentarse una disminución en la actividad ruminal y que se evidencia por una marcada anemia macrocítica acompañada leucocitosis.

La glucosa y la metionina favorecen al perro cuando se presenta ictericia o cuando hay sospechas de un daño hepático que se presenta luego de una babesiosis.

El DEXTROMIN B recupera al perro en forma por demás rápida gracias a sus componentes.

En el caballo la tiamina, riboflavina, ácido pantoténico, ácido nicotínico, pirodoxina, ácido fólico, biotina y cianacobalamina se sintetizan en el intestino. Cuando se administran dosis elevadas y sostenidas de antibióticos se puede apreciar cambios notorios en la composición de la microflora intestinal, pudiendo presentarse diarrea intensa que afecta tanto la síntesis como la absorción de la vitamina B.

La diarrea aguda debe tratarse de inmediato para restablecer el equilibrio líquido y electrolítico, sin embargo si persiste la anorexia se presentará la muerte, aparentemente como una falla para reparar los tejidos lesionados.

Antes de que esto ocurra deberá instituirse una terapia intravenosa completa tal como lo asegura la administración del CEXTROMIN B que igualmente llevará los requerimientos, mejora el apetito, lo cual es más evidente en animales jóvenes y en rápido crecimiento.

XIV. Precauciones en la reposición de fluidos

La deshidratación afecta mucho más a los animales jóvenes que a los adultos.

Animales viejos con enfermedades crónicas (especialmente con disfunción renal), requieren mayor volumen.

Los animales requieren mayores volúmenes de reposición, si estos están sometidos a ejercicio muscular fuerte y existen condiciones de elevadas temperaturas y/o humedad.

Cuando se administran corticoides o diuréticos se alteran los requerimientos hidroelectrolíticos.

Animales que han sido sometidos a anestesia, pueden requerir de agua adicional por espacio de unos pocos días.

Volumen de líquidos producidos diariamente en los animales

	Saliva litros	Jugo gástrico/ ts	Jugo Pancreático o/lts.	Materia fecal/kg*	orina ml/kg.
Caballos	40	10-30	7	15-23	3-18
Bovino	100-190	10-30	6	20-40	17-45
Ovino	6-16	2-3	2	1-3	10-40
Porcino	1-5	1-5	2-7	0.5-13	5-30
Canino	1-5	1-8	25-100cc	0.1-0.4	20-100
Humano	1.5	1-2	0.7-1	0.3-0.4	1.5

*Agua 80% promedio

Fluidos circulantes

	% Vol. Sanguíneo	% Vol. Plasma	% Vol. gr.
Caballo	7.0	4.0	3.0
Bovino	5.7	3.8	1.9
Ovino	6.5	4.5	2.0
Porcino	7.5	4.8	2.7
Canino	8.5	4.5	4.0
Humano	8.0	5.0	3.0

Ganancias diarias

Balance de agua	Peso/kg.	Necesidades totales gm/100 gm	Ingestión de agua gm/100 gm	Agua metabólica gm/100gm
Brahman (seca)	409	6.1	5.5	0.6
Holstein (seca)	745	6.7	6.0	0.7
Holstein (lactant)	529	15.9	14.8	1.1
Jersey (lactant)	403	12.8	11.8	1.0
Novillo	584	4.8	4.0	0.8

En general se acepta una necesidad promedio de 65 ml/kg/día en animales adultos.

En lactantes y jóvenes unos 130 ml/kg/día.

Normales en terneros 1-10 semanas
(M.C. Sherry & Grinyer 1.954)

Sodio	142 +/- 4 mEq/L	(135-150)
Potasio	5.25 +/- 0.54 mEq/L	(4-5.9)
Calcio	5.08 +/- 22 mEq/L	
Bicarbonato	31.03 +/- 1.9 mEq/L	(28-32)
Cloruro	103 +/- 2.49 mEq/L	(93-105)
Fosfato	7.6 +/- 1.1 mEq/L	
pH	7.44 +/- 0.14 mEq/L	
Hematocrito	35	(33-40)

Valores en terneros deshidratados

	Na	K	Cl	pH	Hematoc	HC03
Normal	141	4.7	102	7.4	35	31
Deshidrat.severa	154	6.1	123	6.92	52	15
Deshidrat.grave	128	5.9	95	7.2	47	20
Deshidrat.media	137	5.0	98.5	7.4	37	26

14.1 Soluciones que proveen glucosa y agua

Glucosa al 5% en agua isotónica. Puede ser algo irritante cuando se administra S.C. El agua destilada no puede administrarse sola I.V. ya que por hipotonicidad causa hemolisis.

Dextrosa al 10% en agua. Hipertónica. nunca administrarse subcutáneamente.

Azúcar invertido y fructosa

14.2 Soluciones que proveen electrolitos

Isotónica del NaCl (0.85%) llamada "normal" o suero fisiológico.

Hipertónica de NaCl 5%.

Ringer. Moderadamente acidificante. isotónica. Se debe utilizar con Dextrosa al 5%.

Hartman (Lactado de ringer) Isotónica.

Darrow. isotónica. Tiene K y no debe usarse al inicio de la deshidratación por el peligro de hiperpotasemia.

14.3 Soluciones para combatir la Acidosis Metabólica

Lactato de Sodio, sexto Molar (M/6) Ligeramente hipertónico y francamente alcalinizante.

Bicarbonato de Sodio

14.4 Soluciones para corregir Alcalosis

Salina isotónica

Ringer

Cloruro de amonio (NH₄Cl)

14.5 Soluciones para aumentar volumen sanguíneo, proteínas, hemoglobulina.

Sangre total, plasma, Dextrosa

14.6 Aditivos

Cloruro de potasio, Gluconato de calcio.

Soluciones de agua y sodio (electrolíticas)

Preparados	Composicion	
Agua para inyección Agua destilada esterilizada Agua para preparados inyectables	Agua purificada para preparar soluciones. Libre de pirógenos.	
Solución (isotónica) Cloruro de sodio Solución salina normal Suero fisiológico	NaCl Agua c.s.p.	9 g. 1.000 ml.
Solución Ringer, inyección de cloruro de Na compuesta Solución fisiológica triclorurada	Cloruro de sodio Cloruro de Potasio Cloruro de Calcio agua c.s.p.	8.60 g. 0.30 g. 0.33 g. 1.000 ml.
Solución glucosa isotónica Dextrosa en agua 5 y 10%	Glucosa agua c.s.p.	50 g. 1.000 ml.
Solución de dextrosa y cloruro Na. Solución de dextrosa al 5% y 10% en solución salina normal	Glucosa Cloruro de Sodio Agua c.s.p.	50 g. 9 g. 1.000 ml.
Bicarbonato de Sodio	Bicarbonato de sodio Agua c.s.p. En solución sexto molar	14 g. 1.000 ml. M/6
Solución (isotónica) de lactato de sodio, solución de lactato de sodio isotónica	18.60 g. x 1.000 ml. corresponde a una solución sexto molar.	
Solución Ringer lactato Solución de hartman Solución fisiológica Triclorurada con lactato de sodio	Cloruro de sodio Cloruro de Potasio Cloruro de Calcio Lactato de Sodio M/6 agua c.s.p.	6 g. 0.30 g. 0.20 g. 3.10 g. 1.000 ml.
Solución salina potásica lactato, solución Darrow	Cloruro de Sodio Cloruro de Potasio lactato de Sodio Agua c.s.p.	4 g 2.60 g 0.26 g. 0.15 g 15-20 g 1.000 ml.
Solución para diálisis intraperitoneal	Cloruro de Sodio Lactado de Sodio Cloruro de Calcio Cloruro de Magnesio Dextrosa agua c.s.p.	5.60 g. 5 g. 0.26 g. 0.15 g. 15-20 g. 1.000 ml.

Composicion electrolitica de soluciones (mEq/l)

	Isotoni a	Calo- rias	Na	K	Ca	Mg	Cl	HC03
Ringer Lactato Dextrosa 5% NaCl 0.45%	IS	9	131	4	3	0	110	28
Dextrosa 2.5% NaCl 0.45%	Hiper	170	77	0	0	0	77	0
Salina Normal	IS	85	77	0	0	0	77	0
Ringer	IS	0	155	0	0	0	155	0
Darrow	IS	0	121	35	0	0	103	53
	IS	0	121	35	0	0	103	53

Casos clínicos y terapia sugerida

Estado	Situación	Terapia sugerida	Otros
Prolongada anorexia	Deshidratación, Déficit Potasio, ligera acidosis metabólica	Solución Ringer Lactato, vía oral	
Vómito	Deshidratación, Déficit Potasio, alcalosis metabólica	Solución Ringer Lactato Ringer	Cloruro de Potasio
Diarrea	Deshidratación, Déficit Potasio alcalosis metabólica.	Lactato Ringer	Cloruro de Potasio (crónico)
Diabetes Mellitus	Deshidratación, Déficit Potasio Acidosis metabólica		Cloruro de Potasio

Conversión de mg% en mEq/L

Dividendo por:

Sodio 2.3
Potasio 3.91
Magnesio 1.22
Calcio 2
Cloro 3.55
Bicarbonato 6.1

Para convertir mEq/L en mg. se multiplicará por los valores anteriormente anotados.

La crianza de terneras en el Ecuador ha llegado a tener una gran importancia porque de esto dependerá el que tengamos un mayor o menor número de animales de reposición y por ende también un mayor o menor volumen de leche para el mercado.

En toda la Sierra Ecuatoriana los sistemas de alojamiento más comunes de las terneras son:

- a. En establos cerrados
- b. Bajo cobertizo
- c. En jaulas portátiles en las praderas
- d. Al sogueo

Al examinar cualquier plan para mejorar el ganado lechero, es necesario en primer término considerar el medio en que el ganado se desarrolla, así como sus cualidades hereditarias, pues tales factores ejercen gran influencia sobre su rendimiento, la herencia determina en la cría su capacidad productiva y solo colocándola en el medio más adecuado lograremos obtener los resultados que deseamos.

Alimentación e higiene

El medio en que vive un animal de producción comprende naturalmente tanto su régimen alimenticio como su atención. El cuidado debe ser de tal naturaleza que se mantenga como un método eficaz de nutrición, el animal debe estar sano, libre de enfermedades y de parásitos que generalmente retardan su crecimiento y a menudo causan la muerte; la falta de estas condiciones adecuadas ha contribuido a limitar el normal crecimiento de las terneras.

Por desgracia, se ha creído que el procedimiento de la cría y selección es el único método de mejorar las cualidades productivas de los animales y que dicho proceso es esencial para el mejoramiento permanente; pero no es menos cierto un medio de excelentes condiciones donde se desarrollen animales de superior calidad por la cría selectiva.

Alimentación

Un factor digno de estudio es la temperatura. El efecto que causan las altas temperaturas en el buen estado físico de las crías, sobre todo cuando estas se encuentran en establo cerrado. En estudios realizados, demuestran que la temperatura de la atmósfera cuando sube a más de 30 °C, no solo aumenta la temperatura de la piel sino también del cuerpo. El organismo se sobrecalienta y se produce la fiebre, para disipar el exceso de calor, la respiración se acelera, pierde profundidad y su ritmo regular. La actividad metabólica disminuye y reduce el calor producido por el organismo; esta reducción de la actividad metabólica produce inapetencia que a su vez trae consigo decaimiento general del animal y retraso en el desarrollo de las terneras.

Agua

El agua es un elemento vital, pues si ella disminuye y cesan los procesos fisiológicos de la célula y cualquier organismo muere en unos cuantos días; sin embargo en la actualidad no le dan la importancia que merece el agua en la crianza de terneras, de ahí que debemos proporcionar agua de buena calidad, de preferencia potable. Además que tenemos un grave problema de contaminación de las aguas con residuos de fábricas ubicados a nivel de acequias, ríos las que no toman ninguna precaución para que estos residuos no contaminen este líquido vital y que en muchos de los casos las haciendas utilizan estas aguas para administrar a los animales.

En la crianza de terneras, los índices de morbilidad y mortalidad son elevados, por lo que se hace necesario implementar un sistema adecuado que tenga como denominadores:

a. Atención al parto

Desde el nacimiento hasta el destete es el período más crítico en la vida del ternero, puesto que son susceptibles a diarreas y neumonías, las enfermedades más comunes.

En medio ambiente donde va a parir la vaca está en su mayor parte contaminada, puesto que muchas áreas destinadas a maternidad no reúnen las condiciones adecuadas para dicho propósito, tales como la higiene, humedad, lo que hace que al momento de nacer el animal en este medio sea susceptible a enfermedades.

Por esta circunstancia se hace énfasis en el lugar donde vayan a parir las vacas. Además, es importante realizar la desinfección del ombligo, al igual que el calostro en la primera hora de vida.

b. Una dieta nutritiva

El desarrollo de la ternera está de acuerdo a la calidad de la dieta. Se debe considerar los siguientes componentes: - leche, - agua, - balanceado iniciador, - heno-pasto presecado o pasto fresco.

c. Un ambiente adecuado

Es importante proporcionarle un alojamiento poco costoso, que sea económico en lo que se refiere al manejo, mantenimiento, y que al mismo tiempo sea fácil de limpieza y desinfección, con el objetivo de minimizar la morbilidad y mortalidad.

Los sistemas de alojamiento enunciados, han tenido mayor o mejor éxito de acuerdo a su manejo.

Los sistemas de alojamiento cerrados y semicerrados son los más comunes en la ganadería de la Sierra Ecuatoriana, sin embargo a pesar de su alto costo estos no han sido capaces de proporcionar un ambiente adecuado para la crianza de terneras. En estos alojamientos, se ha comprobado una alta mortalidad de terneras que muchas veces ha llegado al 35%, siendo los factores causales; el ambiente húmedo, sucio, mala ventilación y una mala nutrición.

Las enfermedades respiratorias son frecuentes, así como también la presencia de hongos. El stress provocado por el cambio del habitat proporcionado después del destete, incide para que las crías por un lapso de tiempo no incrementen de peso.

La utilización de las casetas individuales está muy generalizada en los EE.UU; calculándose que más del 80% de las terneras que nacen, están criadas en ellas.

En clima donde el frío es intenso, se ha constatado el éxito de las casetas en la crianza de las terneras, pero manteniendo en ellas el ambiente seco y limpio, usando tamo o aserrín y de vez en cuando cambiando los lugares.

En las localidades de Cayambe, Latacunga y Tulcán, las casetas individuales han permitido a los ganaderos tener un 5% de mortalidad, que en algunos de los hatos llegó al 0% con el asesoramiento del Proyecto de Fomento Lechero (MAG-AGSO-UTAH), esto se debió indudablemente al ambiente y nutrición proporcionado. Se ha constatado que utilizar casetas permite además de bajar los índices de morbilidad y mortalidad, la alimentación y facilidad en el mismo, mejor higiene-sanidad, ganancia de peso al destete, disminución de los costos.

Una buena ternera es una buena vaca

En resumen, la problemática existente en la crianza de las terneras lecheras son:

- ♦ Mal manejo de las vacas gestantes y secas
- ♦ Mala nutrición en las terneras
- ♦ Malos alojamientos para las crías
- ♦ Mano de obra irresponsables
- ♦ Alto costo de la crianza de terneras

Recomendaciones

- ♦ Manejo adecuado a las vacas gestantes y secas
- ♦ Utilización de alimentos de buena calidad
- ♦ Cambiar el sistema de alojamiento
- ♦ Capacitación al personal encargado de esta actividad.

PROGRAMA DE CONTROL DE MASTITIS SUBCLINICA

Jay W. Call DVM MS

La Mastitis (inflamación de las ubres) es una de las enfermedades más investigadas en el ganado lechero. Esta enfermedad se presentan en cuatro tipos:

1. Sobreaguda.- Ubres hinchadas pero dolorosas con una secreción anormal, con síntomas sistémicos.
2. Aguda.- Similar a la sobreaguda pero solamente con depresiones moderadas y fiebre.
3. Crónico.- Cambios en las ubres menos marcados, con complicaciones no sistemáticas.
4. Inflamación subclínica de las ubres, no detectable, excepto por examen.

La Mastitis generalmente está considerada como la enfermedad más costosa del ganado lechero. De los cuatro tipos de Mastitis Subclínica el 70% del total de las pérdidas es por esta enfermedad. Estudios preliminares en el Ecuador han indicado que la incidencia de la Mastitis Subclínica en los hatos es del 16% al 83% con un promedio de cerca al 40% de infección en los mismos. En los Estados Unidos la incidencia de Mastitis Subclínica es del 30% en todas las vacas. En cuatro diferentes ciudades, el promedio del hato tuvo 360.000 células somáticas (con una línea de valores de 4 en los tanques de leche, con un 30% de los hatos con una línea de valores de nivel 5 subclínico. Las pérdidas estimadas en la producción de leche por mastitis es del 11% en los Estados Unidos de América, el 9% mundialmente y el 7% de pérdida de leche por la forma subclínica. Con estos estimaciones y utilizando los estimativos de costo de Howard para un programa de control, habría un retorno de 337 sucres por cada 100 sucres invertidos en el tratamiento y manejo de mejoramiento en el Ecuador.

La Mastitis es una enfermedad compleja causada por agentes diversos y asociada con practicas de manejo. La bacteria patógena más común es el Staphylococcus aureus, luego el agente más común es Streptococcus agalactiae; de menor importancia son las bacterias del medio ambiente tales como; varios Streptococcus y E. Coli. Hay muchos otros organismos que pueden causar problemas aislados. el Mycoplasma ha sido diagnosticado en muchos hatos pero todavía no se ha reportado en el Ecuador. En la ausencia de microorganismos infecciones, rara vez los traumas o irritaciones causan la mastitis. El Dr. Johnson cree que en la mayoría de los problemas de mastitis la causa son los ordeñadores en un 70% la máquina el 25% y la vaca el 5%.

Cuando se discute sobre mastitis, es importante entender la anatomía de la glándula mamaria. El ducto del sistema mamario tiene un canal (cisterna de la teta) el cual está cubierto con keratin (una substancia cerosa), cisterna de la glándula y los ductos de leche. La porción glandular o porción secretoria contiene millones de sacos microscópicos llamados alvéolos, los cuales están cubiertos con células epiteliales secretoras. En suma, alrededor del tejido hay vasos sanguíneos y células musculares.

La invasión del tejido resulta cuando la bacteria pasa a través del ducto de la teta e ingresó al keratin que es la primera línea de defensa. El aumento del potencial de invasión ocurre cuando la bacteria coloniza la punta de la teta. La bacteria inicialmente afecta el revestimiento del tejido de los conductos grandes, después ingresan a los conductos pequeños y eventualmente en las áreas alveolares por multiplicación y vía las corrientes de leche. La bacteria produce toxinas las cuales causan irritación y muerte de las células. Otros cambios en el área incluyen infiltración de las células tipo leucocitos, aumento de la permeabilidad de los vasos sanguíneos seguidos por edema del tejido. El flujo de leucocitos, los componentes del suero y el líquido junto con el calor de la ubre y dolor, constituye la inflamación (mastitis) conjuntamente con leche anormal.

La presencia de estas secreciones por la inflamación localizada pueden transformar al resto del tejido sano (tejido secretor) en un estado de reposo llamado involución (así la producción de leche es reducida). La habilidad de los tejidos secretores para regenerar las células todavía es desconocido. Cuando la bacteria es removida y si el tejido cicatrizal no ha reemplazado las células secretoras, entonces en muchos casos ellas pueden repararse y el resto de las células se volverán activas. Si las células alveolares son destruidas ellas son reemplazadas permanentemente por el tejido cicatrizal.

Generalmente el Streptococcus agalactiae infecta el sistema del ducto. Este organismo está dispuesto a alterar el tejido hasta que el sistema duct es bloqueado y así el tejido dañado causa daño al tejido alveolar. Rara vez causan enfermedades severas pero produce reducción en las producciones de leche por la mastitis crónica o subclínica.

Los organismos Staphylococcus aureus son más dañinos para el tejido productor de leche, ya que la producción de toxina es más nocivo. Esta bacteria desarrolla abscesos localizados más profundamente. Estos abscesos enmurallados son mecanismos de defensa y permiten una infección permanente. Periódicamente los conductos obstruidos se abren y permiten el movimiento de bacterias a otros lugares.

¹Universidad del Estado de Utah - AGSD
Diguja 704 Quito Ecuador

Algunas veces la fuerza del Staphylococcus produce alfa toxinas que causa la contracción de los vasos sanguíneos causando mastitis sobreaguda y mastitis gangrenosa. Este organismo es la causa más común de la forma subclínica.

El Escherichia coli es un oportunista y una vez dentro de la ubre produce potentes endotoxinas. Estas endotoxinas hacen que la ubre produzca una secreción acuosa y amarillenta. A menudo produce una respuesta sistemática generalizada en la vaca. La forma aguda de esta enfermedad es debido a la toxemia. La severidad de este problema depende del nivel de leucocitos involucrados. Los animales rara vez desarrollan la mastitis subclínica o la crónica coliforme.

Hay muchas pruebas de diagnóstico para la mastitis subclínica, una de estas es el conteo electrónico de células somáticas, ya que esto puede ser utilizado en el tanque o en muestras individuales; muchas asociaciones lecheras han desarrollado este servicio para el productor. Este Programa tiene mérito y debe desarrollarse en el Ecuador.

Mientras que la prueba de Mastitis Californiana (CMT) es la prueba más utilizada para estimar las células somáticas en la leche, hay otras pruebas efectivas las cuales utilizan células somáticas. También se utilizan las screening test basadas sobre conductividad eléctrica, una de las cuales es la prueba mast D. test. Una prueba muy simple es la strip cup donde la primera leche que sale de la teta es visualmente examinada. Se debe tener en mente que el procedimiento de no diagnóstico para detectar la mastitis subclínica es del 100%. Algunas vacas con mastitis son diagnosticadas falsamente. Todas las screening test deben evaluarse (por cultivos de leche). Los métodos de cultivo identifican el organismo presente y permiten una evaluación más definitiva del problema.

Para controlar la mastitis en la actualidad, el procedimiento más efectivo es prevenir mastitis a través del mejoramiento del manejo. Recuerde que la mayoría de las infecciones contraídas ingresan a la ubre a través de la punta de la teta.

Es importante recordar los siguientes pasos:

- a. Mantenga las áreas de alimentación y alojamiento, incluyendo las áreas de parición limpias y secas.
- b. Mantenga el área libre de equipos y obstáculos que causen heridas en la ubre.
- c. Mantenga a los animales sanos. La mastitis puede ser secundaria a otras enfermedades.
- d. Asegúrese que el equipo de ordeño esté funcionando perfectamente y lo más limpio posible.
- e. Prepare apropiadamente a las vacas para el ordeño.
 - No asuste al animal, aliméntelo
 - Adapte la pezoneras con mínima brusquedad y ajústelas durante todo el ordeño.
 - Remueva las pezoneras cuando la vaca esté completamente ordeñada (no cuando esté medio ordeñada). La presión de vacío tiene que ser cerrada antes de remover las pezoneras.
- g. Sumerja o rocíe cada teta después de cada ordeño utilizando una buena preparación germicida para tetas. El uso antes del ordeño también ha dado buenos resultados.
- h. Identifique las vacas con Mastitis y considere la venta de los animales con casos crónicos o programe el ordeño de modo que se ordeñen primero las vacas jóvenes y finalmente las vacas con problemas crónicos. No compre vacas con casos crónicos.

Algunos otros procedimientos importantes son:

- a. Elimine con anticipación las tetas supernumerarias de las vacas.
- b. No alimente con leche contaminada (de las vacas con Mastitis) a las vaquillas jóvenes que se pueden lactar unas a otras.
- c. Tratamiento para secar. No seque a la vaca gradualmente.
- d. Cuando exista la Mastitis Coliforme en el hato, es importante chequear por la cama de paja y otros lugares que pueden estar húmedos o contaminados, mejórelos o restrinja a las vacas de estas áreas.

Los antibióticos u otras medicinas son útiles en el tratamiento de Mastitis clínica o a veces parte de un programa de control particularmente de infecciones con Streptococcus agalactiae. Con infecciones con de Staphylococcus, se tiene un valor lineal ilustrado en los Cuadros No. 1, 2 y 3.

Los casos agudos deben ser tratados tan pronto como sea posible con antibióticos, y el ordeñar la vaca a menudo es beneficioso. Las vacas con Streptococos crónicos pueden ser tratadas durante la lactación o cuando estén secas. Estos microorganismos pueden ser erradicados del hato. En cambio el tratamiento de las vacas con Staphylococcus crónicos no es efectivo durante la lactación. Los antibiogramas ayudan a seleccionar el mejor tratamiento terapéutico. Es importante tratar a los animales con una dosis adecuada y por un tiempo prudente de al menos tres días seguidos.

El tratamiento de las vacas secas está considerado como el procedimiento más efectivo para los Staphylococcus. Generalmente se recomienda que las vacas sean secadas en un día (no gradualmente en el tiempo). El tratamiento debe ser para cada cuarto. El tubo debe introducirse a una corta distancia en la punta de la teta. El animal no debe ser ordeñado inmediatamente, ya que el material dejado en la ubre tiene que surtir efecto.

El Proyecto de Fomento lechero está evaluando en la Sierra un producto comprobado como muy efectivo contra Staphylococcus en vacas secas y se espera obtener información sobre el valor del tratamiento bajo las condiciones del Ecuador en corto tiempo.

Referencias

1. C.M. Fraser (et al) 1986. Mastitis (large animals). Merck Veterinary Manual 6th. Edit.
2. W. Howard. 1988. Quality Milk Newsletter Vol. 4, No. 3.
3. IDF Group. 1984. Standard Bulk Milk Cell Count. IDF Mastitis News Letter No. 9. Sept.
4. R.I. Eberhant et al (1987) Current Concepts of Bovine mastitis, 3rd Ed. The National Mastitis Council. Va.
5. A.P. Johnson, 1986. Mastitis Management in Small Dairy Operations. Herd Health Advisor.

Cuadro 1. Contaje de células somáticas utilizando la línea de puntos para vacas lactantes tratadas y no tratadas*

	# de vacas	1/día diag	1/sem/post diagnóstico	3/sem/post diagnóstico	7/sem/post diagnóstico
Tratadas 3/d	17	9	7	9	9
Cefa-lak Sin trat.	18	8	8	8	8

* De las investigaciones en la Universidad del Estado de Utah.

Cuadro 2.- Producción de leche de vacas con Mastitis Subclínica para vacas tratadas y no tratadas*.

	# de vacas	1/día diag	1/sem/post diagnóstico	3/sem/post diagnóstico	7/sem/post diagnóstico
Tratadas 3/d	17	59lb	57.6 lbs	52.1lb	53.5lbs.
Cefa-lak Sin trat.	18	53.1lbs	52.3lbs	48.3lbs	50.8lbs.

* De las investigaciones realizadas en la Universidad del Estado de Utah.

Cuadro 3. Cultivo de muestras de leche de vacas con Mastitis Subclínica tratadas y no tratadas*

	# de vacas	1/día diag	1/sem/post diagnóstico	post Neg	3/sem/post diagnóstico	post Neg	Stap Neg	7/sem/post diagnóstico
Tratadas Cefa-lak	9	8	4	13	6	11		6
No tratadas	10	8	9	9	12	6		11

* De investigaciones realizadas en la Universidad del Estado de Utah.

I. Características esenciales de la leche

La leche es un líquido secretado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos, tras el nacimiento de la cría. Es un líquido de composición compleja, blanco y opaco, de sabor dulce y reacción iónica (pH) próxima a la neutralidad.

La función natural de la leche es la de ser el alimento exclusivo de los mamíferos jóvenes durante el período crítico de su existencia, tras el nacimiento, cuando el desarrollo es rápido y no puede ser sustituido por otros alimentos, la gran complejidad de la composición de la leche responde a esta necesidad. La mama constituye igualmente un emuntorio; por ello se pueden encontrar también en la leche sustancias de eliminación, sin valor nutritivo.

II. Diferentes clases de leche

Las diferentes especies de mamíferos producen leches que, en líneas generales, tienen una composición semejante pero pueden ofrecer diferencias importantes en su composición centesimal y tener, como consecuencia, propiedades muy diferentes.

La leche de los ruminantes comunes es la única que ha sido analizada con la frecuencia necesaria para poder establecer una composición media fidedigna; en estas especies, la selección tiende a uniformar la composición, para la leche de otras especies, no se pueden dar más que cifras aproximadas.

Los mamíferos nacen en muy diferentes niveles de madurez fisiológica, y no dependen en igual grado de la leche; además la cantidad de leche ingerida no suele conocerse bien.

Se observa que en general, las leches son tanto más ricas, principalmente en materias nitrogenadas y en sales (materias plásticas), cuanto menos completo es el desarrollo in-útero y más rápido el crecimiento. El contenido de lactosa sigue un orden inverso, pero paralelo, al desarrollo del cerebro; los tejidos nerviosos son ricos en galactocidos.

La materia grasa es un alimento energético, se encuentra en proporción elevada, en la leche de los mamíferos de las regiones frías y de los océanos (relación climática).

Las leches de vaca y de cabra son la mejor equilibradas desde el punto de vista de la distribución de los tres componentes principales: proteínas, grasa y lactosa, contienen alrededor del 4% de cada uno de ellos.

III. Leches importantes en la práctica

Son las de las hembras de los mamíferos domésticos cuya secreción láctea ha sido desarrollada de tal manera por el hombre, que se produce un excedente considerable destinado a la alimentación humana. No pertenecen más que a un pequeñísimo número de especies (una docena entre 4.000). Algunas especies poseen "razas lecheras" obtenidas mediante selección y métodos especiales de explotación.

Entre la producción de una vaca sin cuidar y otra excepcional, puede haber una relación de 1 a 20. Por esta razón la producción media de las vacas en Asia es bajo de 200 kg/año en la India, a 500 kg/año en Malasia; mientras que en los países de la Europa Occidental se sitúa en unos 4.000 kg/año.

Las especies lecheras varían según las regiones, pero la especie bovina es en mucho la más extendida y su área de difusión aumenta cada día. La leche de vaca es, por lo tanto, la más importante y la única que se utiliza de múltiples maneras. En determinadas regiones de algunos países mediterráneos se produce también leche de cabra y oveja, que se emplean sobre todo para la fabricación de quesos. En otros lugares se recoge leche de búfala, burra, yegua Kirghiz, cebú, reno, camella, llama, yack, etc.

A escala mundial, la preponderancia de la leche de vaca es aplastante. La producción, en millones de toneladas, según las estadísticas de la FAO para 1983, es como sigue:

- leche de vaca 500.000 (número proporcional 100)
- leche de búfala 24.000 (número proporcional 4.8)
- leche de oveja 6.500 (número proporcional 1.3)
- leche de cabra 7.500 (número proporcional 1.5)

¹Dirección Nacional de Ganadería, MAG - Ecuador

CUADRO 1. DATOS ANALITICOS Y FISIOLÓGICOS SOBRE LAS DIFERENTES CLASES DE LECHEs.

	COMPOSICION POR 100 g.						TIEMPO PA-	DURACION	PESO DEL CEREBRO	
	EXTRACTO SECO	M.G	LACTOSA	SALES	MATERIAS NITROGENADAS		RA DOBLAR	HAB. DE		
							EL PESO DE	GESTACION		
					TOTALES	PROPORCION DE	NACIMIENTO			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Caseína % (6)	N.P.N. % (7)	DIAS (8)	DIAS (9)	(10)	
Leche humana ----	11.7	3.5	6.5	0.2	1.5	28	17	170	270	1200
Equidos										
Yegua -----	10	1.5	5.9	0.4	2.2	50	-	40	340	650
Burra -----	10	1.5	6.2	0.5	1.8	45	-		360	360
Rumiantes										
Vaca -----	12.5	3.5	4.7	0.8	3.5	78	5	35	285	500
Cabra -----	13.6	4.3	4.5	0.8	4	75	7	22	155	130
Oveja -----	19.1	7.5	4.5	1.1	6	77	5	20	150	
Búfala -----	17.8	7.5	4.7	0.8	4.8	80	-			
Reno -----	31.9	17.5	2.5	1.5	10.4	80	-		230	
Suidos										
Cerdea -----	18.3	6	5.4	0.9	6	50	8	13	115	160
Carnívoros y Roe- dores.										
Gata -----	20	5	5	1	9	33	-		60	25
Perra -----	24.2	10	3	1.2	10	50	-	9	63	
Coneja -----	29.3	12	1.8	2	13.5	70	-	6	35	10
Cetáceos										
Marsopa -----	59.9	46	1.3	0.6	12	55	-			
Ballena -----	46.3	35	0.8	0.5	10	-	-			

IV. La glándula mamaria

La leche se forma en las células del epitelio que recubre los alvéolos o acini de la mama que no es otra cosa que un grupo de células sudoríparas modificadas.

En la vaca, existen en realidad cuatro glándulas independientes habitualmente llamadas "cuartos" (anterior derecho, anterior izquierdo, posterior derecho y posterior izquierdo), que no tienen en común más que la envoltura cutánea. La mama se encuentra suspendida de la región pubiana del abdomen mediante ligamentos carentes de elasticidad.

Los acini se reúnen en racimos formando los lóbulos; éstos se comunican, por un conducto colector ramificado, con la cisterna (seno galactóforo) situada en la base de la mama. Esta cisterna desemboca en el seno del pezón por un repliegue de la mucosa. El pezón se abre al exterior mediante un fino canal único, ocluido por un pequeño esfínter liso. El conjunto forma un reservorio de importante capacidad, estimado en unos 8 litros para la totalidad de los cuatro cuartos de una vaca lechera de tipo medio.

La ubre de la vaca se encuentra fuertemente irrigada por dos vastas redes capilares, alimentadas por las arterias púnicas externas. Los sistemas venoso linfático son muy complejos. Es de notar que algunos tipos de células mononucleares móviles (leucocitos o glóbulos blancos de un sólo núcleo) se infiltran normalmente a través de las paredes de los acini y pasan de esta manera a la leche.

El volumen de sangre que pasa por la ubre es grande, se estima que, en el caso de una buena vaca lechera, se precisa "filtrar" alrededor de 400 litros de plasma sanguíneo para que se pueda formar 1 litro de leche. Esta cantidad puede ser mucho mayor y rebasar los 1.000 litros en el caso de vacas mediocres, viejas o mal alimentadas.

De estos datos se deducen algunas conclusiones importantes en lo que se refiere a la producción de la leche de vaca:

1. La independencia de cada cuarto hace que, frecuentemente, se comprueben diferencias en la capacidad de producción y en la composición de la leche de unos y otros. Estas diferencias son debidas corrientemente a infecciones de la ubre, que pueden estar localizadas en un solo cuarto.
2. La existencia de un sistema colector convergente hacia una salida única hace inevitable la difusión de las infecciones a la totalidad del cuarto. La capacidad elevada de la ubre hace que, durante el período de repleción, pueda constituir un medio de cultivo para diversos microorganismos.
3. La suspensión no elástica de la ubre tiene por consecuencia el que toda deformación con alargamiento del órgano sea irreversible, ya sea accidental o debida, por ejemplo, a una práctica defectuosa del ordeño. Este alargamiento se acompaña de una relajación del tejido, que también favorece la infección.
4. El estado del orificio del pezón (meato) reviste también importancia; la "barrera" contra la penetración de los gérmenes puede ser más o menos eficaz. A este respecto, es preciso señalar la oposición que se manifiesta entre la facilidad para el ordeño (orificio que se abre ampliamente) y la protección contra la infección.
5. El considerable aporte sanguíneo que la ubre recibe hace que este órgano actúe como emuntorio, de modo que por esta vía pueden eliminarse sustancias diversas, así como bacterias. La infección de la ubre puede tener origen "endógeno", es decir, gérmenes aportados por la sangre. (Mycobacterium tuberculosis y Brucella abortus).
6. La migración leucocitaria de la ubre a la leche es un hecho fisiológico; pero esta migración sólo es responsable del paso de un número limitado de células. La presencia de numerosos leucocitos, sobre todo polinucleares, tiene una significación patológica.

Cuadro 2. Leche de vaca composición típica y propiedades físicas.

	COMPOSICION GRAMOS/LITRO	ESTADO FISICO DE LOS COMPONENTES
Agua -----	905	Agua libre (disolvente+agua ligada (3.7%))
Glúcidos: lactosa-----	49	
Lípidos-----	35	Emulsión de los glóbulos grasos (3 a 5 micras)
Materia grasa propiamente dicha	34	
Leticina (fosfolípidos)	0.5	
Parte insaponificable (esteroles, carotenos, tocoferoles)-----	0.5	
Prótidos-----	34	Suspensión micelar de fosfocaceinato de cal (0.08 a 0.12 micras) Solución (coloidal)
Caseína-----	27	
Prótidos "solubles" (globulinas, albúminas)-----	5.5	
Substancias nitrogenadas no proteícas-----	1.5	Solución (verdadera)
Sales-----	9	Solución o estado coloidal (P y Ca) Sales de K, Ca, Na, Mg, etc.
del ácido cítrico (en ácido)---	2	
del ácido fosfórico (P2O5)-----	2.6	
del ácido clorhídrico (NaCl)---	1.7	
Componentes diversos-----		
Vitaminas, enzimas, gases, disueltos)		
Extracto seco (total)-----	indicios	
Extracto seco desengradado-----	127	
	92	

Densidad de la leche completa-----	1.032	Conductividad eléctrica, mhos---	45x10 ⁴
Densidad de la leche descremada-----	9.036	Tensión superficial (dinas/cm/15°)	53
Densidad de la materia grasa-----	0.949	Viscosidad absoluta (15°)---	0,0212-0,0254
Poder calórico (por litro), calorías--	700	Índice de refracción-----	1,35
pH-----	6,6-6,8	Punto de congelación-----	,55°
		Calor específico-----	0,93

V. Microorganismos de origen mamario

A la salida de la glándula mamaria sana, aún tomándose rigurosas precauciones de asepsia, es difícil obtener una leche estéril. En el interior de la ubre, existen casi siempre gérmenes inocuos que contaminan la leche en el momento de su obtención. Cuando el contenido de gérmenes es muy elevado, suele deberse a una proliferación de gérmenes típicos de la Mastitis contagiosa; estreptococos y estafilococos. Sin embargo, hay animales que dan, a la salida de la mama, una leche de contenido microbiano elevado; 10.000 gérmenes/ml y más, aún que la glándula parezca sana; es un defecto persistente, con amplias variaciones.

Se ha sugerido la existencia de una relación entre la presencia de gérmenes en la ubre y su anatomía; así, un esfínter del pezón en buen estado constituirá una barrera contra la infección. Para algunos autores, cuanto más rápido es el ordeño, más susceptible a la infección es la glándula.

La primera leche que se extrae de la mama es siempre lo más infectada. El número de gérmenes decrece a lo largo del ordeño. Al principio de éste, la leche lava y expulsa de los conductos los gérmenes más fácilmente desplazables.

Las variaciones son grandes de una vaca a otra; sin embargo, se pueden admitir, a la vista de un gran número de exámenes, los números proporcionales de 100, 5 y a 10 y 1 a 2 para la microflora de los primeros chorros, de la mitad y del final del ordeño, respectivamente.

A pesar de que el volumen de la primera leche, más rica en gérmenes, sea escaso y no tenga más que poca influencia sobre el contenido microbiano del conjunto del ordeño, generalmente se recomienda eliminarlo.

Los gérmenes inofensivos de la mama pertenecen principalmente a los géneros *Corynebacterium* y *Micrococcus*; éstas son bacterias "comensales" que se encuentran frecuentemente sobre la piel y las glándulas; su actividad enzimática es limitada. Los gérmenes patógenos son principalmente estreptococos y estafilococos hemolíticos, pero ocasionalmente también pueden intervenir otras numerosas especies.

La leche considerada como medio de cultivo es una solución neutra, fuertemente tamponada, rica en sustancias nutritivas de los cuatro grupos; glúcidos, prótidos, lípidos y sales; contiene factores de crecimiento, especialmente vitaminas del grupo B; constituye un buen medio de cultivo para los organismos heterótrofos aptos para asimilar la lactosa y las proteínas.

También debemos considerar las sustancias antibacterianas de la leche cruda, que son un grupo de sustancias que se designan con el nombre de lactenina, que pueden dividirse en dos grupos de acuerdo al tipo de inhibición.

5.1 Inhibición específica

Se debe a las inmunoglobulinas, anticuerpos que se producen en parte, en la glándula mamaria, como respuesta en el organismo a la presencia de antígenos y especialmente de componentes de las bacterias, comensales o productoras de la infección, es importante la reacción de aglutinación de las bacterias.

5.2 Inhibición inespecífica

Se produce por la reacción de sistemas enzimáticos o de proteínas que tienen propiedades acomplejantes o ligantes.

-Lactoperoxidasa (LP) Esta enzima es abundante en la leche de vaca y por ello tiene un interés predominante en este grupo. Se sabe que se trata de un sistema con tres componentes; L.P. + tiocianato + agua oxigenada, siendo este último producto el factor limitante de la actividad en la leche fresca. El sistema es activo sobre todo contra los estreptococos piógenos (grupos A y B). Algunos estreptococos lácticos (grupo M) son muy sensibles y otros no lo son nada.

-La Lisozima está dotada también de acción bactericida, pero la leche de vaca lo contiene en cantidad insuficiente, para que pueda tener un papel apreciable.

-La Lactoferrina (L.F) actúa como agente quelante del hierro, el enlace del hierro con la proteína exige la presencia del bicarbonato. El CO₂ o pH/7 desarrolla la actividad bacteriológica. La leche de vaca es pobre en lactoferrina, contiene unas 100 veces menos que la leche humana, por ello su actividad sólo puede ser muy limitada.

-Otras sustancias inhibitorias han sido señaladas en la leche o el calostro pero en muy pequeña cantidad; properdina, conglutinina, proteína que liga la vitamina B12 y el ácido fólico, etc.

En lo que se refiere a las industrias lácteas, la lactoperoxidasa y las aglutininas son las que tienen mayor importancia considerando sus características esenciales:

Su concentración varía poco en las diferentes leches y en el curso de la lactación. Además, no se destruyen por la pasteurización clásica.

VI. Enfermedades transmisibles por la leche

De las muchas enfermedades que puede sufrir el ganado lechero, unas pocas originan directa o indirectamente la contaminación de la leche con organismos patógenos (por ejemplo, Tuberculosis y Brucelosis).

Muchas enfermedades disminuyen el rendimiento de leche, y algunas de ellas por ejemplo las diferentes formas de Mastitis, disminuyen también su valor nutritivo. Varias enfermedades (por ejemplo Tuberculosis, Viruela Bovina, Brucelosis, Vacinia y pseudoviruela bovina) pueden transmitirse directamente al granjero que está en contacto diario con la vaca. Los microorganismos patógenos que existen en la leche de animales que padecen Mastitis Estafilocócicas pueden producir una enterotoxina termoestable susceptible de causar graves trastornos intestinales a los consumidores, aunque la leche haya recibido tratamiento térmico.

Las enfermedades que más preocupan en la higiene de la leche son la Tuberculosis, la Brucelosis, las infecciones estreptocócicas, la intoxicación con enterotoxina estafilocócica, las Salmonelosis y la Fiebre Q. Enfermedades de menor importancia son la Viruela Bovina y la Vacinia y Pseudoviruela Vacuna (nódulos de los ordeñadores), que se transmiten ordinariamente a éstos por contacto (ordeño) más bien que por ingestión de leche. También se ha transmitido en raras ocasiones la Fiebre Aftosa, el Carbunco y la Leptospirosis.

El virus de la Encefalitis transmitida por garrapatas puede transmitirse por la leche de cabra. Se ha dicho que otros virus pueden transmitirse por la leche, pero es necesario investigar más detenidamente esta cuestión. Aunque teóricamente es posible que el virus causante de la poliomielitis y otros virus intestinales se transmitan por la leche, no hay pruebas concluyentes de que esto haya ocasionado hasta ahora ningún grave problema en condiciones originarias. No obstante, se han dado casos de hepatitis infecciosa transmitida por la leche.

Los organismos que causan todas las enfermedades anteriormente mencionadas, con excepción de las esporas de Bacillus anthracis se destruyen mediante una pasteurización adecuada.

Cuadro 3. Enfermedades comunes del ganado lechero

Enfermedad	Ganado lechero afectado	Algunos detalles de los agentes causales						
		Microorgan. causante	Fuentes comunes	Transmis p/ leche	Patógen hombre	Destruye pasteur.	Reduce prod. leche	Influye compos. Leche
Tuberculosis	Vacas Búfalas Cabras	<u>Mycobacterium tuberculosis bovis y avium</u>	Personas Bovinos Aves Cerdos	Si	Si	Si	Si	Si
Brucelosis	Cabras	<u>Brucella melitensis, abortus y suis</u>	Cabras Bovinos Cerdos ovinos	Si	Si	Si	Si	No es seguro
Mastitis	Todos	<u>Streptococcus Staphylococcus</u>	Medio amb	Si	Si	Si	Si	Si
Fiebre Aftosa	Vacas Búfalas Ovejas Cabras	Virus	Dudoso	Si	No	Si	Si	Si
Carbunco	Vacas Cabras Ovejas	<u>Bacillus anthracis</u>	Suelo, forraje, etc.	Si, en las últimas fases de enfermedad	Si	Células vegetativas: si esporas: no: (no excretado, pero se desarrolla en la leche)	Si	Si
Fiebre "Q"	Vacas Ovejas Cabras	<u>Coxiella burnetti</u>	Animales domésticos y salvajes Alimentos para el ganado polvo etc.	Si	Si	Si	No	No
Salmonelosis	Vacas y otros animales lecheros	Diversos serotipos typhimurium más común	Orina, Agua, drenajes	Ocasionalmente	Si	Si	Si	Probablemente en casos agudos.
Leptospirosis	Vacas, Cabras Ovejas	Diversos serotipos leptospiras	Orina, Agua, drenajes	Si	Si	Si	Si	No
Listeriosis	Vacas, cabras, ovejas	<u>Listeria monocytogenes</u>	Vacas, cabras, ovejas, animales salvajes	Si	Si	Si	Si	Si

Tratamiento a 63°C durante 30 minutos a 72°C durante 15 segundos.- 2. Nunca o raramente excretados como esporas que pueden sin embargo desarrollarse en la leche.- 3. Algunos informes indican la posibilidad de que se requieran temperaturas un poco más altas.

Cuadro 4. Diagnóstico de Brucelosis y Leptospirosis en el Ecuador (1987)

Provincia	Brucelosis				Leptospirosis		
	Muestras recolectadas	Sospechoso no. %	Positivas no. %	Muestras recolectadas	No	Positivas %	
Carchi	227	42 18.5	21 13.6	157	77	49.1	
Imbabura	283	30 70.6	16 5.6	195	58	29.7	
Pichincha	2.756	614 22.4	510 18.6	2.034	631	32.6	
Cotopaxi	902	161 17.8	115 12.9	536	123	23.0	
Tungurahua	107	19 17.7	1 0.9	119	19	16.0	
Chimborazo	256	24 9.4	3 1.2	152	62	40.0	
Bolívar	3	1 33.3	---	3	0	0.0	
Cañar	113	4 3.5	3 2.7	56	16	28.6	
Azuay	49	5 10.2	3 6.1	---	---	---	
Loja	---	---	---	---	---	---	
Esmeraldas	318	98 30.8	78 24.5	15	9	60.0	
Guayas	5.879	274 4.7	118 20.0	6	5	83.3	
Manabí	106	6 5.7	4 3.8	84	51	60.7	
Los Ríos	1.387	38 2.7	50 3.6	---	---	---	
El Oro	2	0 ---	---	---	---	---	
Napo	260	37 14.2	31 12.0	271	85	31.4	
Pastaza	---	---	---	2	2	---	
M.Santiago	---	---	---	---	---	---	
Z.Chinchi	---	---	---	---	---	---	
T. Promedio	12648	1353 10.7	953 7.7	3630	1138	31.4	

Fuente: MAG-Programa Nacional de Sanidad Animal
elaboración: Unidad de Planificación - PROFOGAN

VI. El ordeño

Sea manual o mecánico, debe observar rigurosamente varias condiciones para responder a los siguientes fines:
a. producir una leche de buena calidad, b. favorecer la eyección de leche y c. no lesionar la glándula mamaria.

Se debe tomar en cuenta las condiciones de un buen ordeño:

- 6.1 Higiene: Ordeñador con buena salud, vestido limpiamente, con antebrazos y manos recién lavadas, ordeñadora mecánica perfectamente limpia; local limpio, atmósfera sin polvo.
- 6.2 Ambiente apacible, quietud. La vaca es un animal de temperamento tranquilo, todo aquello que altera la calma puede provocar estímulos inhibidores de la eyección de la leche.
- 6.3 Masaje manual de la glándula mamaria con lienzo húmedo; puede combinarse el lavado (lienzo sumergido en una solución clorada o de yodoformo) con el masaje, que favorece la secreción de la oxitocina. Se puede hacer también una ligera ducha tibia.
Una preparación insuficiente de la mama origina la detención del flujo inicial de la leche al cabo de uno o dos minutos y es necesario un nuevo estímulo para obtener una segunda descarga de oxitocina, lo que debe evitarse, ya que reduce la eficacia del ordeño y aumenta su duración total.
- 6.4 Rapidez. La acción de la oxitocina es fugaz, y el ordeño debe realizarse como máximo en 5 minutos; cuando es muy largo, la eficacia disminuye.
- 6.5 El ordeño debe ser indoloro; el vaquero debe actuar suavemente, pues si la vaca sufre, tiene tendencia a retener la leche.
- 6.6 La glándula mamaria debe estar "equilibrada". Es excepcional que los cuartos anteriores y posteriores produzcan la misma cantidad de leche; casi siempre producen menos leche los anteriores y son los que primero se vacían ((35-45% del ordeño).

VII. Calidad de la leche

Keating (s.f) establece que "una leche, para ser aceptable, debe poseer una buena capacidad de conservación, debe estar exenta de gérmenes patógenos y debe tener además, buena presentación, alto valor nutritivo y estar limpia y libre de materias extrañas y sedimentos".

Estos requisitos los resume en tres factores; factores sanitarios de composición e higiénicos.

7.1 Factores Sanitarios

Este importante aspecto se toma en consideración desde hace mucho tiempo en las legislaciones lecheras de casi todos los países, si no en forma práctica, por lo menos en forma intencional mediante la definición de leche, la que establece que es el producto de la secreción de la glándula mamaria de vacas sanas y bien alimentadas. "Es evidente que la ausencia de gérmenes patógenos en la leche debe ser el objetivo primordial en cualquier método de producción; cuando la producción se basa sólo en factores comerciales sin considerar este aspecto sanitario, estaría desvirtuada en sus fines nacionales".

7.2 Factores de composición

Los componentes más importantes de la leche, desde el punto de vista nutritivo e industrial, para la fabricación de los diversos productos son: la proteína, la grasa y la lactosa; el valor relativo de cada uno de estos componentes tendrá que depender de los fines previstos y los intereses de las actividades productivas e industriales.

7.3 Factores higiénicos

En un programa de producción lechera es una necesidad comercial el que la leche llegue a la planta en condiciones aptas para su elaboración y/o fabricación. Para ello, es preciso que alcance un mínimo nivel de calidad higiénica, lo que significa que la leche no debe contener un número excesivo de microorganismos, lo cual se logra asegurando limpieza en todo momento, durante la ordeña y la manipulación siguiente.

Tradicionalmente se ha utilizado el control bacteriológico de la leche para su clasificación, el uso de pruebas como el recuento en placa, la determinación del índice colibacilar u otras. Incluso hoy en día existen legislaciones que clasifican las varias categorías de leche según el contenido microbiano, determinado por estos índices o por el conteo microscópico directo.

Este concepto puramente bacteriológico ha evolucionado poco a poco, hacia un contenido más amplio. Para resolver la falta de unanimidad de las varias opiniones a este respecto, se ha adoptado el término de "Calidad Higiénica" para anglobar los aspectos de: Contaminación por bacterias acidificantes, capacidad de conservación, contenido de células somáticas, residuos químicos (inhibidores y pesticidas), contenido de gérmenes saprófitos, como así mismo reunir condiciones organolépticas adecuadas.

VIII. Calidad higiénica de la leche

Entre los factores que influyen en el valor higiénico de la leche, los más importantes para un control rutinario de la leche cruda en planta son: la cantidad de gérmenes, el contenido de sustancias inhibitoras y la cantidad de células somáticas.

La cantidad de gérmenes presentes en la leche cruda recibida en las plantas elaboradas posee importancia tanto desde el punto de vista tecnológico como de la protección del consumidor frente a microorganismos patógenos causantes de enfermedades.

La presencia de sustancias inhibitoras, especialmente residuos antibióticos consecuencia de la utilización muchas veces indiscriminada en el tratamiento de Mastitis clínicas, es de importancia práctica y tecnológica, produciendo aún en bajas concentraciones, perturbaciones en los procesos microbianos de fermentación, en la elaboración tecnológica de la leche. Además poseen un efecto alergizante que puede producir reacciones de hipersensibilidad en personas sensibilizadas, con la lógica influencia sobre la salud pública.

La cantidad de células somáticas es una expresión del grado de alteración de la glándula mamaria; estas alteraciones son de variada naturaleza y poseen una amplia distribución; las principales alteraciones que llaman la atención son la Mastitis Clínica, pero son más numerosas e importantes la Mastitis de tipo subclínica. Las alteraciones producidas por la Mastitis se manifiestan por:

- La cantidad de células somáticas es una expresión del grado de alteración de la glándula mamaria.
- Modificaciones de la composición química de la leche, originándose en primer término una reducción de la materia seca de la leche como también una alteración de las concentraciones de los diferentes componentes.
- Problemas tecnológicos, los que se manifiestan principalmente por reducción en los sólidos no grasos, disminución de la capacidad de coagulación de las proteínas y menor termoestabilidad de la leche.

Los componentes de la leche que sufren disminución son:

Componente	Disminución en %
Lactosa	5-20
Proteínas totales	5-20
Caseína	6-18
Sólidos totales	3-12
Grasa	5-12
	Aumentos en %
Cloruros	Sobre el 0.14%
Lipazas	Produce rancidez

IX. Factores importantes en la producción de leche con bajo recuento bacterial

En un principio se admitía que el aire del establo influía mucho sobre la calidad higiénica de la leche. Estudios realizados por los investigadores Ayers, Cook y Clemmer opinan que 4 son los factores más importantes en los centros de producción de leche, porque ellos son decisivos con respecto a la calidad higiénica, es decir, libre de impurezas visibles y bajo contenido bacterial. Estos cuatro factores esenciales son: 1. vacas limpias, 2. reducida abertura del cubo de ordeño, 3. esterilidad de los recipientes y 4. refrigeración rápida y eficiente.

Salud de la vaca. No basta que la res esté limpia por fuera. Es preciso que además lo resulte por dentro. La ubre no es una fuente de contaminación microbiana para la leche, excepto en condiciones patológicas. La leche es producida estéril de los alvéolos, se contamina al pasar por los conductos y cisternas. Es evidente que los primeros chorros de leche poseen mayor número de bacterias que al finalizar la ordeña. El tipo de bacterias encontradas, provenientes de leche obtenida asépticamente, son principalmente micrococcos no patógenos y generalmente se reproducen lentamente en la leche, tanto mientras permanecen en la ubre como después del ordeño. Es muy frecuente que la mama contenga un enorme cantidad de gérmenes y naturalmente si la leche sale infectada de la ubre resultarán inútiles cuantas medidas posteriores se tomen para impedir su contaminación microbiana.

9.1 Limpieza de las vacas

Leche limpia no se puede obtener de vacas sucias. Durante la ordeña se desprenden de la ubre, tetas, flancos y vientre, partículas de guano seco, tierra, pelo suelto, etc., que caen dentro del balde de la leche, las cuales acarrearán un número considerable de bacterias. Los organismos asociados con estas impurezas son a menudo del tipo formadores de gas. Escherichia-Aerobacter / Ayers, Cook y Clemmer encontraron que cuando las vacas estaban limpias y la ubre y pezones lavados y secos, el promedio de bacterias en la leche era de 2.154/cc, mientras que cuando las vacas estaban sin asear y las otras condiciones permanecían constantes, el recuento ascendía a 17.027/cc.

Antes de cada ordeña, las vacas deberían ser cepilladas para remover los pelos sueltos, caspa, polvo, fecas, tierra y otras acumulaciones de su cuerpo. El cepillado debería completarse 1/2 hora antes de cada ordeña para evitar que partículas floten en el aire. La limpieza externa de la ubre y pezones deberá hacerse lavando con agua o limpiándola mediante un paño mojado en una solución desinfectante y estrujarlo antes de efectuar la limpieza y luego secar. Si la ubre y pezones no están secos, el agua sucia, partículas de tierra disueltas pueden caer dentro del balde con leche. Una mala costumbre es la de ordeñar con las manos mojadas.

Una práctica recomendable para reducir la contaminación es cortar periódicamente los pelos de los flancos y de la ubre.

9.2 El balde del ordeño

El balde de ordeño debe ofrecer la menor abertura posible; es conveniente usar recipientes provistos con dispositivos que protejan de la contaminación exterior. Se puede reducir un 50% del polvo o sedimento orgánico del cuerpo de la vaca al usar este tipo de balde. Además deben ser recipientes de fácil limpieza y desinfección. Ayers, Cook y Clemmer estudiaron la influencia de tales baldes en el recuento bacterial de la leche:

Condiciones	Balde común	Bacterias /ml Balde de boca angosta
Vacas sucias, utensilios estériles	22.600	17.027
Vacas sucias, ubre y pezones lavados	6.166	2.886
Vacas limpias, ubre y pezones lavados	4.949	2.677

Las partículas extrañas visibles introducidas en condiciones apropiadas de producción, esto es, con vacas limpias y balde de boca angosta, serán muy escasas. En muchos casos, sin embargo la leche deberá ser colocada en el mismo predio tan pronto como sea posible y antes de ser enfiada.

9.3 Esterilización de los utensilios

El uso de utensilio debidamente esterilizados es el factor más importante para producir leche con bajo contenido bacterial:

condiciones	Bacterias/ml
Utensilios, esterilizados	31.040
No esterilizados, lavados inmediatamente después de la ordeña	666.520
No esterilizados, mantenidos 8 horas antes del lavado	1.667.000

La demora en lavar los utensilios resulta en un número mayor de bacterias que aquellos observados cuando los utensilios eran lavados inmediatamente.

Los modernos utensilios de lechería deben estar en buenas condiciones. Es imposible una limpieza y esterilización cuidadosa si los utensilios son defectuosos (rotos, rajados, oxidados, etc.) y tratar de hacer un trabajo en debida forma demora más tiempo y esfuerzo. Los tarros, baldes, coladores, etc. deberán ser de un metal apropiado para lechería, diseñados para limpieza fácil, libres de óxidos, rajaduras y juntas. Todos los equipos deberían ser inspeccionados frecuentemente. Unidades gastadas, no usables o que tengan ciertas fallas deberán ser reemplazadas.

X. Etapas en la limpieza y esterilización

10.1 Enjuague.- Los utensilios de lechería deberán enjuagarse cuidadosamente con agua fría o tibia inmediatamente después de la ordeña para evitar que la leche se reseque. La película desecada que se forma en la superficie de los utensilios es un medio excelente para el desarrollo de los microorganismos especialmente aquellos que resisten la desecación. El agua tibia es mejor que el agua fría para remover la grasa. Al usar agua caliente la leche se adhiere a las superficies de los utensilios, especialmente las proteínas.

10.2 Lavado.- Una vez enjuagados los utensilios, se procederá a lavar y cepillar cuidadosamente toda la superficie con detergente para lechería cuya solución tendrá una temperatura de 49°C. Corrientemente es deseable reemplazar el detergente alcalino por un ácido cada 3-4 días para controlar los depósitos calcáreos en formación.

10.3 Enjuague.- Los utensilios serán enjuagados en agua limpia y caliente a 82°C para eliminar las soluciones de la etapa anterior y acelerar el secado. Enseguida se guardarán los utensilios en estante limpio y seco para su drenaje y secado.

10.4 Esterilización o desinfección.- La esterilización de los equipos de leche se refiere generalmente a la destrucción de las bacterias que permanecen después de la operación limpieza, tanto por el calor o por medio químicos. Esterilice justo antes de usar los utensilios. El camino más sencillo y más conveniente para esterilizar es enjuagando cuidadosamente con un germicida químico apropiado siguiendo las indicaciones del fabricante.

Si los tarros que regresan de las plantas lecheras ya vienen limpios y esterilizados, no es necesario repetir tales labores.

Los compuestos a base de cloro son los más comunes de los germicidas químicos usados en la higiene de las lecherías.

El agua caliente a 82°C puede ser usada en vez de la solución de Cl como esterilizante. Sin embargo, un buen trabajo no puede ser bien hecho si no se sumerge por lo menos durante unos 15 minutos a esa temperatura.

10.5 Limpieza y esterilización de las máquinas ordeñadoras.- Teóricamente la leche ordeñada por medio mecánicos tiene que ser menos contaminada que aquella conseguida por el método manual. Sin embargo, varios autores llaman la atención sobre el hecho de permanentemente la leche ordeñada a máquina suele contener demasiados gérmenes; la causa de ello es precisamente la inadecuada desinfección de dichos aparatos. La máquina de ordeña, que tiene muchísimas ventajas, ofrece precisamente el inconveniente de ser de difícil desinfección. En dichos aparatos hay varios tubos de caucho de escaso diámetro en los cuales puede quedar suciedad constituye un foco formidable de contaminación de la leche. Esta contaminación también puede hacerse mientras se ordeña y sobre todo si los tubos o pezoneras del aparato caen al suelo por no haber quedado bien sujetos a la ubre de la vaca, funcionando como aspiradoras. Los mismos principios básicos empleados en limpiar y desinfectar los utensilios de lechería pueden también aplicarse para asear estos equipos de lechería.

Tan pronto como la última vaca haya sido ordeñada, enjuague toda la unidad con agua limpia y tibia. No permita que la leche se seque en las partes y dificulte la limpieza.

Desarme y lave todas las partes de la máquina con agua caliente a 49°C, que contenga un detergente limpiador.

Para limpiar anteriormente los tubos y mantenerlos limpios es conveniente utilizar escobillas especiales con mango largo.

Enjuague la solución detergente con agua caliente a 82°C.

Cuelgue el equipo en un lugar limpio y bien ventilado, libre de polvo y moscas para que drene completamente.

10.6 Enfriamiento eficiente

Una vez obtenida la leche hay que tener cuidado de: a) Evitar mayores contaminaciones. 2) Eliminar las impurezas. 3) Retardar el desarrollo de los gérmenes.

Estas exigencias se consiguen fácilmente cuando en la vaquería el personal es educado en la obtención de leche higiénica y además se dispone de un sistema de refrigeración adecuado.

Evitar nuevas contaminaciones; para lograrlo no debe manipularse la leche en interior del establo y hay que procurar que los trasiegos sean lo menos posible y que las vasijas y utensilios que han de emplearse en estos menesteres estén esterilizados y secos. Es buena práctica trasladar la leche, inmediatamente después del ordeño, a un local fresco con buenas paredes y suelo impermeable, bien iluminado, fácilmente lavable, dotado de agua abundante y provisto de elementos para el filtrado y refrigeración de leche.

Eliminar las impurezas groseras; Esta operación debe hacerse inmediatamente después de ordeñada la leche, porque cuando está caliente filtra mejor y cuanto antes se la limpie, más tiempo se conservará. La eliminación de las impurezas se corrige mediante el filtrado.

Enfriamiento rápido a bajas temperaturas es también necesario para controlar la multiplicación microbiana presente en la leche. El frío no mata a las bacterias, sólo detiene el crecimiento.

El cuadro siguiente, preparado por Ayers, Cook y Clemmer ilustra la multiplicación de las bacterias contenidas en la leche a diferentes temperaturas por 1 a 4 días.

Influencia de la temperatura en el crecimiento bacterial.

Leche con bajo contenido bacteriano inicial.

Temperatura	Fresca	24 hrs	48 hrs	72 hrs	96 hrs.
4.5°C	4.295	4.138	4.566	8.247	19.693
10.0°C	4.295	13.961	127.727	5.725277	39.490.625
15.6°C	4.295	1587.333	33011.111	326.500.000	962.785.714
Leche con alto contenido bacteriano inicial					
4.5°C	136.533	281.646	538.775	749.939	852.835
10.0°C	136.533	1.170.546	13.662.114	25.687.541	41.270.272
15.6°C	136.533	24.673.571	639884.615	2.407.083.333	8.346.666.666

El frío mantiene las buenas cualidades de la leche pero también conserva las malas y por ello sus resultados son excelentes cuando se aplica a la leche recogida en buenas condiciones higiénicas.

XI. Refrigeración en la granja

Las razones que exponen los productores para no refrigerar la leche son muy distintas, en unos casos se debe a falta de agua o de tiempo para realizar dicha operación y porque la leche se transporta inmediatamente después de recogida, pero en otros es la negligencia, o causas económicas no siempre bien justificadas, las que impiden se practique un enfriamiento cuidadoso, que es desde luego una técnica fundamental de cualquier sistema de recogida.

La refrigeración debe ser rápida, es decir realizarse en poco tiempo, intensa o sea a muy baja temperatura, cuanto más cercana a cero, mejor.

Desde mucho tiempo se aprovechan las corrientes de agua fresca para el enfriamiento de la leche. Se llenan los tarros y se dejan semidestapados con el objeto de permitir que salgan los gases y olores que puede contener la leche. Estos envases se meten en depósitos de agua fría y de vez en cuando se agita la leche con suavidad para evitar la subida de la materia grasa y facilitar el escape de gases.

Este procedimiento tiene la ventaja de ser barato pero no satisface del todo, pues la leche en masa tarda mucho en equilibrar su temperatura con el ambiente.

La refrigeración mecánica es probablemente la más económica y la más barata donde se ordeñan más de 20 vacas.

La leche, una vez recogida colocada en los bidones y enfriada, no debe ponerse nunca al sol, como es frecuente hacerlo al dejarla envasada en la carretera, en espera de que la cargue el camión de transporte. Se ha comprobado que la acción de los rayos solares, además de calentar la leche, perjudica la conservación de este producto, que se deteriora con mayor rapidez.

XII. Anexo

12.1 Precios del litro de leche cruda en base a % de grasa y TRAM. Registro oficial No. 285.

12.2 Requisitos de leche cruda

12.3 Requisitos de leche pasteurizada

XIII. Bibliografía consultada

- Charles Alais - Ciencias de la leche - 1988
- Manual de Higiene y Manejo de la leche - FAO - 1986
- Tecnología y Control de calidad de productos lácteos - FAO - 1983.

XIV. Requisitos de leche fresca.- Norma ecuatoriana -INEN- 9 de 1973-06

La leche fresca deberá presentar aspecto normal, estar limpia y exenta de calostro, obtenerse por ordeño higiénico, completo e ininterrumpido, de vacas sanas y bien alimentadas.

Fuera de la planta de pasteurización, la leche deberá mantenerse a una temperatura no mayor de 15°C hasta el momento de su entrega.

La leche fresca, ensayada de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deberá cumplir con las especificaciones siguientes:

Requisito	Unidad	Min.	Max	Met. Ensayo INEN
Densidad relativa a 20°C	-	1.027	1.032	11
Contenido de grasa	%	3.00	-	12
Acides titulable	%	0.16	0.18	13
Sólidos totales	%	11.7	-	14
Cenizas	%	0.65	0.80	14
Punto de congelación	°C	-	- 0.54	15
Ensayo de reductasas	h	2	-	18
Indice refractométrico a 20°C	°Zeiss	37	-	91

El ensayo de alcohol (solución acuosa de alcohol etílico al 68-72%) deberá dar resultado negativo.

La leche fresca deberá transportarse en recipientes limpios, y asépticos, provistos de cierre hermético que impida la contaminación del producto.

Ejemplo de clasificación de leche cruda
Chile: Decreto Supremo No. 271 de 1978-09-28

Características	A	B	C
- TRAM/horas	3	3-1	-1
- Contenido de células Somáticas ml/leche	Menor a 500.000	Entre 500.000 y 1000000	Mayor 1000000
- Densidad	1.029 g/ml	1.029 gm/ml	1.029 gm/ml.

Tiempo de reducción de azul de metileno

%Grasa	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2
Hr.													
0.5	112.0	112.5	113.0	113.5	114.0	114.5	115.0	115.5	116.0	116.5	117.0	117.5	118.0
1	112.5	113.0	113.5	114.0	114.5	115.0	115.5	116.0	116.5	117.0	117.5	118.0	118.5
1.5	113.0	113.5	114.0	114.5	115.0	115.5	116.0	116.5	117.0	117.5	118.0	118.5	119.0
2.0	113.5	114.0	114.5	115.0	115.5	116.0	116.5	117.0	117.5	118.0	118.5	119.0	119.5
2.5	114.0	114.5	115.0	115.5	116.0	116.5	117.0	117.5	118.0	118.5	119.0	119.5	120.0
3.0	114.5	115.0	115.5	116.0	116.5	117.0	117.5	118.0	118.5	119.0	119.5	120.0	120.5
3.5	115.0	115.5	116.0	116.5	117.0	117.5	118.0	118.5	119.0	119.5	120.0	120.5	121.0
4.0	115.5	116.0	116.5	117.0	117.5	118.0	118.5	119.0	119.5	120.0	120.5	121.5	121.5
4.5	116.0	116.5	117.0	117.5	118.0	118.5	119.0	119.5	120.0	120.5	121.0	122.0	122.0
5.0	116.5	117.0	117.5	118.0	118.5	119.0	119.5	120.0	121.0	121.0	121.5	122.5	122.5
5.5	117.0	117.5	118.0	118.5	119.0	119.5	120.0	120.5	121.5	121.5	122.0	123.0	123.0
6.0	117.5	118.0	118.5	119.0	119.5	120.0	120.5	121.0	122.0	122.0	122.5	123.5	123.5

Registro Oficial No. 285 1989-09-28

XV. Requisitos de leche pasteurizada.- Norma ecuatoriana -INEN- 10-1973-06

Es un producto lácteo obtenido por destrucción total de los gérmenes banales contenidos en la leche, mediante tratamientos térmicos adecuados.

Deberá presentar aspecto normal, estar limpia y exenta de calostro, preservadores y materias extrañas a su naturaleza.

Deberá además, obtenerse a partir de leche fresca que cumpla con los requisitos establecidos en la Norma INEN-9.

La leche pasteurizada, ensayada de acuerdo con las normas ecuatoriana correspondientes, deberá cumplir con las especificaciones siguientes:

Requisito	Unidad	Min.	Max.	Met.de ensayo INEN
Densidad relativa a 20°C	-	1.037	1.032	11
Contenido de grasa				
Acidez titulable	%	3.00	-	12
Sólidos totales	%	0.16	0.18	13
Cenizas	%	11.7	-	14
Punto de congelación	%	0.65	0.80	14
Proteínas	°C	-	-0.54	15
Ensayo de fosfatasa	%	2.50	-	16
	V.F	-	1	19

El número de bacterias activas, determinado con la norma INEN 20, deberá ser menor de 30.000 bacterias/cm³.

La leche pasteurizada deberá mantenerse a una temperatura no mayor de 4°C hasta el momento de su entrega al consumidor.

Los parásitos, organismos altamente especializados en trabajar para su propio beneficio con detrimento del animal que los alberga, han logrado adaptarse a una gama muy variada de condiciones: diversidad de hospedadores, diversidad de nichos dentro de cada hospedador, diversidad de condiciones ambientales y tal vez diversidad de propietarios.

Los parásitos en su afán por sobrevivir desarrollaron ciertas características peculiares: son altamente fértiles y muy prolíficos, algunos como la Fasciola, incluyeron en su ciclo de vida un laboratorio biológico donde pueden multiplicarse con mayor eficiencia, otros perfeccionaron el camino para llegar más fácilmente y con mayor rapidez al hospedador y un buen número se volvieron exigentes en sus requerimientos alimenticios privando a los animales de sustancias indispensables para su sustento y producción.

Zoológicamente los parásitos internos según su naturaleza, se agrupan en tres categorías:

- a. Los nematodos o parásitos redondos
- b. Los tremátodos o parásitos planos de cuerpo compacto y
- c. Los céstodos o parásitos planos de cuerpo segmentado (Taenias).

En la gran mayoría de los casos, los bovinos adquieren los parásitos al ingerir pasto, agua o alimento contaminados. Algunos parásitos (Bunostomum, Strongiloides), penetran directamente a través de la piel del animal, otros pasan de la madre al hijo a través de la placenta (Toxocara vitulorum de los bovinos, Strongyloides), estos nematodos también pueden pasar de la madre al hijo con el calostro.

Las tenias son adquiridas por los animales al ingerir pasto que contiene unos ácaros que son los portadores de la forma infectiva de las tenias. Los parásitos internos de los bovinos abandonan el animal por medio de la materia fecal, el moco nasal y la saliva.

La vida de los parásitos tiene dos grandes etapas: la parasitaria propiamente dicha alojados dentro del hospedador y la etapa de vida libre fuera de él, los parásitos deben ser combatidos en cada una de ellas.

El parasitismo se manifiesta de dos maneras:

- a. parasitismo clínico, que puede cursar con muerte de animales, hay signos evidentes de él, y
- b. parasitismo subclínico, no detectable por síntomas, causa altas pérdidas en la producción y debe ser comprobado por exámenes de Laboratorio.

La naturaleza y magnitud del daño causado por los parásitos es muy variable y depende del tipo de parásito, de la magnitud de la invasión y del grado de intimidad existente entre el hospedador y el parásito.

El problema causado por el parásito puede ser mecánico, como ocurre con el parásito del pulmón en los terneros que obstruyen la libre entrada y salida del aire de los pulmones causando colapso pulmonar y neumonía. El toxocara en el intestino de los terneros también puede ocasionar obstrucción mecánica.

El daño causado por el parásito puede ser de tipo digestivo como ocurre con aquellos parásitos que por acción enzimática, destruyen células y tejidos del animal. La ostertagia, nemátodo del abomaso destruye células y mucosas encargadas de producir el jugo gástrico. Las tenias ingieren el alimento que el animal tiene preparado para su propio uso, de esta manera el crecimiento del animal se ve disminuido por falta de esos nutrientes.

Algunos parásitos eliminan ciertos compuestos químicos que causan reacciones alérgicas, tal como ocurre con las larvas de Strongyloides y Bunostomum al penetrar la piel del animal.

Algunos parásitos son hematófagos o pueden causar anemia hemorrágica, el animal al tratar de reponer la sangre perdida recurre al hierro que tiene almacenado, pero cuando éste se agota el proceso anémico continúa por ausencia del hierro. La anemia por deficiencia de hierro es típica en el caso de Fasciola hepática, Haemonchosis y Bunostomiasis.

Con frecuencia el daño causado por una población mixta de parásitos, (es lo que sucede en condiciones naturales), es una combinación de las posibilidades anotadas y los efectos son aditivos. El cuadro clínico puede complicarse por presencia de ciertos parásitos externos como los piojos hematófagos del género solenopotes.

La caracterización del complejo parasitario se inicia identificando los tipos de parásitos en una explotación. Simultáneamente se deben llevar a cabo estudios básicos que muestren la influencia del medio sobre la población de parásitos, sobre los bovinos y sobre el binomio bovino-parásitos; éste es el conocimiento que debe tenerse sobre las complejas características epidemiológicas de los parasitismos.

⁶Médico Veterinario Zootecnista, M.S Ph.D. Apartado Aereo 29743, Bogotá Colombia. ICA

La forma más completa de identificar la población de parásitos, es coleccionar las formas adultas y estudiar sus características morfológicas. La identificación de formas larvarias también es útil, pero necesita de un mayor grado de entrenamiento técnico. La identificación de huevos aunque útil no es altamente confiable para algunos géneros de parásitos. Los estudios epidemiológicos pueden llevarse a cabo, utilizando terneros centinelas (4 a 8 meses de edad) criados libres de parásitos y llevados a pastoreo junto con el hato por un período de 2 a 4 semanas, luego se retiran de la pradera, se llevan a un galpón durante dos semanas y se sacrifican para estudiar tanto la población de parásitos adultos como de larvas en las mucosas de cada uno de los órganos internos.

Estos terneros dan información sobre los niveles de infección del hato, la cantidad y naturaleza de los parásitos y la existencia de larvas retenidas en las mucosas (larvas hipobióticas). Estimación de larvas infectantes de nematodos encontradas en las praderas; el examen sistemático de muestras de pasto y la obtención de larvas infectantes por kilo de materia seca dan información sobre el grado de infestación de las praderas y el tipo de parásitos.

Los cambios estacionales en la población de parásitos puede ser determinada por sacrificio sistemático seriado de animales mantenidos en forma permanente en las praderas estudiando tanto la población de parásitos adultos como las de larvas en las mucosas. Estos animales pueden tener aproximadamente doce meses y deben ser sacrificados a intervalos regulares, cubriendo todas las fases climáticas durante un período aproximado de dos años.

Los recuentos regulares de huevos, el análisis de plasma pepsinógeno, el control de peso en los animales contribuyen al entendimiento del proceso epidemiológico de los parasitismos.

Dado que el estado nutricional de los animales es de gran influencia en el problema de los parasitismos, es necesario el análisis de las características nutricionales de las praderas. Toda esta gama de datos debe ir acompañada de información meteorológica en la zona.

La importancia de algunos de los endoparásitos más comunes en explotaciones lecheras se describe a continuación. El nemátodo Haemonchus que se localiza en el abomaso, causa estragos principalmente en terneros jóvenes. Es un parásito altamente hematófago que induce a pérdidas de hierro. La enfermedad se caracteriza por anemia intensa, edemas subcutáneos, enflaquecimiento y muerte, lo cual ocurre antes de que el parásito pueda ser detectado por exámenes de laboratorio. El Haemonchus es prevalente en áreas húmedas de alta temperatura y más si existe acinamiento de los terneros en las praderas.

El Oesophagostomum, nemátodo causante de nódulos en cuajar, intestino delgado, intestino grueso, está distribuido mundialmente en zonas húmedas y de temperatura alta. Los nódulos que se forman en las paredes del intestino al penetrar las larvas en la mucosa, interfieren con la absorción de nutrientes, se produce diarrea fétida, deshidratación, anemia y edemas.

La Ostertagia, nematodos de color marrón que se localiza en el abomaso, altera profundamente el proceso de digestión de alimentos. Se presentan dos cuadros clínicos causados por este parásito. La Ostertagiasis tipo I, ocurre en terneros durante la primera exposición al parásito como resultado de la maduración en el abomaso de las larvas ingeridas. La ostertagiasis Tipo II ocurre en animales de mayor edad y está ligada al fenómeno de "hipobiosis" o arresto de larvas dentro de la mucosa del abomaso. Las células epiteliales afectadas no producen ácido clorhídrico ni pepsinógeno, la acidez normal del abomaso se altera y por tanto:

- a. el pepsinógeno no es activado a su forma de actuar que es la pepsina,
- b. las proteínas no son desnaturalizadas y digeridas,
- c. hay paso en la población de bacterias en el abomaso,
- d. hay paso de sangre y de proteínas sanguíneas al intestino.

La albúmina que pasa al intestino impide la absorción de líquido produciéndose diarrea, la pérdida de albúmina conduce a que los fluidos del cuerpo se coleccionen en partes bajas del animal (edema submaxilar) ascitis, hidrotorax.

La Ostertagiasis se caracteriza por diarrea profusa, edemas, pérdida de peso, enflaquecimiento y emaciación. En el diagnóstico de Ostertagiasis tiene especial valor los niveles altos de pepsinógeno en la sangre, esta prueba de laboratorio contribuye a dar luces al problema. La ostertagiasis es difícil de combatir en el animal porque muy pocos productos obran sobre las larvas cuatro que se encuentran arrestadas en la mucosa del abomaso, (Ivermectina, Fenbendazole).

En el hígado de ruminantes (también cerdo, caballo, hombre), se localiza la Fasciola, éste tremátodo, cuya prevalencia es alta en zonas donde existe el caracol limnea que sirve de intermediario en el ciclo natural del parásito.

La migración de la Fasciola por el parenquima hepático, altera las células hepáticas y por tanto la función del órgano disminuyendo la producción de albúmina. El tejido hepático alterado es parcialmente reconstituido por el animal, pero hay paso de proteínas séricas a la bilis y al intestino.

El parásito también ingiere sangre, causando anemia por deficiencia de hierro cuando las reservas de él se agotan. La sumatoria de estas condiciones en un tiempo prolongado, causa disminución en el crecimiento, pérdida

de peso, anemia y edemas.

El parásito del pulmón de los bovinos (*Dyctyocaulus viviparus*), en su estado adulto vive en los pasajes aéreos del pulmón. La enfermedad se caracteriza por tos profunda severa y respiración superficial. En casos severos puede haber enfisema y neumonía. La infestación masiva puede causar muerte de los terneros. El cuadro epizootiológico es peculiar, dada la utilización del hongo *Pilobolus* para diseminar las larvas sobre el pasto.

Por las breves consideraciones anteriores y por los ejemplos de parásitos mencionados, es necesario aceptar que los parásitos causan enormes daños a los hospederos, daños que repercuten en la vida de ellos, conduciendo a inmensas pérdidas económicas, todo lo cual hace ver la necesidad de instaurar un plan de lucha contra ellos.

Caracterizando el complejo parasitario, es decir identificado el parásito y las condiciones en que se sucede el parasitismo, se debe diseñar el plan de control.

Lecturas adicionales

- Boorquez, H. 1972. algunos aspectos epidemiológicos de los nematodos gastrointestinales de bovinos en la provincia de Valdivia. Tesis. Valdivia, Chile. Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile.
- Morales, W. 1974. Algunas observaciones epidemiológicas de la parasitosis gastrointestinal a nematodos de bovinos de predios de la Provincia de Valdivia. Tesis. Valdivia Chile. Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile.
- Williams, J.C. and F.R. Bilkovich. 1971. Development and survival of infective larvae of the cattle nematode *Ostertagia ostertagi*. J. Parasitol. 57:327-338.
- Overend, D. Et Al 1984. An epidemiological study of trichostrongylidiasis in dairy cattle grazing irrigated pastures. Aus. Vet. Journal. vol. 61, No. 6.
- Young, R.R. and Andersen, N, 1981. The Ecology of the Free-living stages of *Ostertagia ostertagi*, in winter Rainfall Region. Aust. J. Agric. res. 32: 371-388.

**CONTROL DE PARASITOS INTERNOS II. COMPONENTES DE UN PLAN INTEGRADO PARA
FASCIOLA Y EL NEMATODO DEL PULMÓN DE LOS TERNEROS**

Guillermo Mateus Valles⁷

El control de parásitos internos ha dependido casi en forma exclusiva del uso de antihelmínticos; la facilidad para su administración y en términos generales su confiable efectividad explican esa tendencia pero en ocasiones no se ha tenido en cuenta la relación costo-beneficio.

Los antihelmínticos, han sido usados:

- a. Cuando los animales muestran síntomas evidentes de parasitismo (tratamientos curativos).
- b. Como refuerzo de algunas prácticas zootécnicas pero sin el fin específico de controlar parásitos.
- c. Como complemento a cierto conocimiento epidemiológico de los parásitos (tratamientos estratégicos).
- d. En forma de tratamientos supresivos para cortar en forma insistente el ciclo del parásito tanto dentro como fuera del animal y
- e. Tratamientos esporádicos no programados que se hacen simplemente para acompañar alguna otra práctica de manejo animal pero menos orientada a controlar los parásitos.

El uso de antihelmínticos como único o como principal método de control de parásitos aunque se haya mostrado útil en algunos casos de producción animal no ha tenido en cuenta las altas tasas de desarrollo de resistencia de los parásitos a las drogas, resistencia que es progresivamente más alta entre más frecuentemente se use un producto sobre todo si este no es 100% efectivo contra toda la gama de parásitos que pueda haber en el animal.

No se niega el valor de los antihelmínticos especialmente cuando pueden usarse en animales con parasitismo clínico pero una mejor utilización de ellos se haría si se tienen en cuenta factores tales como naturaleza del parásito o parásitos que se desea controlar, la edad de los animales, la época más conveniente para hacer el tratamiento, el plan preventivo que se desea implementar asociado a un plan agronómico y zootécnico orientados a disminuir los niveles de parásitos.

En el control de parásitos hay ciertos conceptos que es necesario recordar:

- Los animales bajo un plan de nutrición adecuado combaten mejor el parasitismo.
- Los animales jóvenes son más susceptibles a los parásitos.
- El parasitismo interno es un problema del hato, no de un animal en particular.
- Las medidas de control deben ser más de naturaleza preventiva que curativa.
- La lucha contra los parásitos debe estar orientada a disminuir la población de parásitos a niveles que no interfieran con producción y productividad.
- Los productos químicos son un elemento más en la lucha contra los parásitos.
- La erradicación de parásitos es una meta muy difícil de alcanzar y aún más difícil de mantener.

Los programas de control deben:

- a. Prevenir la acumulación en el pasto de grandes cantidades de larvas capaces de producir la enfermedad, reduciendo la contaminación durante ciertos períodos críticos, y
- b. Previniendo y disminuyendo la adquisición de las fases infectivas en forma anticipada a la ocurrencia de grandes números de larvas.

Control por medio de tratamientos múltiples

Por este método se pretende reducir al máximo o suprimir tanto la población de parásitos adultos en el animal como la de larvas en la pradera. Para ovejas se han ensayado esquemas de tres a cuatro tratamientos con seis semanas de intervalo seguidas por tratamientos cada dos semanas durante varios meses. Estos esquemas intensivos pueden ser benéficos para incrementar la producción a un corto plazo o cuando animales jóvenes tienen que ser llevados a áreas altamente infectadas, o cuando la densidad animal es muy alta, cuando los animales se tienen en un área muy limitada y el único mecanismo de control son las drogas.

El alto costo de este plan de tratamientos y la muy alta presión de selección de parásitos resistentes deben ser tenidos en cuenta.

El control también puede hacerse en forma preventiva integrando manejo y uso estratégico de antihelmínticos. Este método busca reducir al máximo la tasa de infección utilizando en forma conjunta diversas tecnologías:

- Proveer a los animales jóvenes pasto relativamente libre de parásitos y utilizar antihelmíntico el menor número posible de ocasiones y bajo determinadas condiciones de tiempo, edad de animales etc. (tratamientos estratégicos).

⁷Médico Veterinario Zootecnista, M.S., Ph.D. Apartado Aereo 29743, Bogota Colombia, ICA.

La pradera libre de cargas altas de parásitos puede obtenerse por diversos métodos de manejo, pero conlleva conocimiento sobre descontaminación de praderas, disponibilidad de larvas infectantes, incremento y disminución de poblaciones de parásitos, condiciones climáticas y su influencia en la vida de los parásitos, naturaleza de las praderas, manejo sanitario de aguas, de materia fecal y manejo apropiado de animales.

Entre las condiciones adversas al desarrollo de los parásitos en la pradera y la sobrevivencia de larvas infectivas esta la sequía. Por el contrario, las lluvias, la humedad alta y la temperatura (por encima de 10 °C a 12°C) contribuyen a incrementar el problema de los parasitismos.

Al final de la época es cuando menos larvas infectantes hay en las praderas. Es de advertir que los parásitos tienen mecanismos de defensa para sortear algunos de los problemas que puedan encontrar durante su existencia.

El uso alternado de la tierra (cultivos y ganadería) rompe el ciclo de los parásitos en el suelo quedando la pradera apta para la cría de animales jóvenes siempre que se lleven animales relativamente libres de parásitos (empleo de tratamientos múltiples; dos tratamientos con tres semanas de intervalo). A la "nueva" pradera no deben llevarse animales sin previo tratamiento pues es reiniciar el proceso de infestación de la pradera muy rápidamente.

El pastoreo alterno (ovejas-bovinos, bovinos-equinos) hecho a intervalos de seis a doce meses disminuye la carga parasitaria perjudicial para cada una de las especies alternantes.

El descanso absoluto de una pradera (4 a 6 meses) puede reducir en forma drástica la población de larvas. El efecto del descanso puede incrementarse así:

- a. Fugar dos veces con tres semanas de intervalo un grupo de bovinos para utilizar en:
- b. Sobrepastorear la pradera que va a entrar en descanso, y
- c. Una vez despastada la pradera y por un medio mecánico, esparcir la materia fecal que haya quedado sobre la pradera. Todo este proceso de sobrepastoreo y descanso debe iniciarse a mediados o finales de la época seca. La pradera así preparada debe ser usada posteriormente para animales jóvenes previamente tratados con antihermínticos (tratamientos supresivos).

Debe indicarse que el colchón formado en praderas viejas de pasto "kikuyo" (Pennisetum clandestinum) es más propicio para resguardar larvas de nematodos que las praderas de Ray grass (Lolium sp) y por tanto el proceso de sobre pastoreo debe ser más intensivo en el primer caso y el descanso más largo.

Otra fuente de pasto libre de parásitos es el que se puede recolectar como pasto de corte después de la cosecha de un cultivo (trigo, cebada); los mismos residuos de esa cosecha pueden ser utilizados en alimentación de los animales.

El pastoreo selectivo introduciendo en una pradera lista para su utilización terneros jóvenes y por un tiempo corto (dos a tres días) antes de llevar las vacas en lactancia o las secas proporcionan a los terneros en forma selectiva pasto de la mejor calidad y libre de parásitos sin desperdicio de forraje.

El concepto de tratamientos estratégicos debe ser interpretado como tratamientos hechos para reforzar el efecto de otras acciones en romper el ciclo de los parásitos y disminuir la carga parasitaria como también retardar el incremento de la población de parásitos. Ejemplos de tratamientos estratégicos son los que se hacen al final de la época seca, a principios y mediados de la época lluviosa o los que se realizan antes de ocupar una pradera identificada como "libre" de parásitos; estos tratamientos deben ser hechos con productos de amplio espectro en determinadas épocas del año y a determinados grupos de animales.

Los componentes de un plan integrado de control son múltiples. Los principios generales de control pueden ser aplicados a todos los parasitismos pero algunos más específicos deben tenerse en cuenta según el parásito que debe ser controlado.

Como se ha mencionado, los sistemas de pastoreo, el plan de nutrición animal, el uso apropiado de drogas, son parte esencial del plan. Los animales jóvenes deben ser expuestos a los parásitos en forma gradual, por tal, debe ofrecerles praderas con bajo contenido de parásitos. Debe prevenirse que coincidan eventos como destete de terneros (entiéndase por destete la supresión de alimentación láctea) con iniciación o intensificación de pastoreo.

Se debe prevenir por todos los medios que la población de parásitos en la pradera tenga incrementos permanentes (evitar alta densidad animal, evitar llevar animales jóvenes a praderas usadas sólo por ganado adulto) el uso de antihermínticos es uno de los métodos para prevenir dichos incrementos. El control de nematodos en vacas adultas tratándolas a los seis a siete meses de la gestación ha dado buenos resultados, tanto biológicos como económicos (relación costo-beneficio). Cualquiera que sea el método de control diseñado es necesario ponerlo en práctica por un período de dos a tres años haciendo evaluaciones periódicas (cargas de parásitos por medio de pruebas de laboratorio, ganancia de peso, producción de leche).

El control de Fasciola hepática exige una serie de actividades a ejecutar en forma simultánea, siendo este un ejemplo clásico de control integrado. Estas actividades pueden resumirse así:

1. La primo-exposición de los bovinos a la Fasciola debe ser demorada al máximo (tres años).
2. Debe reconocerse que en la misma finca hay diferentes especies animales (bovinos, ovinos, equinos, porcinos, conejos, venados) que pueden sufrir de parasitismo aún en ausencia de síntomas clínicos.
3. El parásito tiene que ser combatido en el 100% de las especies susceptibles presentes en la finca utilizando un producto que obre tanto sobre la forma madura como sobre la inmadura (Ej: Triclabendazole).
4. El caracol, hospedador intermediario de la Fasciola, debe ser combatido tanto en su nicho acuático como en el terrestre. El control del caracol debe ser multifacético (sulfato de cobre, desagües deben ser aislados en forma permanente).
5. Se debe prevenir la reinfestación de los animales. Los nichos de caracoles que por su tamaño no pueden ser tratados con cobre deben ser aislados en forma permanente.
6. El agua de la finca debe ser manejada de tal manera que se eviten depósitos temporales por períodos más o menos largos. Los desagües, drenajes, el aislamiento temporal de depósitos de agua deben ser cuidadosamente estructurados.
7. Todo animal que sea llevado a una finca bajo control debe ser tratado contra Fasciola antes de transportarlo.
8. La bondad del plan de control debe evaluarse tanto en términos parasitológicos (presencia de parásitos adultos en los canales biliares, presencia de huevos de fasciola en materia fecal) como en términos productivos (ganancia de peso diario, incremento en producción de leche).
9. El efecto de control de caracoles debe ser evaluado directamente en el campo (densidad de caracoles antes y después de los tratamientos).
10. El índice de recuperación de áreas no utilizables (por presencia de agua y/o de caracoles) debe ser siempre creciente.
11. El programa de control de Fasciola debe ser diseñado para tres años.
12. Obtenido el control debe instaurarse un plan de vigilancia epidemiológica para detectar en forma precoz nuevos casos e impedir que el parásito vuelva a constituirse en problema.
13. Controlar la Fasciola significa que:
 - 13.1 La primo-infección ocurre tarde en la vida del animal (3 a 4 años).
 - 13.2 Un número mínimo (1 a 3%) de animales tienen Fasciola,
 - 13.3 La cantidad de Fasciola en cada animal (de los positivos) es muy baja y por lo tanto el recuento de huevos en las heces es bajo. En el matadero se encuentran muy pocas Fasciolas adultas.
 - 13.4 No se presentan casos clínicos de Fasciola.
 - 13.5 No se presenta muerte por Fasciola.
 - 13.6 La producción de leche no está interferida.
 - 13.7 El crecimiento y ganancia de peso de los animales no están afectados.

El parásito del pulmón de terneros (Dictyocaulus) puede ser controlado siguiendo las siguientes normas:

1. La primer exposición de los terneros al parásito no deben ser antes de cuatro meses. Los animales deben entrar en contacto con poblaciones muy bajas del parásito y en forma paulatina.
2. Un ternero que se va a exponer al parásito del pulmón en forma controlada debe estar libre de nemátodos gastrointestinales, tenias y coccidios.
3. El plan de alimentación del ternero debe incluir aún leche y suplemento concentrado.
4. Las larvas infectantes del parásito del pulmón pueden ser transportadas en el agua y pueden llegar hasta los animales en el pasto de corte.
5. Los terneros criados en salacuna y que están próximos a salir a pastoreo a lugares donde se conoce que existe el parásito del pulmón pueden hacer ese tránsito en dos o tres etapas: en la primera el animal sale a la pradera durante cuatro a cinco días (allí adquiere el parásito), regresa a la salacuna y se mantiene allí durante 21 días se repite la operación descrita, finalmente sale a la pradera en forma definitiva.

Si después de las infestaciones iniciales el animal presenta tos o algún síntoma de parasitismo puede ser tratado una vez con dietilcarbamazina.

6. Nunca se debe suprimir la leche, suprimir el concentrado ni suprimir el pasto que se suministra en el salacuna y de inmediato sacar los animales y ponerlos en contacto con el dictyocaulus.
7. La efectividad de estos procesos debe ser evaluada por medio de exámenes coprológicos en el laboratorio y control de ganancia de peso de los animales.

El uso indiscriminado de antihelmínticos debe ser motivo de preocupación para Médicos Veterinarios, Zootecnistas y ganaderos.

El tema de resistencia de los parásitos a los parasiticidas es deliberadamente omitido por los técnicos y más por las casas productoras de ellos.

La resistencia de los helmintos aún a compuestos de amplio spectrum debe ser tenida en cuenta en los programas de control. En el sentir del autor de estas líneas los nemátodos internos de los rumiantes son diferentes entre sí en muchos aspectos pero se pretende combatirlos con la misma dosis de antihelmínticos lo cual debe dejar un número grande de parásitos sobrevivientes que son los que inician la cadena de parásitos resistentes. Algunas presentaciones comerciales de antihelmínticos especialmente aquellas de auto-dosificación pueden estar incrementando el problema de resistencia; igual fenómeno podría estar ocurriendo con las formulaciones de dosificación lenta.

Las casa productoras de antihelmínticos deberían en América patrocinar investigación en el área de parasitología.

Bibliografía

1. BAKER, N.F. 1979, Economic impact and control of parasitism in dairy cattle. Bovine pract., 14:42-49.
2. BLISS, D.H. and Todd, A.C. 1977. Milk losses in dairy cows after exposure to infective trichostrongylid larvae. Vet. med. Small Anim. Clin., 72: 1612-1617.
3. MATEUS, g. 1983. Parásitos internos de los bovinos, su naturaleza y prevención con énfasis en doble propósito. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, CATIE. Agrinter L. 72,
4. MICHEL, J. F. 1976. The epidemiology and control of some nematode infections in grazing animals. Adv. parasitol., 14:355-397.
5. MYERS, G.H. and Todd, A.C. 1980. Increased weight gains of Wisconsin dairy helpers following systematic deworming with fenbendazole. Am. J. Vet. Res. 41:1885-1889.
6. WILLIAMS, J.C. and Bilkovich, F.R. 1971. Development and survival of infective larvae of the cattle nematode, Ostertagia ostertagi. J. Parasitol., 57:327-338.

**REPRODUCCION Y
TRANSFERENCIA
DE EMBRIONES**

Biología de la conducta sexual

Los patrones de comportamiento son algo diferentes en los animales de vida libre de los que presentan en vida doméstica. Su estudio es complicado y se basa en métodos distintos, así entre otros; el estudio de secuencias y sobre todo, el análisis del factor uncóero, (es decir la determinación de si el evento ocurre o no) son las metodologías seguidas para el análisis etológico del comportamiento animal.

La Etología, por otro lado, no es otra cosa que la manifestación de los órganos efectores, o mejor, el mecanismo de respuesta de estos frente a estímulos recibidos bien sean externos o internos. Este comportamiento, en la mayoría de las veces tiene carácter o significado social; así pues diríamos que los síntomas de celo en la vaca, no son más que expresiones de notificación de indicadores de su aptitud reproductiva. Esta receptividad sexual es un conjunto de síntomas jerarquizados o normas concatenadas que solo se hacen presentes cuando los mecanismos de liberación hayan sido estimulados en forma completa, así por ejemplo la receptividad en la vaca se hace presente cuando ha habido desarrollo y madurez folicular y cuando el juego hormonal haya preparado los órganos complementarios y necesarios para esta respuesta. El significado social expresa su aptitud de receptividad mediante la presencia de ciertas ayudas al macho y otros animales hembras como son las descargas de feromonas, factores de naturaleza visual, auditivos como los mugidos, táctiles, etc. Todos estos son de carácter orientador en la sociedad animal.

Resumiendo, la etología estudia los patrones de comportamiento del individuo frente a la sociedad. Para la vaca el comportamiento sexual se manifiesta en la pubertad y en las épocas de celo. La matriz sociométrica estudiará si las normas de comportamiento diferentes en el animal son el producto de alteraciones en el propio individuo o por modificaciones en el medio. Se indicó que la actividad sexual es diferente en la vida libre y en la doméstica. En vida libre no tiene interés cuando se inicia, pero en el bovino doméstico su manifestación primaria tiene un fondo genético supeditado a factores de carácter nutritivo y dentro de ellos a los niveles nutricionales, los mismos que son determinantes en la velocidad de crecimiento o de madurez, es decir que los órganos sexuales son funcionales en época más temprana a los de pleno desarrollo físico del animal.

Modernamente el apareamiento de la pubertad con buen desarrollo físico es norma de productividad en una ganadería rentable.

Niveles de nutrición y edad de presentación del celo (Roberts S.J.)

	Niveles de nutrición		
	Alto	Medio	Bajo
Peso kg	260	270	227
Edad semanas	37	47	65
Mac Donald L.			
Edad semanas	29	37	54
Peso Kg.	261	261	243
Morrow			
peso Kg.	275	Promedio	del hato
Edad semanas	42		

Edad a la 1ra monta (Vásc. 1988)

No. de vacas	Prome/Mes	Edad Min.	%
270	26	13	8.1

Edad para el 1er parto

No. de vacas	Prome/Mes	Edad Min.	%
270	38	23	2.7

Días libres

No. de vacas	Prome/días	Tiem/Min/d	%
204	191.4	34	1.7

² Profesor Ginecología y Obstetricia, Universidad Central del Ecuador. Casilla postal 764-A

En la etología animal el período crítico en sus manifestaciones lo constituye el postparto. Las manifestaciones etológicas y los patrones de comportamiento en ese período, son el resultado de factores de manejo, nutrición y del estado involutivo del útero. El postparto además es determinante de otro parámetro, el mismo que califica el estado reproductivo del hato, este es el valor entre partos.

Valor entre partos en diferentes lactancias

Raza Holstein mestiza en el valle de Machachi (Vásconez 1988)

Intervalo entre partos	No.	Inter/días	D.min.	%
1. lactancia	208	460.8	404	29.1
2. lactancia	152	470	300	3.8
3. lactancia	88	453	319	5.3
4. lactancia	37	467	325	11.1

Intervalo entrepartos en algunas provincias del Ecuador

Provincia	No.	Tiempo/partos
Pichincha	269	450
Carchi	50	453
Imbabura	85	390
Cotopaxi	210	450

Estado involutivo del útero y preñez

Autor	Días	Preñez %
Trimberger	-60	48
	+60	76
Hosttad	20	20.8
	21-40	37.7
	41-50	48.7 > no.abortos
	51-60	52.5
	61.70 o +	51.2

En nuestras ganaderías una buena detección de celos es un problema de plena vigencia y este es el causante de los bajos índices de concepción.

La sociedad Tecniter en una hacienda en el valle de Machachi, determina que el número de celos perdidos por falta de una buena detección fue del 30% en 1989. Es fundamental indicar que en otros países la preocupación por alcanzar un mayor porcentaje de visualizaciones de celos es de gran interés, así la American Breeders señala el comportamiento animal en la presentación del celo postparto en la siguiente forma:

Presentación de celo postparto A.B.S

Días	1	14	28	49	70	91
Detección %	0	0	0	50	85	90
Concepción %	0	0	0	55	65	70

Como se observa en el cuadro anterior, solo alrededor del día 50 es posible la detección de un 50% de celos, en días anteriores gran número de celos son silentes o de pobres manifestaciones.

En beneficio de tratar de solucionar este problema, se han propuesto varios métodos para alcanzar una mejor detección del celo.

Todas las metodologías usadas parten del supuesto de que la gente dedicada a este trabajo ha sido capacitada y reconoce las manifestaciones y expresiones del celo. En este punto vale la pena preguntar si el trabajador en nuestro medio, el vaquero, tiene o ha recibido el suficiente entrenamiento y experiencia para este objetivo.

A continuación indicamos los sistemas usados en la detección del celos:

- Observación visual
- Pinturas en la cola o aditamentos (kamar)
- Uso de toros receladores
- Sincronizadores
- Sistemas de predicción por registro
- R.I.A.

Valoración de los sistemas de detección

Método utilizado	Frecuencia	Porcentaje		
		Bajo	Medio	Alto
Toro recelador	3	85	90	98
Pinturas	Rutina	49.5	54	58.5
Sincronizador	3 (tres)	75	80	85
Visual	2 (dos)	70	75	80
		65	70	75

El cuadro señala que el mejor método lo constituye el toro recelador, lo que es lógico, pues es él, el más capacitado para interpretar o valorar la etología de la hembra en celo. Pero su utilidad también es dependiente del hombre y su preparación.

Si bien el toro recelador es el mejor método, sin embargo en su uso deben considerarse factores de preparación, costos de pastura, alimentación concentrada, vida útil, etc. Puntos que deberá considerar cada explotación y junto a ellos el valor de la presencia de un hombre perfectamente capacitado. Sin embargo de lo dicho, el uso de este animal, toro recelador, presenta varias ventajas adicionales que pueden ser resumidas así:

- Agente provocador del celo (incrementa el porcentaje de celos en el hato).
- Agente estimulador y regulador del juego hormonal en la hembra.
- Estructurador de la escala social en hato.

El método de R.I.A. según I. Grever, presenta un índice de eficiencia de 9%, desgraciadamente es un método de laboratorio de alto costo que se torna poco práctico en nuestro medio.

R. Solano, U. Hernández y Martínez (1988), en un experimento realizado en la República de Cuba, determinan que el comportamiento etológico en bovinos hembras de raza Holstein de 25-35 meses y de 300 -400 Kg. de peso detectados con recelador y R.I.A. que se muestra en la siguiente tabla.

Comportamiento etológico en bovinos Holstein

	Mañana			Tarde				
Hora/Obs	6-8	12	Total	12-1	Total	17-19	Total	
# Vacas	20	18	38	9	4.7	6	53	3.1
%	54.2	17.4	71.63	15.9	8.7	12.3	100	54.4

Fuente: Solano ET adaptado por Vásquez

Con miscelánea y para cerrar estos criterios, es necesario señalar que es lo que acontece con el celo y la situación ovárica.

Relación de la situación ovárica y el celo

Situación ovárica	No. de vacas 1a	% de preñadas
Testigo	200	60
Estro silencioso	200	60
Estro normal después de celo silente		
Estro después de persistencia de C.A.	20	65
Celo después de recuperación de ovario no funcional	46	62.2
Ovario quístico (experimental)	15	80
Ciclo menor a 18 días	14	42.8
	36	33.3

(Trimberg y Fincher, Cornell, citado por Macdonald)

Para que un ser vivo se reproduzca, es necesario que se establezca un acuerdo entre el organismo y las condiciones externas, entre lo que vive y lo que deja vivir. Hafez, indica que la acción integradora es del sistema nervioso y/o endocrino con los mecanismos más confiables del medio que actúan como señales de arranque, así por ejemplo, las respuestas de reacción a la intensidad de la luz, varía entre las especies y aún los individuos. El cuadro anterior señala que el mayor número de celos presentados: 71.6% fue en las primeras horas de luz, de 6 a 8 horas. Así mismo, en un estudio de la variación estacional de la fecundidad, Hafez indica que sobre 320.000 I.A. existen dos picos anuales; de enero a febrero uno, luego se produce una depresión de mayo a junio para nuevamente alcanza un nuevo pico en noviembre, finalmente, anota que la actividad sexual esta controlada por la relación luz-obscuridad. En el Ecuador, como trópico alto, el sistema de control entre otros, podría ser la temperatura.

Bibliografía Consultada

- Carsten. B., La vida, un estudio intermedio, Biblioteca Científica Salvat, 1979.
- Cole H. Pt. Cups. Reproducción de los animales domésticos, td. Acribia.
- García A., Revista Cubana de Ciencias Veterinarias, 1988, No. 19-2.
- Hafez Est. Adaptación de los animales domésticos, Editorial labor, 1977, cap. 6-7.
- Hafez, Reproducción e Inseminación Artificial en Animales, 4 Ed, 1984, Nueva Editorial Interamericana, México.
- MacDonald, Reproducción y Endocrinología, Ed. Interamericana, 2da. Ed. 1978.
- Roberts, S.J. Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción, Ed. Hemisferio Sur S.A. Cap. XIV.
- Francois, S.J. La lógica de lo viviente, Biblioteca Científica Salvat, 1986.
- Solano, R. Fernández, G. Martínez, Revista Cubana de Ciencias Veterinarias, 1988, No. 19.
- Vas Ferreira R. Etología, Estudio del comportamiento, 1976.

I. Generalidades

En el desarrollo de la ganadería en el mundo, cada vez adquiere mayor importancia la reproducción bovina, ya que constituye uno de los procesos fisiológicos más importantes dentro de la producción pecuaria, la cual esta encaminada a solucionar las crecientes necesidades de proteína animal de la población humana.

Esta problemática, actualmente, se ve favorecida por los procesos de selección y mejora genética de la masa ganadera, en la que el trasplante de embriones juega un papel relevante gracias a las ventajas que ofrece esta técnica en cuanto a la obtención de descendencias numerosas y de gran valor genético.

II. Definición

El trasplante de embriones constituye la verdadera inseminación artificial. Consiste en extraer embriones, aún no implantados, del conducto reproductor de la hembra donante (madre genética), por perfusión con un medio apropiado, para luego depositarlos en conducto de una hembra receptora (madre nutricia) de la misma especie, donde se obtiene la gestación a término.

III. Historia

- Heape. 1891. Conejo
- Pincus. 1930. Conejos
- Hammond. 1940. Bovinos
- Warwick y Berry 1949. Ovinos y caprinos
- 1960: Porcinos
- Moor y Rowson. 1964. Bovinos
- Adams y Abbot. 1971. Bovinos (1°C)
- Douglas. 1974. Equinos
- 1983. Búfalos
- Ceibo. 1983. Congelación de embriones bovinos
- Jensen. 1984. 1ra. cría con embrión congelado.

IV. Ventajas

El trasplante de embriones permite:

- Acelerar el progreso genético (10% por vía madre-amental)
- Aprovechar el potencial de hembras de alta genética
- Control de enfermedades
- Acortar el intervalo generacional
- Intensificar la natalidad por partos dobles
- Conservación de especies en extinción
- Formación de nuevas razas con pocos donantes
- Mezclar genotipos (Quimeras).
- Producir Gemelos, cuatrillizos, etc. (micromanipulación).
- Controlar el sexo de las crías
- Obtener crías con mayor posibilidades de supervivencia y adaptación.
- Mantener embriones por largo tiempo (congelación)
- Fomentar las ciencias reproductivas

V. Desventajas

Las desventajas, más bien, deben ser consideradas como requerimientos:

- Condiciones adecuadas, principalmente nutricionales
- Equipo especial
- Personal técnico capacitado (conocimiento y experiencia)
- Sementales y hembras donantes de alta genética

VI. Flexibilidad biológica

6.1 El lumen del tubo de falopio y útero es lugar privilegiado desde el punto de vista inmunológico, ya que no rechaza tejidos embrionarios y placentarios de la misma especie, a pesar que llevan antígenos extraños.

6.2 Por la permanencia del embrión en el oviducto y en forma libre en el útero (preimplantación) hasta 25 días, es posible extraer blastocitos hasta el 13° día y realizar la selección morfológica de los embriones y rechazar los retrasados y degenerados. (Mayor posibilidad de preñez).

6.3 La madre adoptiva no ejerce influencia genética sobre el feto, pero sí sobre la tolerancia a enfermedades, adaptación al medio, etc.

³Dirección Nacional de Ganadería, MAG- Ecuador

VII. Formas

Según las posibilidades, condiciones y recursos:

7.1 Cerrada: Todo el proceso en la misma hacienda

7.2 Semiabierta: Receptoras de otra hacienda

7.3 Abierta: Laboratorio ambulante y Centro Nacional de Trasplante de embriones.

VIII. Aspectos decisivos

8.1 Nutrición equilibrada, cuali y cuantitativamente

8.2 Personal técnico: Médico Veterinario, laboratorista, inseminador y celador.

IX. Procedimiento

9.1 Selección de donantes

De alto valor genético y comportamiento productivo, (después de 2 celos postparto: superovulación 2-3 veces y luego inseminación), incluyéndose animales viejos, animales con problemas de patas y ubres y vaconas prepúberes.

9.2 Selección de receptoras

Vaconas normales, con celo natural o provocado (5-6 animales/donantes) hasta 2 embrionizaciones.

Vacas jóvenes de 1 o 2 partos. 1 sola embrionización.

9.3 Superovulación

Aplicación de estimulantes ováricos para su respuesta en crecimiento de mayor número de folículos.

Se basa en una serie de eventos fisiológicos relacionados con el ciclo estral y el crecimiento folicular.

El número de óvulos depende de factores individuales, nivel nutritivo, raza (cruces) edad (vaconas), hormonas y dosis, inmunológicas, clima, etc.

Hormonas: Extracto hipofisario porcino, ovino, equino

PMSG - (66% FSH y 34% LH)

FSH - de origen porcino

PMSG: 1.500 - 3.000 en una dosis

a mayor edad mayor dosis

Dosis elevadas = +folículos sin ovular, ninfomanía.

Suero inmune anti PMS-G 9-11 día)

FSH: Dosis total: 30-40 MG. en 4 días en dosis decrecientes, dos veces al día: 6/6, 5/5, 4/4, 3/3, aplicando a la misma hora del día.

Aplicación: 8-12 d. o a partir del día 17 del ciclo estral.

9.4 Sincronización donante-receptora

Lo importante es precisión. También buenos resultados si receptora tiene atraso de 1 día.

Utilización de PGF2 y progestagenos para regresión luteal o en forma natural con un número grande de animales.

PGF2x: Con PMSG 2 dosis. Con FHS. 2 dosis: 48 y 60 horas después de la primera.

Progestagenos:

3 dosis 60, 50, 40 MG y 500 UI PMSA C/2 días.

3 dosis 60,90,60 MG MAS 1.000 IU C/3 días.

Esponjas vaginales con 250 MG de acetato de peroxy progesterona por 14 días = celo 3-7 días después de retirar esponjas.

Implantes subcutáneos + 50 MG de progesterona y 5 MG de estradiol I.M. = Celo de 1-5 días después de retirar el implante.

9.5 Recolección de embriones

Existen dos métodos: quirúrgico y no quirúrgico

a. Quirúrgico (5 días)

Desarrollado y difundido con resultados satisfactorios.

Técnica: laparatomía en el Ijar.

Lavar cada cuerno con 250 cc de PBS a 37°C + 2% de suero fetal bovino filtrado y desactivado, en una sola vía, de la punta del cuerno hacia el útero.

Recoger el lavado en un embudo de cristal estéril.

Desventaja: no se puede realizar más de 2-3 veces a una misma vaca. por debilitamiento del tejido a nivel de cicatrices.

b. No quirúrgico (1 día)

Permite la repetibilidad del proceso por la integridad de la donante.

Material: sonda de goma de dos o tres vías: para aire para introducir PBS y/o recoger lavado.

Técnica: introducir sonda por cervix hasta útero con manipulación rectal. Fijar en cuerno con ayuda de balón de goma al que se insufla aire. lavar cada cuerno con 500 cc de PBS A 37% dar masaje. Recolección.

PBS (phosphated buffered saline solution)

Utilizar agua destilada y desionizada, conductividad hasta 3.5 reactivos libre de impurezas.

PH de 7.2 - 7.4

Osmolaridad: 270 - 300 milliosmoles

Fórmula para 10 lts.
Sol. 1 (Disolver en 4 lts. de agua)

Na Cl	80	Gr
K Cl	2	Gr
NA ₂ HPO ₄	21.7	Gr
KH ₂ PO ₄	2	Gr
Glucosa	10	Gr
Dextrosa	10	Gr
Piruvato de Na	0.36	Gr
Penicilina G Na.		1 mill.U.I.

Sol 2 (Disolver en 4lts y añadir a Sol. 1

Dihydroestreptomicina	1	Gr
Ca Cl ₂ HoH	1.325	Gr

Sol. 3 (Disolver en 2 lts. de agua y añadir a Sol. 1 + 2)

MG SO ₄ 7HoH	1.212	Gr
-------------------------	-------	----

La mezcla final se filtra 2 veces por membranas de acetato (para 0.1 U O).
Añadir 2% de suero fetal bovino para lavado y 20% para cultivo y congelación.

9.6 Evaluación de embriones

Criterio morfológico (estructural) o bioquímico (captación de glucosa, actividad metabólica).

Para evaluación según la morfología se utiliza un estereoscopio binocular de luz invertida, luego de un reposo de 30 minutos en el embudo de recolección.

Elementos a observar: aspecto esférico, zona pelucida (acelular, glicoproteica), opacidad, estructuras visibles, agregación celular, integridad celular.

Características del blastocito joven (día): zona pelucida, talla de 140 - 170 U., No. de células 40-60; blastocelo en formación, espacio perivitelino.

Clasificación de embriones: Ovocitos (núcleo vesicular); embriones fertilizados normales (trasplante); embriones degenerados; embriones atrasados.

9.7 Transferencia de embriones (embrionización)

Es el depósito del o de los embriones en el útero de la hembra receptora.

Dos métodos: método quirúrgico.- Incisión en la línea media, Incisión en el flanco.

método no quirúrgico vía cervical con manipulación rectal con material idéntico al de inseminación. En los dos casos se deposita un embrión en la curvatura mayor del cuerno isolarteral o uno en cada cuerno.

9.8 Congelación de embriones (aparatos sofisticados)

Almacenamiento por períodos indefinidos

Permite comercio internacional

El mejor estado del embrión es de blastocito (6-8 días). Mitad de células pueden destruirse.

Congelar solo excelentes y muy buenos.

Crioprotector: glicerol (GL) al 1.4 mol (10%)

Procedimiento:

PBS + 20% SFB - GL 0.47 MOL x 5 min.

GLO.93 Mol x 5 min. - GL 1.4 mol x 5 min.

Envase: Pajuelas

Medio, aire, medio + embrión, aire, medio.

Congelación lenta:

ambiente x 1.5°C/min. - 5-7°C (3-10 in. Seeding. x 0.3 °C/min. -35°C (10 min.) - 196°C.

Congelación rápida:

Ambiente x 2.5 °C/min. - -5 -7°C (3-10 min): seeding - 196°C.

Descongelación: 37°C/10 seg.

Medio descongelado - 3 pases de sucrosa al 25% por 5 min. c/pase - PBS + Tripsina 3% - Evaluación - cargar - embriozar.

9.9 Micromanipulación

Intervención microquirúrgica

Equipo especial: Posibilidades técnicas.- producción de gemelos, cuatrillizos.- quimeras; blastomeros de un embrión - otro embrión, inclusive de otra especie.

Sexado de embriones: cariotipo de grupo de células, análisis celular in vitro.

Determinación de anomalías genéticas: Clonage; trasplante de núcleos diploides de células somáticas a óvulos.

Homocigotes: luego de fertilización se retira un pronúcleo para duplicación de DNA.

Androgenesis: obtención de hembras por el cruce cromosómico de dos pronúcleos masculinos portadores de cromosomas X.

Microinseminación: Fecundación de óvulos por la inyección de un espermatozoide en el espacio perivitelino.

Inyección de DNA a los pronúcleos de embriones, para la obtención de animales con características diferentes.

9.10 Trasplante de embriones en otras especies de importancia económica

Ovino y caprino

Se ha borrado estacionalidad con inducción de ciclos ovulatorios por acción hormonal.

Sensibles a PMS - G y FSH-P (mejor)

Superovulación (8-15 día del ciclo)

PMS-G: Cabras: 1 dosis 750 - 1.000 UI (x 10 embriones)

Ovejas: 1 dosis 1.500 - 2.000 UI (x 7 embriones)

FSH: Cabras: 1 dosis total 16-18 MG en 4-5 días en doble dosis/diarias.

Ovejas: Dosis total 20-24 MG en 4-5 días en doble dosis diarias.

Sincronización

Progestagenos (dispositivo vaginal) por 9-12 días

2 días antes de extracción - ganadotropinas. al retiro de dispositivo: PGF 2.

PGF2: 48 horas después del inicio del tratamiento.

Inseminación: 48-60 después de PG.

Recolección: quirúrgica (80-90%) limita No. de recolecciones. Endoscopia.

Selección de embriones, según morfología, pero tiene adelanto de 24-36 horas.

Transferencia (gestación= 60-80%)

Quirúrgica: laparoscopia (Cassun): 1-3 embriones/receptora.

Congelación: + resistencia que bovinos

Gestación después de congelación 40-60%

Micromanipulación: gemelos, quimeras.

Equinos

Menos desarrollo que otras especies por: tradición, no es fuente de proteína, poco o ninguna sensibilidad o gonadotropinas.

Superovulación: extracto de hipofisis equina 750 UI/día, los días 1-6 - 12-15. El día del estro HCG 3.300 UI para maduración.

PGF2: 1 día de tratamiento

Inseminación o monta: diaria desde 2-3 día de celo hasta su fin.

Recolección: (PBS para bovinos)

Quirúrgica (infecciones); no quirúrgica (80%)

Transferencia (7-8 día)

Quirúrgica (75%); no quirúrgica (60-70%): casson

Congelación, resistencia igual que bovinos.

Porcino

Susceptible a PMSG.

Superovulación: 1 dosis de 750-1000 UI de PMSG = 16 embriones en impúberes y 32 en adultas.

Sincronización: natural 19-20 D. o PGF2

Recolección quirúrgica (varias)

Transferencia; quirúrgica (60-80%); Endoscopia (30%)

Congelación: es muy sensible por alto contenido de lípidos. Transporte en medio de cultivo con células endometriales.

Micromanipulación y fecundación in vitro.

Búfalo

Interés por carne, leche, trabajo y rusticidad.

No es posible hibridación con bovinos por diferente número de cromosomas (búfalo 48, Bovino 60). Trasplante de bovino a búfalo es posible hasta 92 días.

Difícil detectar celo por falta de reflejo de bisexualidad. Posible por hembras androgenizadas y por control rectal.

Superovulación igual que bovinos pero más folículos anovulatorios.

PMSG: 2.500-3000 ui

FSG-P:40-50 MG

Recolección, doble pero con relajantes

Transferencia: no quirúrgica

Congelación: resistente.

Bibliografía

1. ALCALA et al. Transferencia de embriones en condiciones de producción animal. La Habana - Cuba. 1986
2. ARMAS et al. Transferencia de embriones, no quirúrgico, en ganado bovino. La Habana, Cuba. 1986.
3. CARAL. Trasplante de embriones. La Habana, Cuba. 1987.
4. CUBA. Transferencia de embriones. Centro de investigaciones para el mejoramiento animal. 1988. 223 p.
5. DROST, M, Training normal for embryo transfer in Cattle. Florida, USA, 1989.
6. GONZALEZ, F. y DE ARMAS, R. Micromanipulación de embriones. La Habana, Cuba, 1988.
7. HOLY, L. Biología de la reproducción bovina. La Habana, Cuba. 1988.
8. HUNTER, G. Reproducción Animal. México. 1985.
9. INGLESIAS et al. Trasplante de embriones en el ganado bovino. La Habana, Cuba. 1979.
10. SOLANO, R. Evaluación de embriones. La Habana, Cuba. 1988.

ALIMENTACION

Y

PRODUCCION

I. Introducción

En términos sencillos, la alimentación de la vaca lechera consiste en proporcionarle a la misma, la cantidad de alimentos (forraje y concentrado) que le proporcionen los diferentes nutrientes en cantidades suficientes para llenar los requisitos del animal. Organizar en forma práctica un programa de alimentación de vacas lecheras, que conduzcan al productor a obtener más volumen de leche, con las mismas pasturas y las mismas vacas disponibles es el objetivo del presente trabajo.

II. Requerimientos de la vaca lactante

La vaca lechera requiere principalmente de los siguientes nutrientes; Energía, proteína, minerales, vitaminas y agua. En todo programa de alimentación de vacas lecheras hay que determinar las necesidades nutritivas para mantenimiento corporal, crecimiento, preñez o reproducción y producción de leche.

2.1 Requerimiento energéticos

La energía se puede definir en su forma más sencilla como la "capacidad para trabajar". Se expresa en diversas formas, sin embargo, la forma más comúnmente utilizada es el llamado N.D.T. (Nutrientes Digestibles Totales), el cual representa de ahora en adelante, la capacidad de un forraje o alimento para aportar energía, la cual será destinada a mantener el animal viviendo, crecer y/o producir leche. La vaca lechera utiliza la energía para una gran variedad de funciones en su cuerpo; cierta cantidad es utilizada para mantener sus tejidos corporales, los cuales están en continuo dinamismo que hacen posible la vida animal.

Una novilla en crecimiento necesita energía extra para sus tejidos a los cuales se le esta adicionando a su cuerpo durante su crecimiento desde becerro hasta ser una vaca adulta. Una vaca preñada necesita energía adicional para el desarrollo del feto. Finalmente una vaca lactante requiere más energía para producir leche. Una vaca adulta no lactante y vacía necesita solamente suficiente alimento para mantenimiento. Sin embargo, una novilla en primera lactancia y preñada requiere energía extra para continuar creciendo ella misma, reproducirse, producir leche y mantenimiento.

Cuando hay restricciones en la cantidad de alimento ofrecido a las vacas lecheras, las mismas van a utilizar la escasa energía disponible para mantenimiento y reproducción sacrificando crecimiento y producción de leche. De manera que es muy importante suplir cantidades adecuadas de energía, si deseamos obtener un crecimiento normal, mayor producción de leche y sobretodo con mayores beneficios económicos.

En la Fig. 1 se pueden observar los requerimientos energéticos para tres niveles de producción, así como la comparación de los requisitos para una vaca que produce 10 ltrs. contra dos vacas que producen 5 ltrs c/u. Las vacas No. 1, 2 y 3 son vacas vacías de 400 kg. de peso vivo y por lo tanto, tienen las mismas necesidades energéticas (3 kg. de N.D.T.) para mantenimiento y reproducción. Para poder producir 5 kg. de leche, la vaca no. 1 requiere 1.63 kg. de N.D.T. extras, requiriendo en total 4.78 kg. La vaca no. 2 requiere igual cantidad de energía para mantenimiento y 3.26 kg. para producir 10 ltrs. de leche, para totalizar 6.41 Kg., la vaca no. 3 quien tiene potencial genético para producir 15 ltrs./leche/d a requiere igual cantidad de energía para mantenimiento que las vacas no. 1 y 2 pero necesita además 4.89 kg. de N.D.T de manera que para poder llevar los requisitos energéticos totales de una vaca de 15 ltrs. se deben suministrar 9.56 kg. de energía. Si a cualquiera de las tres vacas no se le suministran las cantidades antes mencionadas las mismas pueden mantener temporalmente sus niveles de producción a expensas de utilizar la energía acumulada en el animal y en especial la grasa corporal para así, completar el déficit energético. Sin embargo, al "terminarse" la grasa corporal la vaca va a utilizar toda la energía disponible para mantenerse viviendo (manteniendo), así que, solo si hay energía "extra" ser destinada por la vaca a producir leche.

En la parte derecha de la Gráfica 1, se puede observar desde el punto de vista energético es extraordinariamente costoso alimentar, a dos vacas con producciones de 5 ltrs./día, que alimentar a una vaca 10 ltrs./día.

III. Requerimientos energéticos para mantenimiento

Los animales requieren energía para mantener integridad de sus tejidos, es decir, debe haber aportes suficientes de energía para compensar las pérdidas energéticas por destrucción de tejidos, metabólicos y pérdidas asociadas con el ambiente. El tamaño de la vaca también afecta los requerimientos, así una vaca de 500 Kg. tiene 600 gr. más de requerimiento/día para mantenimiento que una vaca de 400 Kg. de peso vivo. Las condiciones de estabulación también afectan los requisitos de mantenimiento, así debemos incrementarlos en 10% para vacas lecheras en pastos excelentes y cercanos a la sala de ordeño y 20% en pasturas buenas pero distantes y amplias.

IV. Requerimientos energético para crecimientos

Los animales jóvenes que no hayan alcanzado su tamaño adulto requieren niveles de energía por encima de sus necesidades de mantenimiento para poder continuar creciendo a una tasa normal: Una vaca la podemos considerar adulta alrededor de los 5 años de edad. Un aspecto importante es incrementar en 20% los niveles de mantenimiento para vacas de primera lactancia y 10% para vacas de segunda lactancia, dado que esos animales no solo deben mantenerse, preñarse y producir leche, sino también continuar creciendo.

¹M.V M.Sc. (Nutrición Animal) Coordinador Programa Lechero U.S.F.G.C, Caracas Venezuela.

V. Requerimientos energéticos para la reproducción

La condición ideal en las vacas lecheras es que paran cada año, esta situación no es siempre alcanzada, sin embargo parte de la solución es suministrar la energía necesaria para permitir a las vacas ciclar y preñarse dentro de los primeros 100 días después del parto. Los requerimientos energéticos se incrementan en las vacas preñadas en último tercio de su preñez.

VI. Requerimientos energéticos para la lactación

La energía es necesaria para producción de leche, además de la ya mencionada que es requerida para mantenimiento, crecimiento y producción. Todos los componentes de la leche tiene algún efecto sobre los requerimientos energéticos, es la cantidad producida y su contenido de grasa lo que más la hace variar.

VII. Requerimientos proteicos

La proteína es requerida para suplirle al animal aminoácidos, los cuales son importantes en varios procesos sintéticos en su cuerpo. Las principales funciones de las proteínas son: mantenimiento, crecimiento, reproducción y lactación. La deficiencia crónica de proteína reduce el consumo de alimento y puede presentarse una deficiencia de energía también. Algunos síntomas de deficiencias severas de proteína son; tasa de crecimiento reducida en animales jóvenes, fetos y recién nacidos, producción de leche sub-normal y las vacas adultas presentan severa pérdida de peso (condición corporal pobre).

VIII. Requerimientos minerales

Hay al menos 15 elementos minerales que son esenciales para el ganado de leche. Los mismos son agrupados así; Macrominerales; calcio, fósforo, sodio, cloro, magnesio, potasio y azufre. Elementos trazas; hierro, cobre, molibdeno, manganeso, zinc, cobalto, yodo y selenio.

En condiciones normales, los minerales que más necesitan las vacas lecheras son el calcio, fósforo y sal común.

IX. Calcio y fósforo

Ambos representan los minerales más importantes para la vaca lechera, son discutidos juntos debido a las interacciones de los mismos, y porque el nivel de uno en la dieta afecta la utilización del otro. También existe una relación estrecha entre calcio, fósforo y la vitamina D.

El calcio y fósforo son los mayores constituyentes de los huesos, dientes e importantes componentes de la leche. Las relaciones con bajos niveles de calcio resultan en crecimiento lento y pobre desarrollo de animales de reemplazo.

El fósforo esta envuelto en el metabolismo energético, en consecuencia una deficiencia de fósforo conduce a baja utilización de la energía disponible, reducción de la eficiencia reproductiva, disminución, depravación del apetito, rigidez, fragilidad de articulaciones, huesos fácilmente fracturables y reducción de producción de leche. Los requerimientos de estos dos elementos minerales son sustancialmente superiores en animales en crecimiento rápido y altos productores de leche.

X. Sodio y cloro

El sodio y cloro, o sal común es requerida en cantidades considerablemente altas para las vacas lactantes. Los síntomas de severa deficiencia de sal son: pérdida del apetito, ansias de sal, ojos opacos, pelo rugoso y apariencia de fatiga. Síntomas más severos son; pérdida de peso, baja acelerada de producción láctea y puede ocurrir muerte repentina. Las vacas lactantes necesitan de 20-25 gr. de sal/día para mantenimiento por cada 450 Kg. de peso vivo más 1.76 gr. por litro de leche producido.

XI. Potencial del pasto para producción de leche

Ha sido ampliamente demostrado que las vacas pueden mantenerse, reproducirse normalmente y producir cuando se alimentan con forrajes. R. García Trujillo (02) realizó una excelente revisión de literatura sobre el potencial de los pastos tropicales para producir, el cual es resumido en la Tabla 1. Las vacas lecheras en su gran mayoría, dependen del pasto en los periodos lluviosos y deberán depender de forrajes conservados en la época de sequía, pero en general la productividad y la calidad obtenidas aún son bajas, en comparación con las posibilidades reales. Más investigación y extensión a nivel de finca se requiere para mejorar la utilización de nuestros pastos nacionales. La calidad y cantidad de nutrientes aportados por un pasto determinado va a depender de muchas variables tales como: fertilización, edad de pastoreo, edad de pastoreo, riego, etc.

Cuando los pastos no son fertilizados o se utilizan pastos naturales, las producciones por vaca van de 6 a 7 kg./día. Al fertilizar pastos mejorados las producciones llegan hasta 8 kg/día y hasta 9.4 al irrigar los mismos, sin embargo al aumentar el potencial para producción de leche se puede mejorar la cantidad producida hasta 12 kg/día.

Fig. 1 Requerimientos energéticos para tres niveles de producción de leche

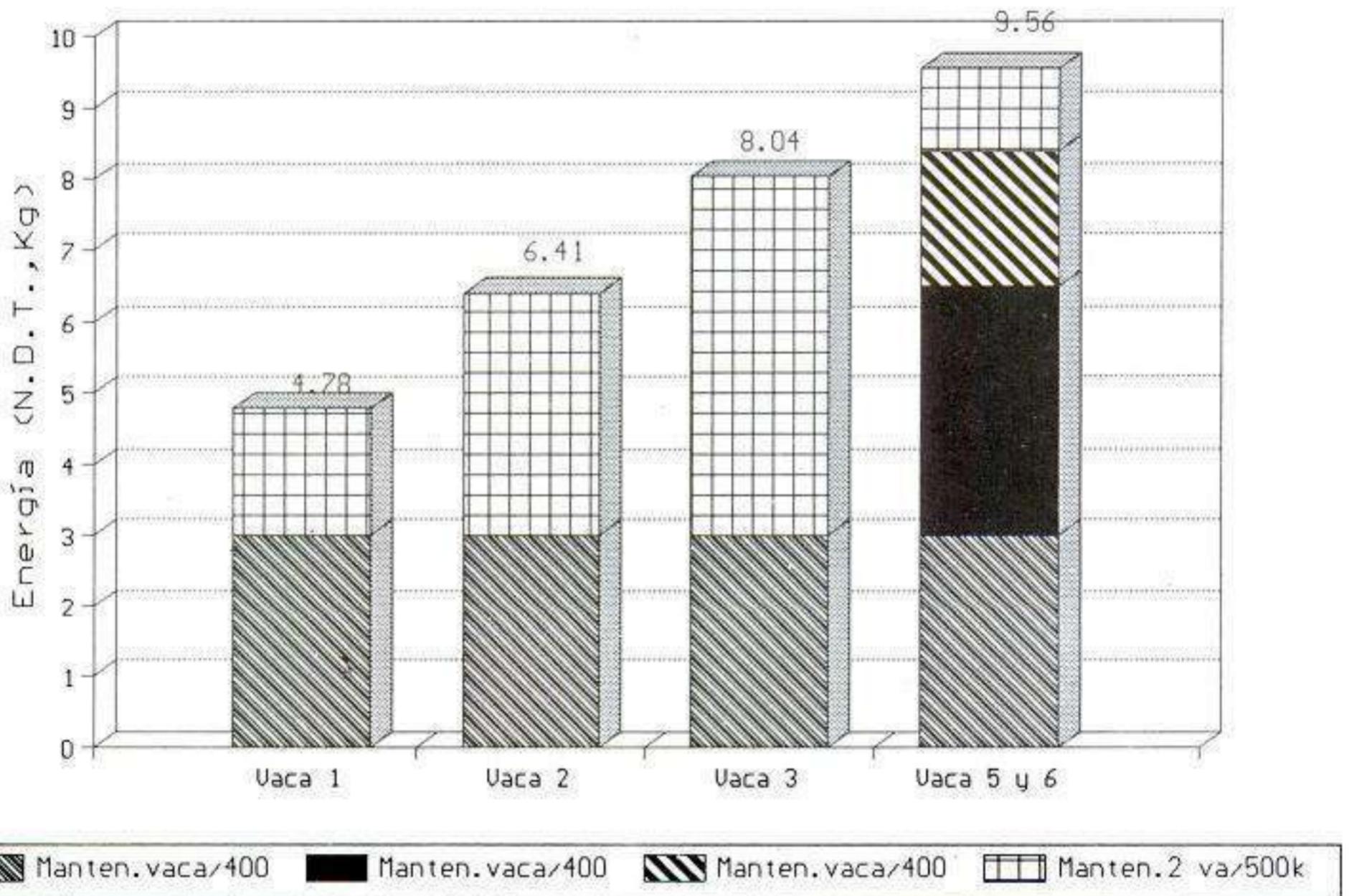


Tabla 1. Potencial de los pastos tropicales para producir leche

Pastos	Carga	Raza	Producción de leche kg/vaca/día
		Pastos no fertilizados	
Guinea más supl. en verano	1	Jersey x criollo	6.9
		Pastos fertilizados no irrigados	
Pangola Pangola	3.0 2.5	F1(HxCebú) Jersey	6.3 6.8
		Pastos fertilizados e irrigados(vaca de mediano potencial)	
Pangola	3.5	F2 (H x cebú)	9.4
		Pastos fertilizados e irrigados (vacas de alto potencial)	
Guinea	2.0 3.0 4.0	Holstein	11.7 10.9

Fuente: R. García Trujillo (Modificado). 1983.

Tabla 2. Potencial para producción de varios tipos de manejo de pastizales y potencial de producción de leche.

Sistemas	Carga/vacas/ha	Producción de leche	
		Vaca/día	ha/año
Pastos naturales o no fertilizados	0.8-1.5	6-7	2700
Pastos fertilizados sin riego	2.5-3.3	6-8	6800
Pastos fertilizados y riego			
Vacas mediano potencial	2.5-3.3		
Vacas alto potencial	2.7-4.5	7-8.5	6000-900
	2.0-4.0	10-14	8500-15000

Fuente: R. García Trujillo (Modificado) 1983.

XII. Suplementación requerida para llenar los requisitos

Cuando hablamos de suplementación nos referimos básicamente a llenar los requisitos para un nivel productivo deseado usando alimentos concentrados comerciales o preparados en finca. Es importante resaltar que si el forraje es de buena calidad, las vacas lo comen más, de manera que se reduce el requerimiento de alimentos concentrados. Sin embargo, además de satisfacer el requerimiento mínimo de forraje, la proporción entre forraje y concentrado se debe determinar en particular por el aspecto económico de la situación, o sea que se debe decidir de acuerdo con el precio relativo del forraje y del concentrado disponible, la producción de leche y las ganancias netas.

Cantidad de concentrado a suministrar

La cantidad de concentrados que conviene para alimentar a las vacas lecheras depende de varios factores (3).

01. Calidad del forraje
02. Precio de forraje
03. Precio y calidad de los concentrados
04. Capacidad de producción de leche de las vacas

De todos estos aspectos el más importante es la capacidad de producción de la vaca. Para determinar la aptitud de la vaca para producir leche, los productores deben basarse en los registros de producción de leche y grasa de cada vaca y pesar y dar concentrados, presentando atención a la etapa de lactancia de las vacas.

La respuesta a la suplementación de vacas lecheras en condiciones tropicales presenta una gran variedad de respuestas. R. García (2) analizó 10 trabajos científicos al respecto y encontró que la suplementación (3 a 10 kg. con/vaca/día) presentaba respuesta en producción de leche, en kg./leche por kg. de concentrados desde 0.33 hasta 0.86 kg.

Indudablemente que la cantidad de alimentos concentrados a suplementar va a depender de la calidad del forraje disponible. En la tabla 3 se puede observar la comparación de las necesidades de varios grupos productivos y su relación con dos tipos de forraje. Aunque para efectos demostrativos se presentan datos para dos tipos extremos de forrajes, se puede observar que con pasto de buena calidad es posible obtener hasta 12 lt./día con vacas de buen potencial genético. En nivel productivo de 14 lts. aún con excelente forraje requiere alguna suplementación con concentrados. Con pastos de baja calidad se logra producir 4 lts./día, dependiendo en gran parte de las reservas del cuerpo de la vaca, y se requiere de hasta el 20% de la ración con alimentos concentrados para mantener una producción de 8 lts./vaca/día.

Tabla 3. Suplementación requerida de acuerdo a la calidad del forraje

Producción de leche	Pasto de buena calidad % de pasto	% de concentrado
12 lts.	100	0
14 lts	96	4 (0.6 kg.)
	Pasto de mala calidad	
4 lts.	100	0
6 lts	90	10 (1.5 Kg.)
8 lts	80	20 (3.0 kg.)

XII. Programa de alimentación para vacas lecheras

A continuación se sugerirán algunas prácticas de alimentación y manejo que deben permitir mejorar la producción de leche a nivel de la finca de ganado mestizo.

- a. Manejo de pastizales.- Se han comprobado incrementos en producción de leche hasta 48% al permitirle a las vacas recién paridas de más alto potencial productivo, pastorear "puntas" con alta carga animal y rotaciones de interdiarias.
- b. Pastoreo con animales de más baja producción a residuo dejado por las de más alta producción.
- c. Suplemente con una mezcla mineral completa a voluntad.
- d. Determine cuales son sus mejores vacas, a través de registros de producción y suplemente a razón de un kilo su concentrado por cada 2.5 lts. de leche dentro de los 3 primeros meses de lactancia, y a razón de 1:3.5 dentro del segundo período de lactancia (3-6 meses) y de 6 meses en adelante, probablemente para las vacas tipo mestizos no se requiera suplementación concentrada.
- e. Mantenga una buena condición corporal en sus vacas secas, suplemente desde 0 kg. si el pasto es bueno, hasta 5 kg. si el parto es malo.
- f. A sus vacas de más alta producción asigneles los potreros más cercanos a la sala de ordeño y de ser posible con árboles para sombra.
- g. Fertilice con una dosis completa al año y nitrógeno después del pastoreo.
- h. A mayor potencial genético, mejor utilización de la pastura de buena calidad y por tanto mayor producción de leche.

BIBLIOGRAFÍA

- Ronald L. Bath. 1978. Dairy Cattle: Principles practices, problems profits. Lea and Lebiger, Philadelphia 574 pp.
- García R. Trujillo. 1983. Potencial y utilización de los pastos tropicales para la producción de leche. Instituto de Ciencia Animal. (Ed) Tomo 2. J. Ugarte, et al. la Habana, 676 pp.
- En Sminger M.E. y C.G. Olentine (h). 1978. Alimento y Alimentación de los Animales Ens. Pub. Co. California (Ed) 682.

La explotación bovina de leche está relacionada en un 70-75% a su alimentación y más concretamente, a los sistemas empleados. En nuestro medio, estos sistemas se refieren fundamentalmente al pastoreo en unos casos o al consumidor de forraje cortado, en otros. Cualquiera de estas modalidades se complementa con el suministro de ciertos sobrealimentos elaborados para suplir las deficiencias nutricionales o para satisfacer los requerimientos nutritivos básicos de los animales.

En nuestro país, generalmente la constitución genética del ganado lechero puede permitir una mejor producción de leche de la que realmente se obtiene. Esta mejora se puede alcanzar si se da a los animales la oportunidad de expresar su potencial, en términos de producción, mediante una alimentación correcta y prácticas adecuadas de manejo.

En términos generales se puede expresar que NO HAY MALAS VACAS SINO MALA ALIMENTACION debido al uso deficiente o incorrecto de los sistemas de alimentación.

Requerimientos:

Para la mayoría de los ganaderos es conocido que el animal demanda ciertos requisitos nutricionales para su crecimiento, producción de leche, mantenimiento y desarrollo embrionario. Estos requerimientos se refieren a un conjunto de sustancias de similar composición química entre las que debemos señalar:

- a. Carbohidratos, almidones y azúcares.
- b. Lípidos, grasas y sustancias afines
- c. Proteínas
- d. Minerales
- e. Vitaminas

La característica especial de los ruminantes y la conformación especial de su sistema digestivo, permite la preparación de raciones sencillas, con sólo dos o tres ingredientes y con la ayuda de los microorganismos del rumen se da una síntesis de los aminoácidos necesarios.

La falta de energía y de proteína es responsable a menudo de la deficiente producción, conjuntamente con las deficiencias minerales, que pueden ser más limitantes que las primeras. Se ha demostrado que la suplementación mineral ha incrementado los nacimientos desde 20 hasta 100% y los porcentajes de crecimiento del 10 al 25% (5).

Con estos antecedentes, podemos concentrarnos en el tema de los alimentos a los cuales, de acuerdo a las características nutritivas, se los clasifica y reúne en grandes grupos. Para fines de estudio esta clasificación puede ser la siguiente:

I. Forraje

Es un alimento económico, disponible en pastoreo, heno, pasto de corte y ensilaje, y proporciona la mayor parte de la alimentación para el ganado.

Sus principales características son: alimento voluminoso, bajo en proteína y energía y alto en fibra.

II. Granos de cereales

Dentro de esta categoría se ubican el maíz, sorgo, cebada y trigo.

Estos alimentos tienen como característica el ser pobres en proteína, ricos en energía. El maíz es la principal fuente de energía y puede constituir el mayor porcentaje de la ración.

III. Semillas para extracción de aceite

Dentro de este grupo se incluyen la soya, el algodón y la palma. La característica fundamental; altos en energía y proteína.

IV. Subproductos de la industria

- a. Molinería: afrechillo de trigo
- b. Cervecería; afrecho de cerveza, afrecho de malta, harina zootécnica (gritz + germen) levadura)
- c. Almidones; Glúten y germen de maíz
- d. Extracción: torta de soya, torta de algodón, palmiste. Cascarillas (de cacao, café)
- f. Piladoras; polvillo de arroz
- g. Ingenio azucarero; melaza

³Ingeniero Agrónomo Laboratorio de Nutrición Animal, PRONACA, Quito

Los subproductos de la industria pueden subdividirse en tres grandes clases, de acuerdo a sus contenidos nutritivos:

Proteínas altas; tortas de torta y algodón, levadura, glúten de maíz.
Proteínas medias; afrechillo, afrecho de cerveza, palmiste
Proteínas bajas, cascarillas, otros afrechos y melaza.

La utilización de estos subproductos está en relación con su disponibilidad, así como la cantidad de forraje suministrado a los animales, aún cuando en la práctica más gobierna el precio y la necesidad, antes que el valor nutritivo.

V. Residuos de cosechas

Los residuos de cosechas (pajonales y rastrojos) tienen como característica el no poseer una calidad uniforme, con carbohidratos de baja solubilidad, una cantidad de nitrógeno total extremadamente baja y un reducido consumo voluntario.

Sin embargo, el uso de estos residuos puede optimizar la función ruminal (2), dando como resultado un uso más eficiente del nitrógeno no proteico.

VI. Productos de origen animal

Harina de pescado, Harina de hueso, Abono animal y Gallinaza.

Estos productos se caracterizan por un alto contenido de proteína. Los aminoácidos se encuentran en proporciones similares a las necesidades nutricionales de los animales.

La gallinaza permite tener una fuente de nitrógeno no proteico y de este modo, se recuperan nutrientes que en otros casos se desperdician.

VII. Calidad

A medida que la persona encargada de elaborar un suplemento alimenticio va conociendo todas y cada una de las materias primas que tiene a su disposición en el mercado local, se va formando una idea real del producto y determina las características distintivas que facilitarán posteriormente su identificación y posible clasificación, dentro de escalas más o menos subjetivas, entre bueno, regular y malo, independiente de la confirmación posterior por medio de análisis de laboratorio, los mismo que por lo general no son muy utilizados en nuestro medio.

Uno de los grandes errores existentes en nuestro país es el utilizar guías de alimentos de otros países, con diferentes características de los que se disponen en nuestro medio y aplicarlas sin distinción de esta realidad a la formulación de balanceados. Es por esto que, muchas veces, las raciones elaboradas en base a dichos datos no han reportado los resultados esperados.

Los problemas de calidad podemos clasificarlos de la siguiente manera:

6.1 Procesamiento

Un determinado proceso mal efectuado, como puede ser, por ejemplo, un sobrecocimiento de la torta de soya durante el proceso de extracción del aceite, puede dar como resultado un producto donde la destrucción de los aminoácidos determinarían características de calidad inadecuadas. Por el contrario, un déficit de cocimiento puede dar como resultado la presencia de inhibidores. Estos problemas se puede identificar a simple vista por el color de la pasta o por medio de pruebas calorimétricas.

Harina de pescado: El sobrecalentamiento del producto puede ocasionar deterioro en la harina. la utilización del material en estado de descomposición (churreta) nunca dará un producto de buena calidad.

Harina de torta de algodón: La presencia de línter o mota en cantidades excesivas como consecuencia de los sistemas defectuosos en el procesamiento.

6.2 Almacenamiento

El adecuado almacenamiento de los productos a utilizarse es uno de los objetivos que deben cumplirse si se quieren evitar problemas de calidad.

En nuestro país existe un déficit de almacenamiento debido a la falta de infraestructura adecuada. la sobreoferta estacional de productos (como en el caso del maíz, sorgo, soya), la falta de silos de procesamiento y almacenamiento hacen que el producto sufra deterioro en su calidad por el crecimiento de hongos, lo que dará como resultado un producto final de mala calidad.

En el caso de almacenamiento en bodegas, utilizando sacos, el material puede sufrir deterioro por falta de ventilación, compactación, etc.

En general, los problemas de calidad en un producto se presentan cuando éste no se maneja de acuerdo a normas elementales de cuidado que permitan su conservación y eviten el deterioro.

6.3 Adulteración

En nuestro país, la adulteración, es quizás el mayor problema en la calidad de los ingredientes. Ejemplos clásicos de adulteración son las mezclas de afrechillo de trigo con cáscara de avena, polvillo de arroz con cáscara de arroz, harina de huesos de conchilla, harina de pescado con caliza, etc.

6.4 Disponibilidad

En general, existe oferta de productos alternativos durante todo el año. Esta oferta es estacional y depende de la época y del producto.

La elaboración de raciones debe estar de acuerdo a la disponibilidad y por lo tanto, necesariamente variarán para poder mantener sus precios y aprovechar los productos en existencia.

En el cuadro No. 1 se puede apreciar las épocas de disponibilidad de los principales productos que se emplean comúnmente en la elaboración de suplementos alimenticios.

6.5 Maíz

Los cereales están disponibles en dos épocas del año; la cosecha de invierno se inicia generalmente a fines del mes de marzo y se prolonga hasta el mes de agosto, teniendo la mayor oferta en los meses de abril y mayo. En esta época se cosecha el 85% de la producción anual. En el mes de agosto se tiene una oferta pequeña de la región oriental y de los valles de la serranía (San José de Minas, Checa, Provincia de Imbabura) y la cosecha de verano con el 15% de la disponibilidad en el último trimestre del año.

En 1989 se consumieron alrededor de 5'500.000 quintales de maíz y sorgo. para cubrir el déficit en la producción local de maíz se importaron 1'540.000 quintales de sorgo.

Para 1990 se prevé un consumo de 470.000 quintales mensuales (21.000 toneladas).

Esta necesidad puede cubrirse de la siguiente manera:

Producción maíz - invierno	67.000 Ha	3'000.000 qq (136.080 Ton.)
Producción maíz - verano	15.000 Ha	900.000 qq (41.000 Ton)
Producción sorgo - invierno		70.000 qq (3.100 Ton)
Producción sorgo - verano		190.000 qq (9.000 Ton)
Total		4'160.000 qq (188.698 Ton)
Inventario A Feb/90		787.000 qq (32.302 Ton)
Necesidad 1990		5'640.000 qq (252.000 Ton)
Déficit		693.000 qq (31.000 Ton)

6.6 Soya

El grano de soya sirve principalmente para la extracción de aceite. El subproducto se utiliza fundamentalmente como fuente de proteína vegetal y está disponible desde el mes de enero hasta el mes de julio, en forma regular. Existe desabastecimiento durante los meses de agosto, septiembre y octubre. Los meses de noviembre y diciembre existe nuevamente oferta.

El grano de soya tiene dos cosechas al año; la de invierno en los meses de abril a julio y la de verano desde octubre hasta diciembre.

Las necesidades de pasta de soya son de 5.000 toneladas mensuales, es decir, 60.000 toneladas al año que representan 77.000 toneladas de grano de soya. Se estima que no habrá déficit si las siembras de invierno y verano se ven estimuladas con un precio de sustentación atractivo para el productor.

6.7 Algodón

Una fuente alternativa para proveer proteína y energía para las raciones, puede ser la utilización de semilla y cascarilla de algodón.

La semilla entera es relativamente alta en fibra, energía y proteína cruda, lo que puede suplir los requerimientos de las vacas de alta producción. A más de su valor nutritivo, a la semilla se la considera un subproducto de la industria y está disponible a precios relativamente bajos.

6.8 Afrechillo

Este subproducto es el más popular en cuanto a su utilización. Su disponibilidad está dada por las importaciones de trigo y se lo puede conseguir durante todo el año. En la actualidad, su precio no está en relación con su valor nutritivo; la constante adulteración del producto hace que se tenga que pensar en fuentes alternativas como el polvillo de arroz y la cáscara de algodón.

Comentarios

La limitada cantidad de materias primas hace que tengamos dependencia en los productos tradicionales; maíz, soya, harina de pescado y afrechillo.

La estacionalidad de los productos permite que exista especulación en los meses de escasez.

La calidad se ve afectada por la abundante oferta de productos en determinados meses del año y no se cuenta con la infraestructura necesaria para su almacenamiento.

Existe una demanda marginal del sector ganadero hacia las materias primas para la elaboración de suplementos alimenticios que permitan una producción más adecuada al potencial genético de los animales.

I. Importancia de la crianza de novilla de reemplazo de buena calidad

Los beneficios económicos en la explotación lechera dependen del porcentaje de animales productivos y no productivos en la finca, para ello es necesario maximizar el número de animales lactantes en la operación lechera, con mayor potencial lechero y a más temprana edad.

El método más seguro para obtener un rebaño altamente productivo consiste en sustituir las vacas poco productivas por novillas que sean de buena ascendencia, preferiblemente preñadas con un toro mejorador por inseminación artificial y criadas de tal modo que permita expresar su aptitud para transformar los alimentos en leche.

Las estadísticas revelan que más de un 20% de los becerros mueren por debilidad y enfermedad antes de alcanzar la madurez. Muchas de esas muertes son debidas a fallas en el programa de alimentación y manejo. Las pérdidas de becerros en una finca lechera pueden resumirse en lo siguiente; hay que comprar reemplazos a precios altos, introducción de nuevas enfermedades, potencial genético desconocido y poco progreso genético por baja eliminación debido a baja producción.

II. Objetivos y metas del programa de crianza de becerras

Los objetos de un programa de crianza efectivo debe ser el de mantener la novilla viva y saludable, obtener una tasa de crecimiento óptima y mantener los costos al mínimo. Las metas son mantener una mortalidad menor al 5% anual, que las novillas paran a la edad de 22 a 24 meses, con un peso promedio de 500 kg. a 545 kg. Consecuentemente la edad y el peso al servicio debe ser, para las razas grandes, de 14 a 15 meses y 340 a 360 kg. respectivamente. Para obtener esas metas se requiere un manejo y programa de alimentación apropiado y consistente.

Para obtener las metas señaladas la ganancia diaria de peso desde el nacimiento al servicio tiene que ser de 0.7 kg. -0.8 kg/animal. La subalimentación moderada, no reduce la capacidad productiva del ganado lechero, pero aumenta la edad del servicio y partos; sin embargo, las ganancias de peso, inferiores a los 500 g. reducen la vida productiva total de las novillas. La sobre-alimentación, también es dañina ya que las novillas sobregordan lo que puede conducir a daños permanentes en la ubre y disminución en la vida productiva total de los mismos.

III. Manejo y alimentación del becerro desde el nacimiento hasta el destete.

Para facilitar el aprendizaje del presente material me permitiré organizar la crianza por áreas de interés.

3.1 Condición corporal.- las vacas deben parir en una condición corporal adecuada, la calidad y cantidad de calostro producido es significativamente afectado por la misma. La vaca gorda también es problemática tanto para ella misma como para el becerro recién nacido.

3.2 Area de partos.- Las vacas deben parir en una maternidad limpia, desinfectada y con buena cama o preferiblemente en un potrero pequeño bien drenado cercano a la casa, con pasto de porte bajo. Los paritorios deben proveer suficiente espacio para evitar sobrepoblación y condiciones infectantes, la cama debe ser limpiada y las partes húmedas removidas regularmente.

3.3 El calostro y su uso.- El calostro es la primera leche producida por la vaca después del parto. El calostro contiene un alto nivel de inmunoglobulinas (anticuerpos) y nutrientes esenciales para el becerro recién nacido, tal como se presenta en el cuadro 1.

La cantidad necesaria de calostro que debe ingerir el becerro recién nacido, varía entre el 12 y el 15% de su peso vivo, distribuidos en dos tomas iguales, diariamente, así que el becerro debe consumir alrededor de 5.5 litros de calostro dentro de las primeras 12-16 horas de vida. Su importancia se debe a la disminución en la absorción de las inmunoglobulinas en el tracto gastrointestinal a medida que pasa el tiempo.

Se recomienda evaluar el calostro con el calostrómetro y congelar y/o refrigerar mezclas de calostro de vacas adultas antes que hacerlo con calostro proveniente de una sola vaca adulta y/o novilla de primer parto.

Para impedir la difusión de las enfermedades, cada becerro debe tenerse en un compartimiento separado durante sus primeras semanas de vida.

²M.V M.Sc. (Nutrición Animal) Coordinador Programa Lechero U.S.F.G.C, Caracas Venezuela.

Cuadro No. 1. Composición de Calostro y Leche Completa

Constituyentes	Calostro	Leche Entera
Sólidos totales %	23.90	12.90
Grasa %	6.70	3.50
Sólidos no grasos %	16.70	8.80
Proteína %	14.00	3.10
Inmunoglobulinas %	6.00	0.09
Lactosa %	2.70	5.00
Calcio %	0.26	0.13
Fósforo %	0.24	0.09
Vitamina A. U.I./litro	9.000	850

La mayor parte de los becerros saludables se paran dentro de los primeros 30 minutos después de nacidos y maman alrededor de una hora después del parto. Antes de permitirle al becerro mamar, la ubre y los pezones deben ser lavados y desinfectados con una solución que contenga 200 partes por millón de cloro. Si el becerro no ha mamado en su primera hora de vida, debe ser ayudado (aunque siempre es más recomendable ordeñar y alimentar artificialmente con tetero o sonda) o debe recibir alimentación forzada con sonda estomacal, para así asegurarse de que recibe calostro tan pronto sea posible después del nacimiento.

El efecto de suministro adecuado de calostro sobre la mortalidad de becerros se puede observar en el Cuadro no. 2. A mayor Gammaglobulina Sanguínea, proveniente de la alimentación de calostro, menor mortalidad de becerros.

Cuadro N. 2. Relación entre Gammaglobulina y Mortalidad de Becerros

Grupo	n	Gammaglobulina (%)	Mortalidad %
1	73	1.1	16.4
2	73	6.3	4.1

3.4 Desinfección de ombligo.- El ombligo debe ser desinfectado con tintura de yodo para prevenir que organismos infecciosos entren en el cuerpo del becerro. La solución debe ser incorporada dentro del conducto umbilical. La cura del ombligo ayuda a reducir la mortalidad y morbilidad de becerros. Inyecciones de vitamina A y D al momento del nacimiento también son recomendadas como técnica preventiva. Si en la zona en donde esta la finca hay deficiencias de Selenio, se recomienda aplicar inyecciones de selenio de sodio.

3.5 Reemplazadores de leche.- Después de tres días con calostro, el becerro debe ser cambiado a alimentación con leche entera y/o lacto-reemplazador. El uso de los mismos es de vital importancia en los países en donde hay déficit lechero, en donde toda la leche vendible debe ser enviada a la industria procesadora. El uso de sustitutos ofrece las siguientes ventajas: ahorra de US\$ 25 a US\$ 30 al venderse de 100 a 140 litros de leche y la suplementación con antibióticos, vitaminas y minerales ayuda a una mejor eficiencia de los becerros. Si usa sustituto lácteo siga exactamente las indicaciones del fabricante. Un buen reemplazador debe poseer al menos 20% de proteína cruda de origen netamente lácteo y 10% de grasa.

3.6 Alimento concentrado iniciador.- El iniciador debe ser ofrecido en cantidades crecientes después de suministrar la dieta líquida. El consumo de alimento seco desde una edad temprana estimula el desarrollo rápido del rumen. Las características más importantes que debe poseer el iniciador son: palatable, de alto contenido energético y de 16 a 18% de proteína cruda.

3.7 Agua y forrajes.- A diferencia de la común tradición de ofrecerle agua de una a dos veces al día, los becerros deben tener agua limpia y fresca a voluntad las 24 horas del día. Lo anterior es consecuencia del tipo de alimentación que normalmente reciben las terneras predestete, que hace que su balance hídrico sea negativo, exigiendo agua en la dieta.

La oferta de heno de alta calidad de textura suave (preferiblemente de leguminosas) debe ser parte de la dieta voluntaria de los becerros desde su primera semana de vida. El heno también estimula el desarrollo temprano del rumen con beneficios subsecuentes en salud y economía en la ganancia diaria de peso. El heno debe ser ofrecido cada día y remoción del rechazo debe realizarse también diariamente. Investigaciones hechas en Canadá han demostrado que las vacas que recibieron mayor proporción de forrajes en su dieta de jóvenes, producen más leche y se mantienen más longevas que las vacas que recibieron altos niveles de energía cuando fueron becerras.

3.8 Resumen de alimentación y manejo desde el nacimiento hasta el destete.-

Día 1:

- a. 12-15% del peso vivo del becerro del primer calostro.
- b. Cura del ombligo
- c. Vacunas...según la región

Días 2-3:

- d. 10% de calostro en dos tomas al día
- e. Usar compartimiento separado individual para el becerro.
- f. Mantener limpieza rigurosa de utensilios...iniciar uso de baldes.
- g. Supervisión continua
- h. Ofrecer agua a voluntad

Día 4 al destete:

- i. Cambio a leche entera y/o sustituto lácteo.
- j. Administrar el 10% del peso vivo en dos tomas.
- k. Usar baldes en lugar de teteros con mamila porque son más fáciles de mantener limpios
- l. Comenzar la alimentación con iniciadores (concentrado) en cantidades crecientes.
- m. Cambiar el iniciador cada día, si se moja y fermenta, hay reducción en el consumo.
- n. Nunca debe faltar agua fresca y limpia a voluntad.
- ñ. Comience a la brevedad posible el suministro de heno de excelente calidad.
- o. El destete se puede realizar al becerro consumir aproximadamente 1 kg. del iniciador por tres días consecutivos. Esto ocurre aproximadamente a los dos meses de edad.
- p. Al observar incrementos en el consumo del iniciador se puede reducir la dieta líquida.
- q. Evita sobrealimentar en la dieta líquida para prevenir diarreas.
- r. Si el exceso de calostro va a ser utilizado para alimentar a los becerros, dado que éste es muy espeso, debe ser diluido con leche entera.
- s. Si usa, calostro congelado se debe descongelar lentamente a temperatura ambiente y luego calentarlo a 37°C en "baño María", para evitar destruir las proteínas (anticuerpos).

IV. Alimentación y manejo desde el destete hasta los cinco meses de edad.

El destete puede ocurrir, cuando el becerro tiene de 6-8 semanas de edad. Después del destete, continúe ofreciendo el mismo alimento iniciador y heno de excelente calidad a voluntad; el concentrado se ofrece a voluntad hasta un máximo de 1.5 a 2.5 kg/animal/día, dos veces al día.

Se recomienda descornar antes de los tres meses de edad. El uso de la pasta cáustica a los pocos días de nacido es ideal si se hace correctamente.

Agua fresca y limpia es extremadamente importante y nunca debe faltar a voluntad en las llamadas becerras colectivas. Durante este período se deben identificar los animales en los cuales persiste el hábito de mamarse los unos a los otros porque es indeseable para el normal desarrollo del sistema mamario de la futura vaca.

V. Alimentación desde los cinco meses al servicio

El alimento concentrado puede cambiarse a una mezcla más sencilla, si la calidad de heno ofrecida es excelente (18%PC) un concentrado con 12-13% de proteína cruda es suficiente para llenar las necesidades; sin embargo, si la calidad del heno es inferior, se requiere suplementar con un concentrado que contenga al menos 15-16% de proteína cruda. Una ración con alta energía es deseable (78-80% N.D.T).

La cantidad de concentrado a suplementar depende de la cantidad y calidad del pasto consumido. Una regla práctica es; suplementar con un kilo de concentrado por cada 100 g. de p/v. Hay que recordar que la meta es adquirir un máximo de crecimiento del esqueleto y del rumen sin engordar la novilla. La alzada y peso deben ser registrados para evaluar el programa de crianza. Las novillas deben tener aproximadamente 1.30 m. de alzada a la edad de 15-17 meses. la condición corporal debe ser evaluada continuamente en las novillas para evitar que sobregorden.

A los diez meses de edad, las novillas pueden desarrollarse con solo forrajes, sin embargo, si el parto es de baja calidad, algo de concentrado debe ser suplementado para mantener las ganancias de peso requeridas para obtener el peso meta a la edad de 15-17 meses. Las tasas de concepción de las novillas son siempre mayores cuando el plano de alimentación es elevado. La cantidad de concentrado a utilizarse depende de la calidad del forraje; generalmente una mezcla con 14-16% de proteína cruda, es suficiente.

Es importante mantener las novillas agrupadas uniformemente durante esta fase ya que ello estimula un mejor desarrollo. Las novillas deben ser servidas artificialmente con un toro probado de alto valor de PD leche y un valor de facilidad de parto menor al 10.12%. Una buena mezcla mineral completa a voluntad es una fuerte recomendación en la mayoría de las zonas tropicales.

I. Generalidades

Es conocido por todos que la reproducción es la condición para que exista producción, tanto de leche como de terneros.

Ahora bien, la reproducción se ve influenciada por factores genéticos, ambientales, sanitarios, de manejo y nutricionales, teniendo estos últimos una influencia superior al 60%.

Las deficiencias, excesos o desequilibrios nutritivos pueden manifestarse, de una forma clínica o subclínica, como enfermedades metabólicas, que afectan directa o indirectamente el proceso reproductivo.

En la actualidad, a través de técnicas de laboratorio, es posible determinar con exactitud las causas de los trastornos más frecuentes de la fertilidad, como efectos fisiológicos de los errores alimenticios, medidos a través de parámetros o índices metabólicos, toda vez que se ha comprobado que diferentes alteraciones en la salud general y en la fertilidad, se hacen notables mediante cambios en las concentraciones séricas de enzimas y minerales, desde mucho antes de que se hagan evidentes clínicamente, o sea en animales aparentemente sanos. Es decir que, un constituyente sanguíneo refleja en forma directa el funcionamiento de uno o más sistemas metabólicos.

II. Técnicas de diagnóstico

2.1 Examen Clínico-Ginecológico. El Examen Clínico es la actividad veterinaria más importante para un diagnóstico exacto.

El examen recto-vaginal o ginecológico sirve para la identificación del momento y en qué grupos etarios y de producción aparecen los trastornos con mayor frecuencia, así como para obtener indicios de posibles causas.

2.2 Diagnóstico por Laboratorio

a. Examen bacteriológico y virológico, para la determinación de trastornos de origen infeccioso. En el caso de infecciones bacterianas, es necesario complementar el examen con antibiogramas para la selección del medicamento efectivo.

b. Exámenes químicos de:

- Muestras de suero o plasma sanguíneo
- Muestras de saliva
- Muestras de orina
- Muestras de pelo
- Muestras de leche

c. Cálculo de raciones (incluido el análisis químico de los alimentos), que permite obtener información sobre la composición de la ración y determinar deficiencias, excesos o desequilibrios nutritivos (que producen efectos negativos sobre la fertilidad) y así reforzar el diagnóstico.

III. Beneficios de exámenes clínico-químicos

- Para establecer un diagnóstico exacto de animales evidentemente enfermos.
- Para controlar el efecto de una terapia instituida.
- Para comprobar la curación final.
- Como control de salud y diagnóstico precoz de diferentes enfermedades, especialmente de carácter no infeccioso.
- Para mantener control y supervisión de la alimentación.

IV. Selección de muestras

-En el análisis de los resultados, no son tan importantes los cambios en un solo animal, sino más bien distribución de los valores fisiológicos y patológicos de la población de un hato.

¹ Dirección Nacional de Ganadería, MAG-Ecuador

Fig. No. 1

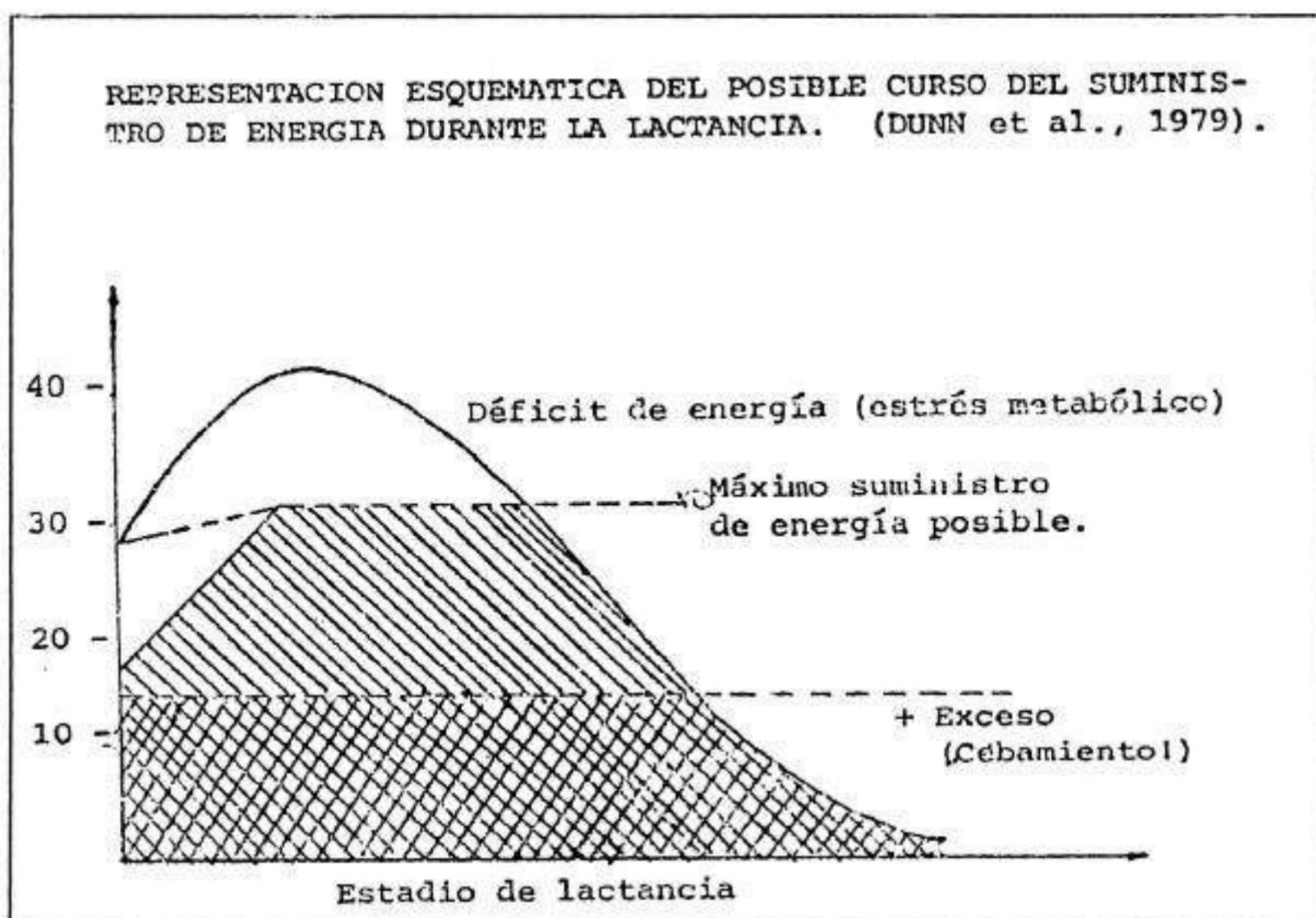


FIG. NO. 2. PRESENTACION DEL PRIMER CALOR POSTPARTO EN RELACION CON EL CONSUMO DE ENERGIA. (DUNN et. al., 1979).

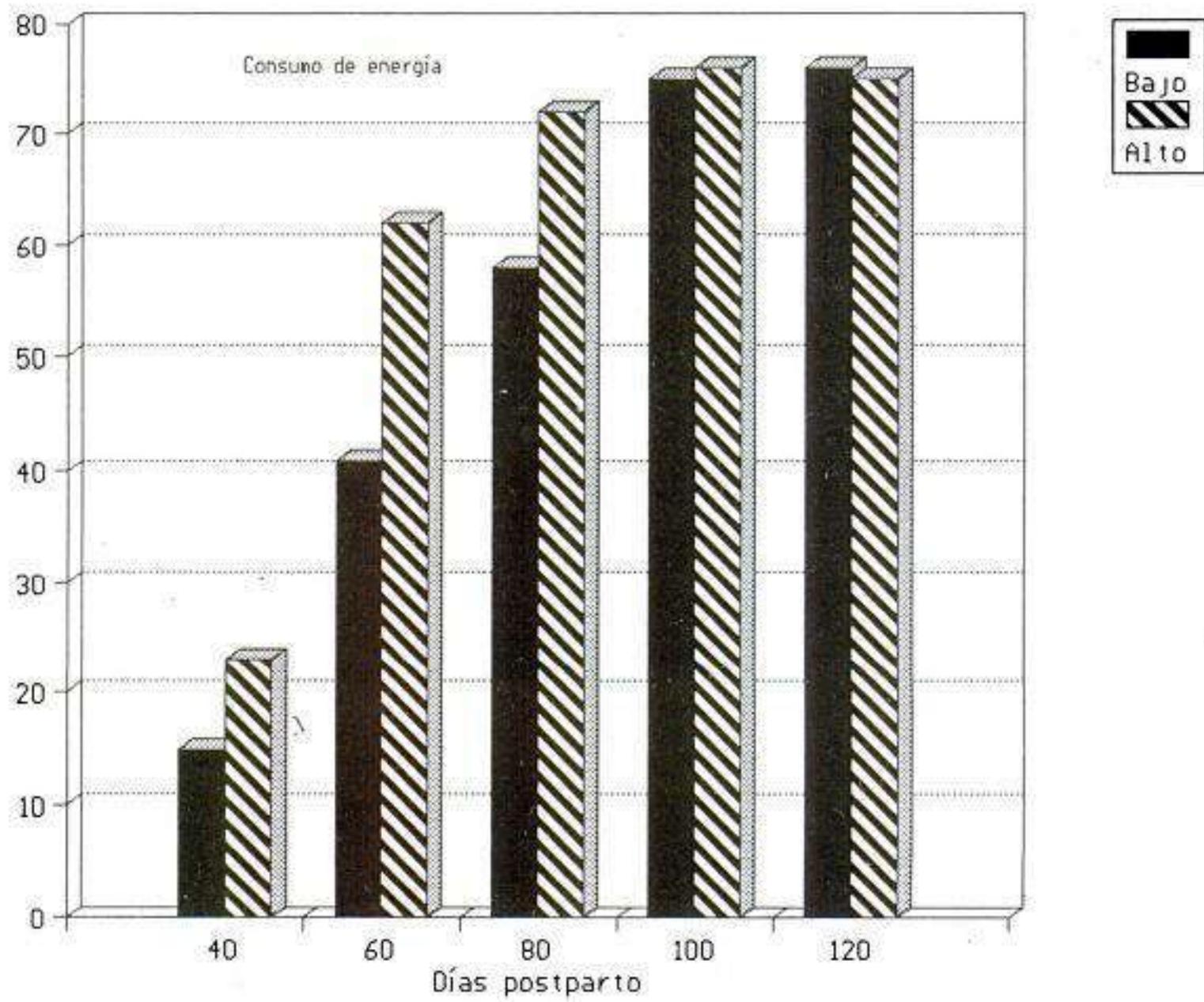


Tabla 1. Posibilidades diagnósticas del suministro nutricional con respecto al estado de salud y fertilidad en los bovinos

Substancia	Parámetro	Relación
Sangre Plasma o suero	Ca	Acidosis
	Urea	Estado del suministro (P solamente en exceso)
	Beta-caroteno	Metabolismo energético, acetonemia
	fósforo inorgánico	Alteraciones hepáticas, metabolismo energético (acetonemia), retención de placenta.
	I, Mn, (Cu)	Alteraciones hepáticas (lesiones musculares), endometritis, alteraciones ováricas, fiebre de leche.
	Mg	Metabolismo de Beta-caroteno y de Calcio, fiebre de leche, alteraciones ováricas.
	Glucosa	
	Bilirrubina	
	GOT/GLDH	
	Colesterol total	
Saliva parótidas	Na, K	Estado del suministro ciclos irregulares.
Leche	Progesterona	Funcionamiento ovárico
	Grasa %	Estado del suministro de energía, metabolismo energético-acetonemia (primeras 2 semanas de lactancia).
	Proteína	Estado del suministro de energía y procesos catabólicos.
	Acetona	Estado del suministro
Orina	Mg, (Na, K)	
Pelos	Mn, P, (Ca) Cu	
Hígado	Vitamina A, Cu, Beta-caroteno	
Hueso	Ca, P	

- Los resultados son indicadores para determinadas situaciones metabólicas o patológicas en el hato.
- Las muestras deben ser representativas y elegidas al azar, de diferentes grupos etarios y de producción, en diferentes estadios de lactancias, así como animales aparentemente sanos y aquellos con trastornos de salud y fertilidad.
- Grupos:
 - Vacas en preñez avanzada: desde 8 semanas anteparto.
 - Vacas recién paridas: hasta 3 semanas posparto.
 - Vacas en pos puerperio: + de 3 semanas posparto.
- Las muestras deben ser transportadas en refrigeración, porque la glicolisis ocurre rápidamente, por lo que los resultados no tendrían utilidad.
- Acompañar datos importantes como: identidad, detalles sobre enfermedades clínicas, fecha de servicio y de parto, etc.

V. Exámenes en suero sanguíneo

5.1 Glucosa.

Es el indicador del suministro de energía por el alimento, pero no del metabolismo energético, porque el rumiante tiene otras fuentes energéticas importantes.

Los niveles séricos dependen del estado de gestación y del estado de lactancia, comprendiendo sus niveles los siguientes valores:

- Antes del parto (a.p.) y después de 6 semanas del parto (s.p.p.): 2.78 Mmol/l (50 mg/100 ml).
- 1 - 5 s.p.p.: 2.22 Mmol/l (40 mg/100 ml)

Los valores inmediatos al parto o bajo condiciones de estrés intenso, no deben tomarse en cuenta, ya que inicialmente se elevan hasta la hiperglicemia y tan pronto se agotan las reservas de glucógeno, caen hasta la hipoglicemia.

Si el nivel de glucosa se relacionan con valores incrementados de bilirrubina, se convierte en un buen testimonio de la presencia de acetonemia subclínica o clínica evidente.

Cuando el suministro de energía es deficiente, por baja ingesta o por mayor demanda, se llega fácilmente a caídas que tocan los límites de la hipoglicemia. En muchos casos se observa simultáneamente un ascenso de la bilirrubina sérica, por lo que se alcanza rápidamente estados de acetonemia subclínica o clínica evidente.

En aquellas vacas que hacia el final de la lactancia y durante el periodo seco han recibido cantidades de alimentos por encima de los requerimientos y muestran notables depósitos de grasa, se encontrarán niveles elevados de glucosa en el anteparto. Después del parto, estos animales comienzan a entrar en hipoglicemia y presentan un incremento en la concentración de cuerpos cetónicos (síndrome de hígado graso).

Numerosos investigadores han demostrado la íntima relación entre bajos niveles de glucosa sérica y la fertilidad de los bovinos. Así, valores reducidos de glucosa determina mayor número de servicios por preñez, involución uterina retardada, catarros genitales puerperales y pos puerperales, ovulación retardada, quistes foliculares con calores prolongados y atrofia de óvulos fecundados en oviducto y útero.

Los efectos fisiológicos reproductivos del consumo restringido de energía son varios, siendo las principales las siguientes:

- Acción sobre la pituitaria incrementando el umbral de respuesta ante los releasing factores hipotalámicos.
- Hipofunción ovárica que reduce la habilidad del tejido ovárico para responder a estímulos de la L.H.
- Reducción de peso y volumen del C.L y disminución de la progesterona plasmática, inhibiendo el mecanismo de feedback sobre los niveles de L.H.
- Incremento de los niveles de ACTH y STH, que incrementan la actividad neoglucogénica hepática, lo que disminuye la secreción de gonadotropinas.

5.2 Bilirrubina total.

Las concentraciones de bilirrubina total en bovinos son extraordinariamente bajas, en comparación con los humanos (humanos 2 mg% VS. bovinos 0.2 mg%).

En diferentes afecciones del hígado y vías biliares, se incrementan las concentraciones de bilirrubina en la sangre, por lo que pueden ser utilizadas como indicadores de alteraciones hepáticas.

Los valores normales son los siguientes:

a.p.	0.25 mg/100cc
1 - 2 s.p.p.	0.45 mg/100cc
+ 2 s.p.p.	2.25 mg/100cc

Los valores se incrementan en acetonemias clínica o subclínica, concurriendo con niveles de glucosa disminuidos.

Cuando la bilirrubina se encuentra elevada, con niveles normales de glucosa, indica acidosis del rumen y, en este caso, los valores de Calcio pueden disminuir.

Vacas que presentan retención de placenta pueden mostrar ya desde antes del parto, concentraciones de bilirrubina sérica elevadas.

5.3 Colesterol

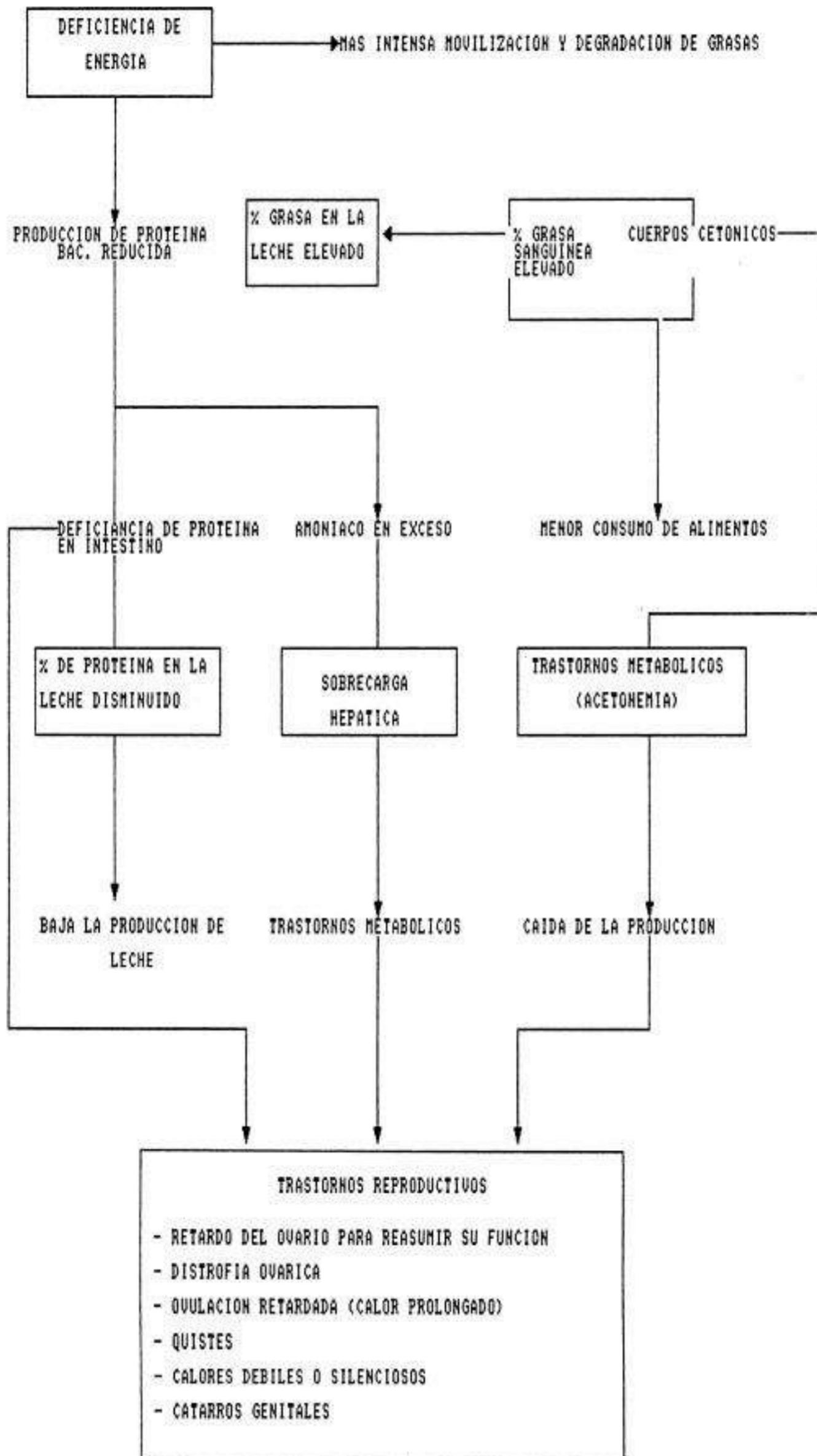
No tiene una relación con el suministro o deficiencias nutricionales, pero su determinación resulta importante en vista de la relación que tiene con la función de la glándula tiroidea, la cual a su vez regula el metabolismo del Calcio, Carotenos y Hormonas de la reproducción.

Los valores normales son los siguientes:

- Hasta 4 s.a.p.: 130 ± 30 mg/100cc
- 3 s.a.p. - 2 s.p.: 85 ± 15 mg/100cc
- +3 s.p.: 160 ± 15 mg/100cc

DIAGRAMA NO. 1

CADENA DE EVENTOS QUE SE PRESENTAN COMO CONSECUENCIA DE LA DEFICIENCIA DE ENERGIA (DEHNING, 1988)



Transcurso del puerperio, fertilidad postparto y estado de salud de vacas con alimentación diferente (energía y proteína) anteparto (30 vacas por grupo). (Dehning, R., 1988).

	Nutrientes para mantenimiento mas		significancia
	18 kg leche	2kg leche	
Contractibilidad uterina p.p. En promedio, calificada sobre 5.	2.0	3.8	***
% De vacas con involución uterina terminada a las 4 Semanas p.p.	46.4	82.8	**
% De vacas con endometritis puerperal.	70.8	26.9	**
Promedio de tratamientos uterinos por vaca	2.9	1.6	**
% De vacas con catarros genitales postpuerperales	55.1	22.5	**
% De vacas con quistes foliculares	44.8	18.7	*
Índice de concepción a la primera inseminación (en %)	35.7	51.7	*
% De vacas con paresia puerperal	26.1	6.3	*
% De vacas con acetonemia subclínica	65.5	45.4	*

Valores de colesterol desviados de los fisiológicos se encuentra en catarros genitales, en alteraciones quísticas de ovarios y otros trastornos ováricos.

La Hipoesteremia se encuentra en vacas caída por fiebre de leche, pudiendo detectar estos valores a bajo de lo normal desde antes del parto.

5.4 Aspartato aminotransferasa, AST (Antes: Transaminasa Glutámica Oxaloacética GOT) y Glutamato lactato deshidrogenasa, GLDH

La AST/GOT es una enzima intracelular que aparece en la corriente sanguínea cuando ocurre daño de las células parenquimatosas hepáticas, cardíacas musculares, etc. Sin embargo, puede considerarse como específica del hígado, ya que en alteraciones del músculo esquelético, la actividad se incrementa a valores entre 10 y 20 veces superiores a los normales.

La determinación de las dos enzimas AST/GOT y GLDH, constituyen ayudas adicionales para el diagnóstico de estrés o de alteraciones hepáticas subclínicas, especialmente cuando sus valores se incrementan simultáneamente con los de bilirrubina, lo que ocurre también cuando hay destrucción de glóbulos rojos.

El hallazgo de valores aumentados es común en casos de deficiencia crónica de energía y fibra cruda, exceso relativo o absoluto de proteína en la dieta, o a intoxicaciones. De igual manera, el exceso de suministro de nutrientes durante el período seco de las vacas, conduce a sobrecargas hepáticas que se acompañan con incremento de la actividad enzimática.

Sin embargo, la AST/GOT aparece en la corriente sanguínea algo más tarde que la bilirrubina y permanece por más largo tiempo en niveles altos.

Tanto los excesos como las deficiencias nutricionales, especialmente la de energía, durante las primeras semanas después del parto, ocasionan trastornos funcionales rebeldes y de larga duración. El exceso de proteína en la alimentación actúa siempre provocando daño hepático, como consecuencia de la intensa liberación de amoníaco durante la digestión ruminal.

FIG. NO. 3. CONTENIDO DE GLUCOSA EN EL SUERO SANGUINEO DE VACAS LECHERAS PROVENIENTES DE REBAÑOS CON Y SIN PROBLEMAS REPRODUCTIVOS (DEHNIN, 1988).

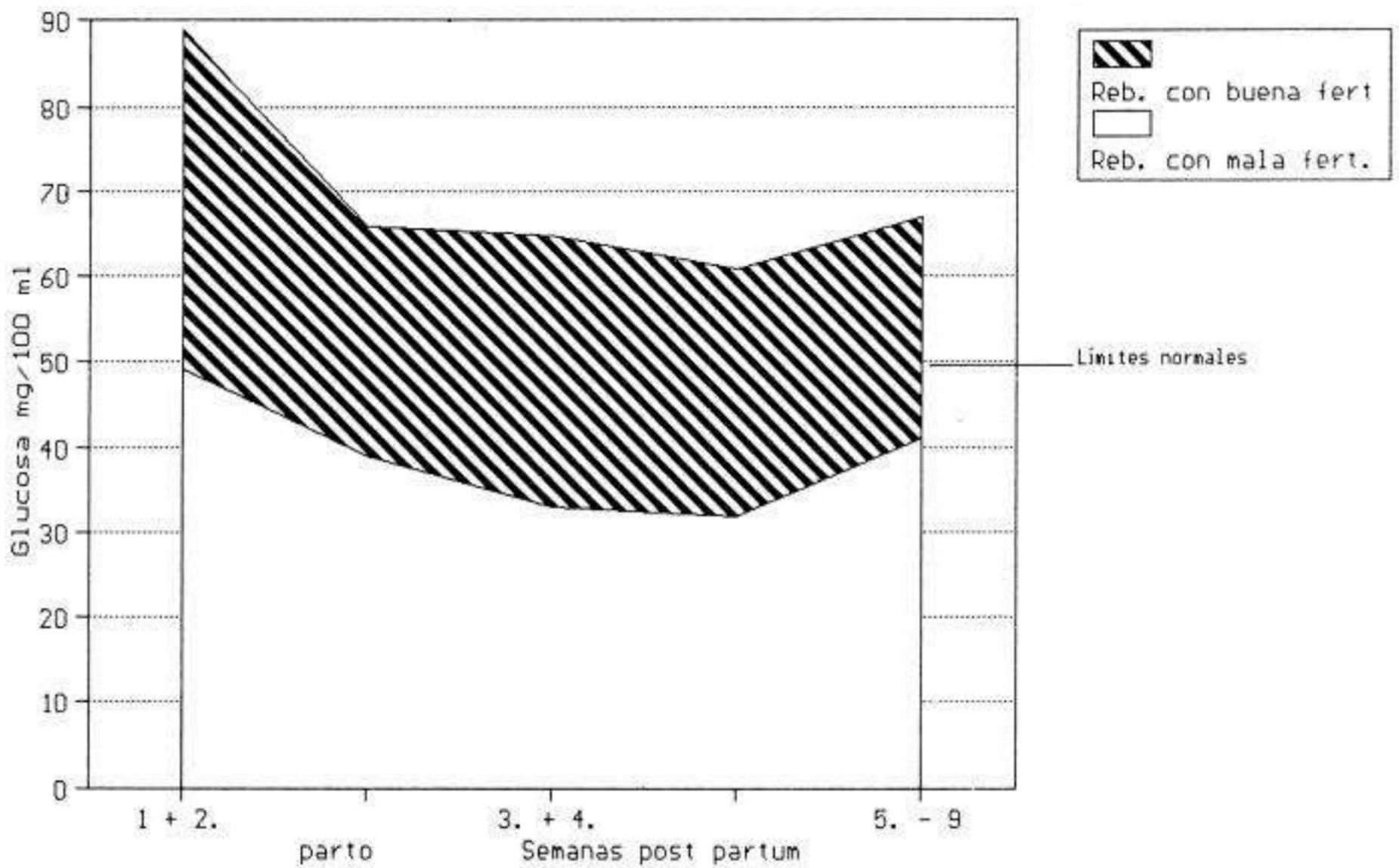


FIG. NO. 4. CONCENTRACIONES DE BILIRRUBINA EN EL SUERO SANGUINEO DE VACAS EN DIFERENTES ESTADIOS ANTE Y POSTPARTUM, EN ANIMALES SANOS CON DISTINTAS ALTERACIONES DE SALUD (DEHING, 1988)

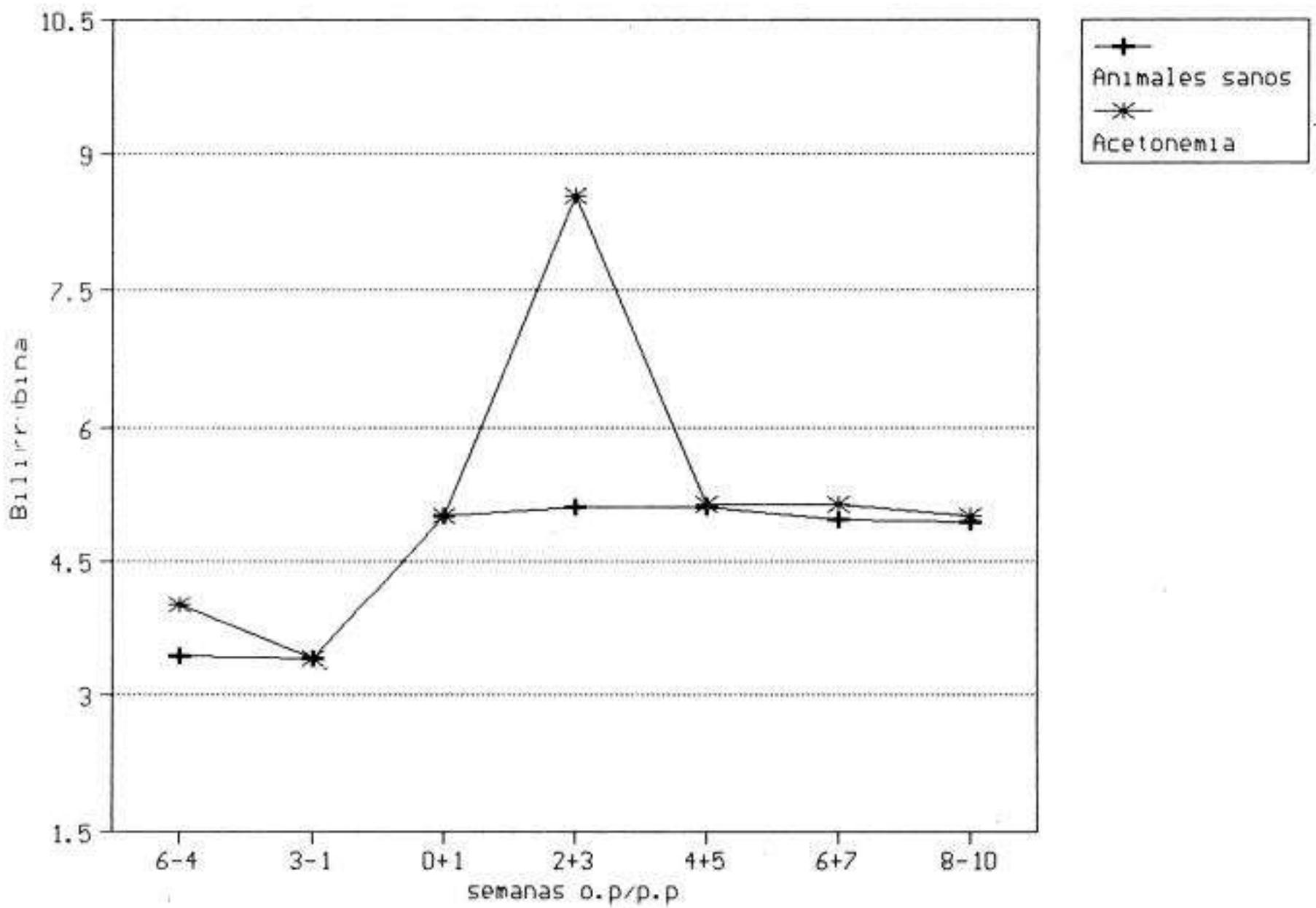


FIG. NO. 5. CONCENTRACION DE GLUCOSA EN EL SUERO SANGUINEO DE VACAS LECHERAS ANTE Y POSTPARTUM, CON DIFERENTE ALIMENTACION (PROTEINA DIGESTIBLE Y ENERGIA), DURANTE EL PERIODO SECO Y LA LACTANCIA (FARRIES, 1985).

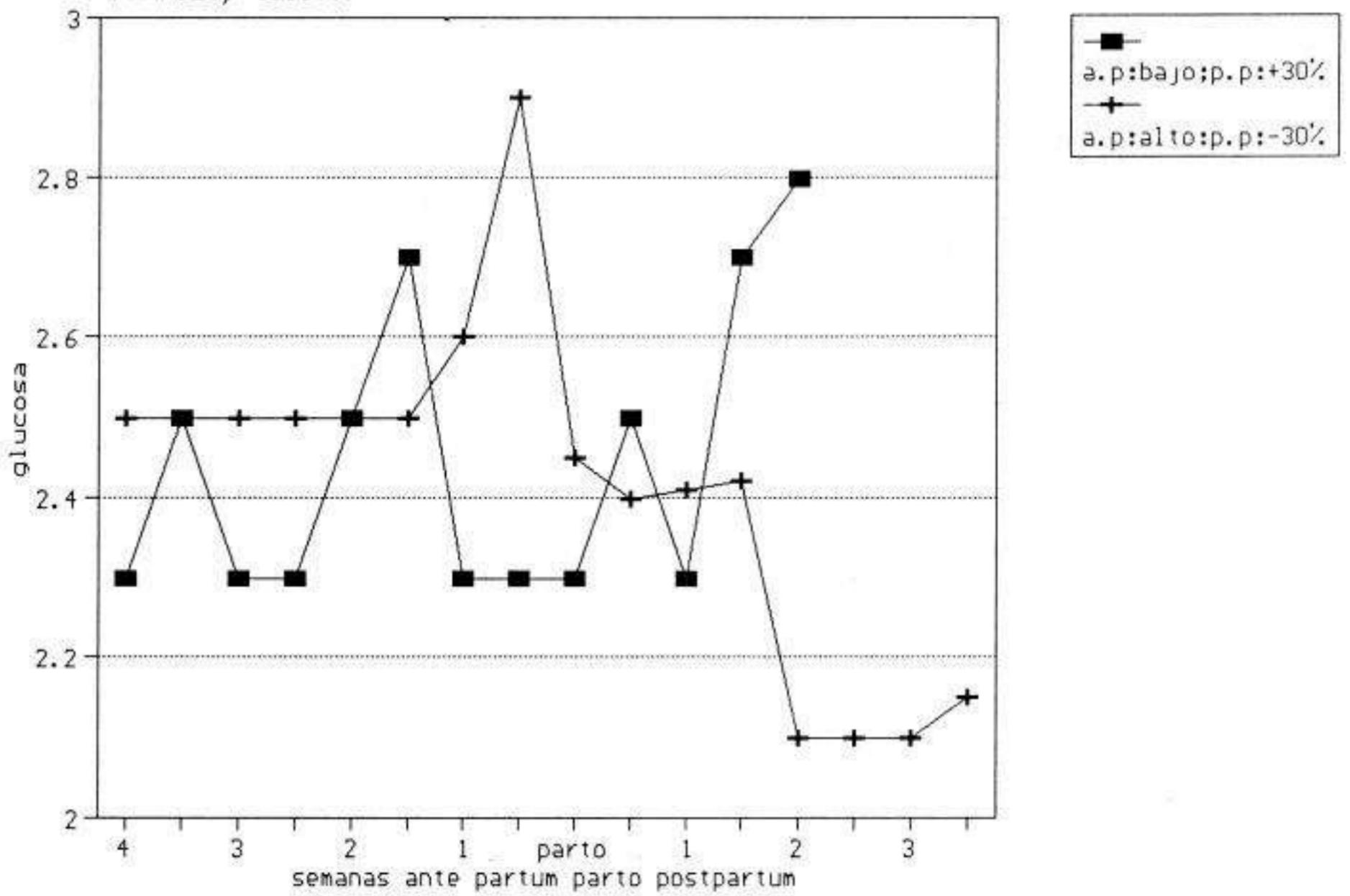


FIG. NO.6. CONCENTRACIONES DE GLUCOSA EN EL SUERO SANGUINEO DE VACAS EN DIFERENTES ESTADIOS ANTE Y POSTPARTUM EN ANIMALES SANOS Y CON DISTINTAS ALTERACIONES DE SALUD (DEHNING, 1988)

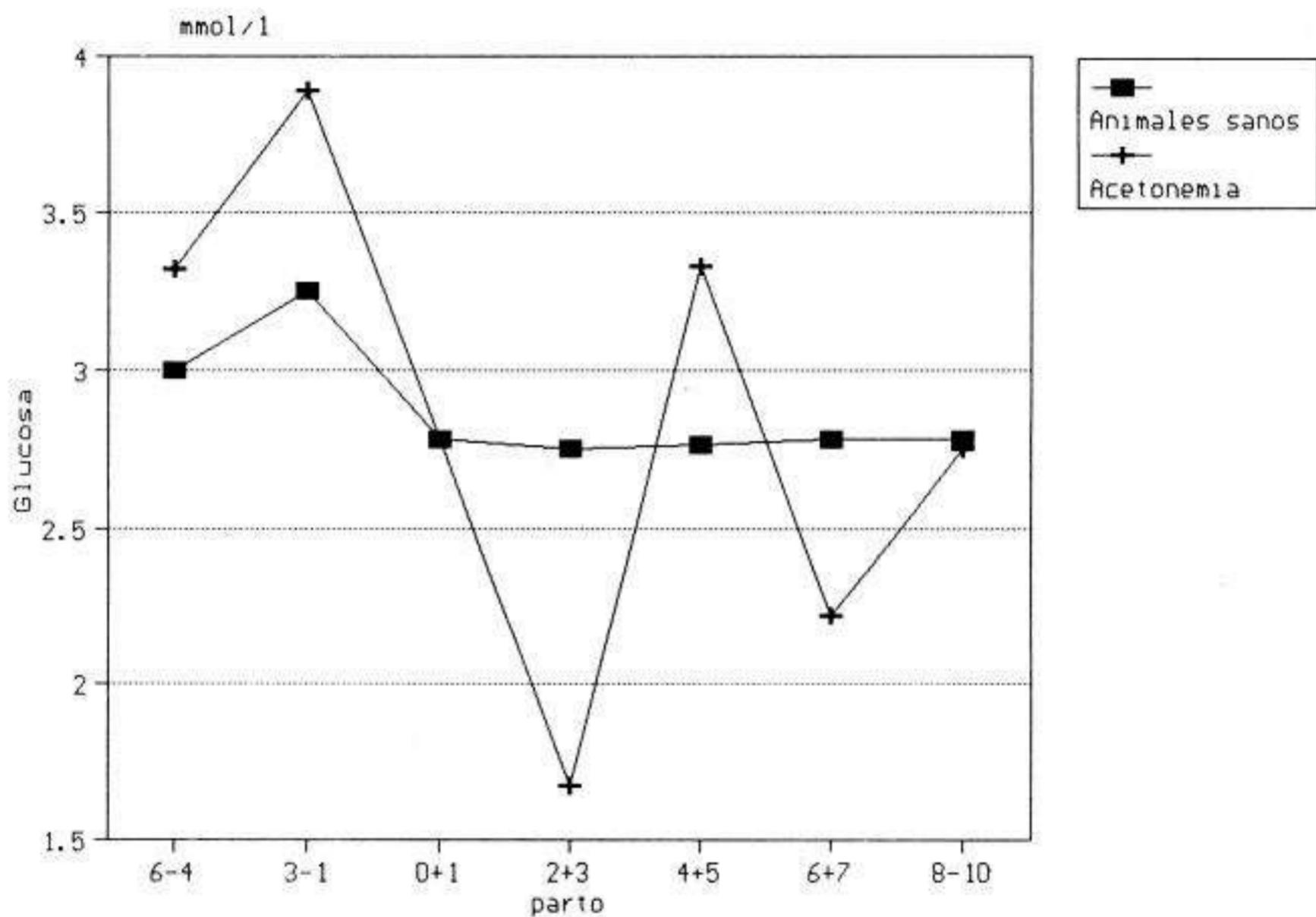


FIG. NO. 7. CONCENTRACION DE BILIRUBINA TOTAL EN EL SUERO SANGUINEO DE VACAS LECHERAS ANTE Y POSTPARTUM, CON DIFERENTE ALIMENTACION (PROTEINA DIGESTIBLE Y ENERGIA), DURANTE EL PERIODO SECO Y LA LACTANCIA (LOTTHAMMER, 1985).

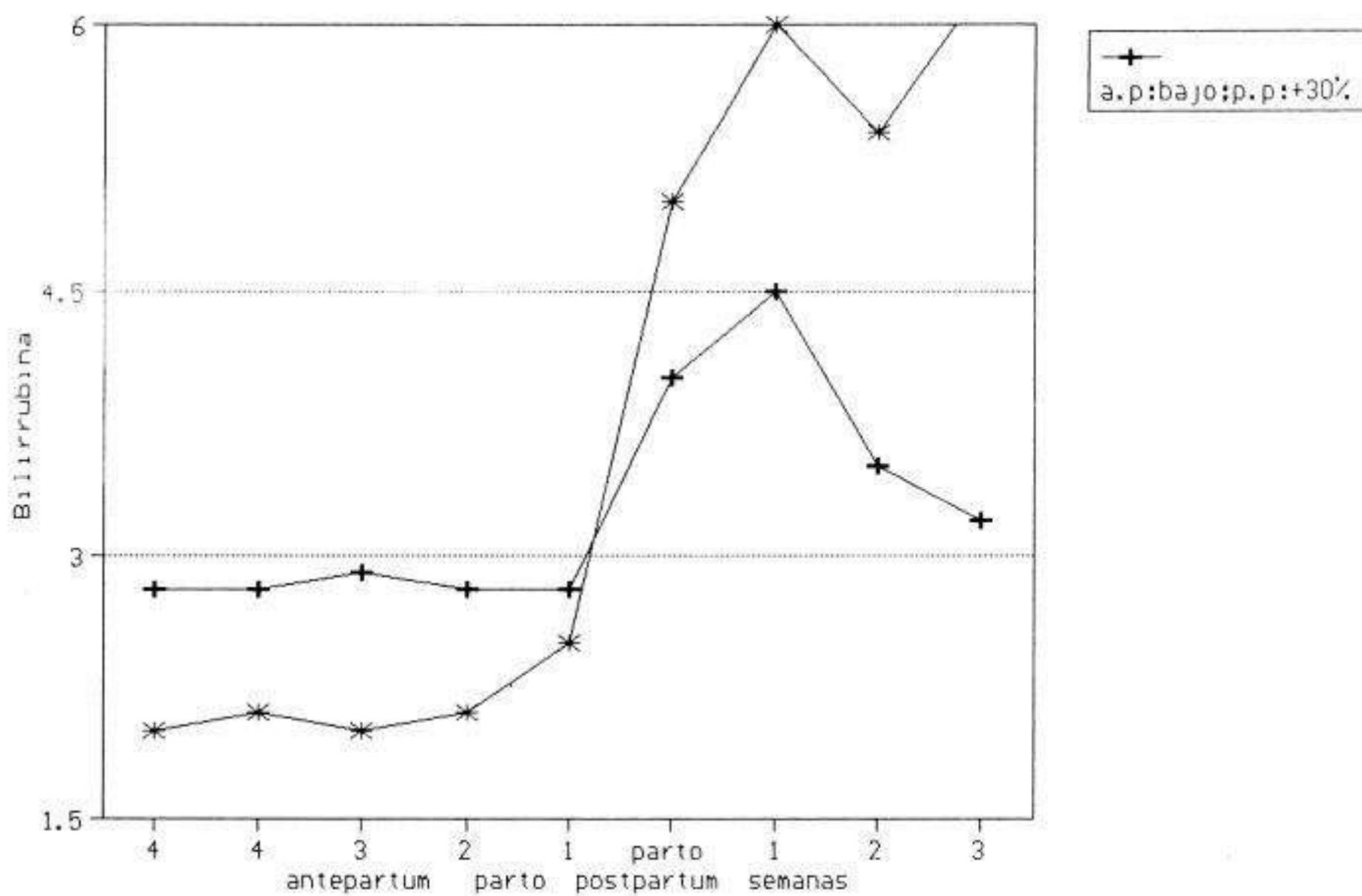
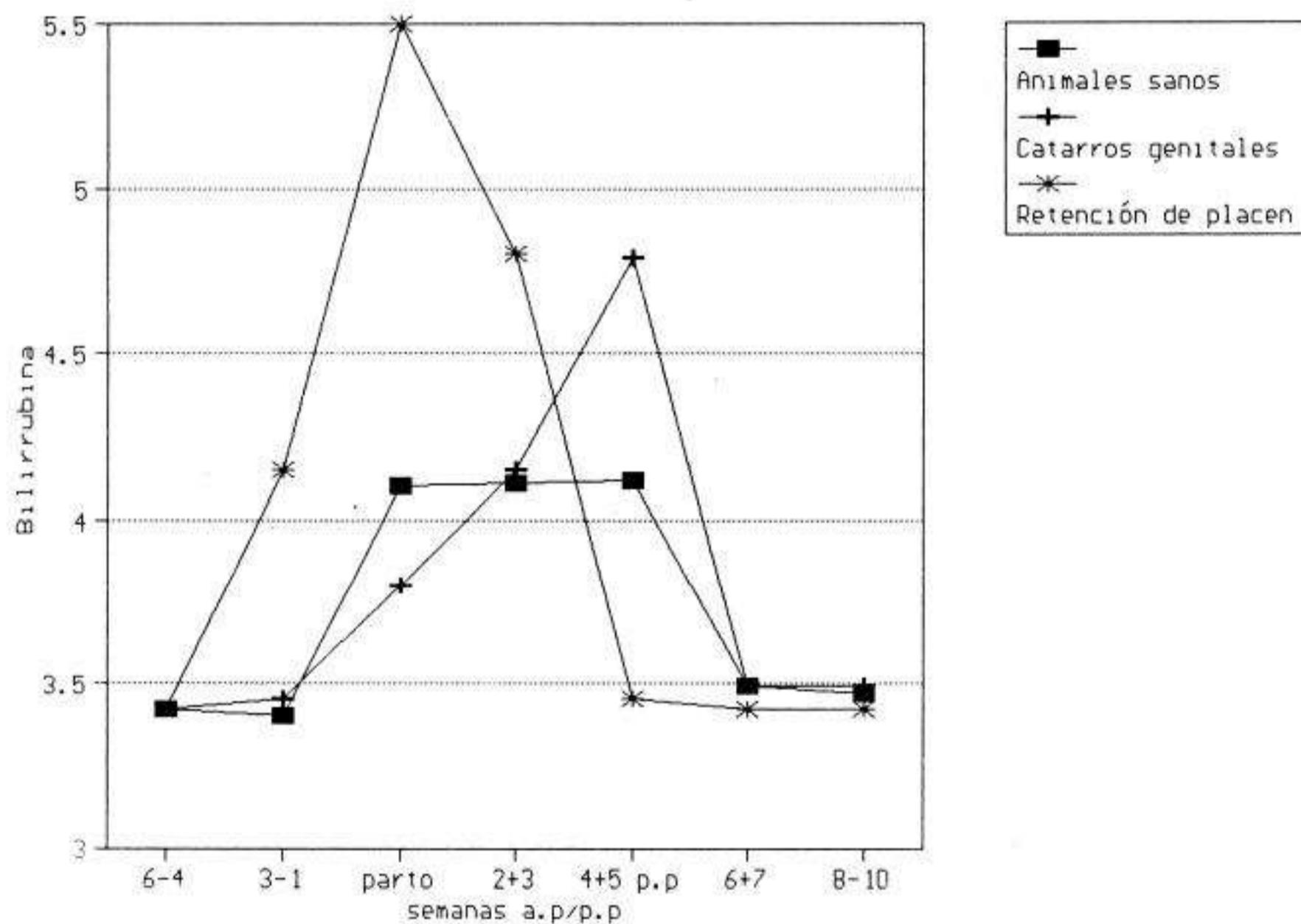


FIG. NO. 8. CONCENTRACIONES DE BILIRUBINA EN VACAS LECHERAS EN DIFERENTES ESTADIOS ANTE Y POSTPARTUM EN ANIMALES SANOS Y EN ANIMALES CON RETENCION DE PLACENTA Y CATARROS GENITALES (DEHINING, 1988)



Los valores fisiológicos son los siguientes:

AST/GOT: a.p. < 35 UI/Lt
 1 - 2 s.p.p. < 45 UI/Lt
 + 3 s.p.p. < 35 UI/Lt

GLDH: < 10 UI

Tabla 3. Frecuencia en % de vacas con disturbios de fertilidad y metabolismo de vacas sanas, así como de índice de concepción a la 1° i.A. en vacas con valores de GOT y/o de bilirrubina normales, ligeramente alterados y elevados (patológicos) en el suero sanguíneo, 4 a 6 semanas ante parto (Lotthammer, 1984).

% de disturbios de fertilidad	valores de GOT y/o		bilirrubina
	normales	poco alterados	patológicos
Alteraciones puerperales	11.9	12.2	27.3
Catarros genitales post puerperales	4.4	7.4	20.0
Alteraciones ovaricas	13.8	16.2	35.0
Alteraciones metabolismo	12.2	13.7	21.0
Índice de concepción a la 1° i.A.	68.4	66.2	43.3
Vacas sanas	64.3	60.2	39.0

A través de la medición enzimática, es posible conocer la magnitud de los daños hepáticos. Así, en alteraciones agudas se presenta una mayor elevación de AST/GOT que de GLDH, que puede permanecer normal. En trastornos crónicos, la actividad de la GLDH será mayor que la de AST/GOT.

En las formas agudas-crónicas, caracterizada por el regreso de la forma crónica a la aguda, tanto la AST/GOT como la GLDH se encuentra incrementadas en la misma proporción.

5.5 Urea

La concentración de urea en la sangre es un indicador muy sensible del suministro de proteína cruda a los animales. A Mayor consumo de proteína, mayor concentración de urea, tanto en la sangre como en la leche.

Al relacionarse los valores de urea con los valores de glucosa, se puede determinar si se trata de un exceso absoluto de proteína (urea alta/glucosa normal) o relativo (Urea alta o normal/glucosa baja).

Los trastornos reproductivos que se presentan cuando hay sobrecarga proteica en la dieta, son idénticos a los ocasionados por alteraciones del funcionamiento hepático, en razón de que el exceso de amoníaco que se produce en la digestión ruminal, provoca sobrecarga del hígado, trastornos que se agravan cuando al mismo tiempo se da una deficiencia de energía.

El exceso de proteína cruda provoca, además que en las secreciones uterinas se produzcan cambios en los contenidos de los minerales (P, Mg, Ca) con lo que la capacidad de supervivencia de los espermatozoides, los óvulos y/o cigotes se verá reducida (cuadro 1).

Los animales que muestran incrementos en las concentraciones de urea en el anteparto, desde ya se muestran afectados por acetonemias subclínicas, que determinan problemas posteriores de fertilidad más frecuentes.

Los niveles bajos de urea sanguínea, que denotan un consumo disminuido de proteína en la dieta, es rara en vacas lecheras, pero puede presentarse en condiciones de pastoreo extensivo o por consumo disminuido de forraje. En estos casos, se presenta trastornos reproductivos en forma de atrofia ovárica, anestro y retardo en la adquisición de la madurez sexual.

FIG. NO. 9. ACTIVIDAD MEDIA DEL GOT EN EL SUERO SANGUINEO, ANTES Y DESPUES DEL PARTO, DE VACAS SANAS Y DE VACAS CON ENDOMETRITIS POSTPUERPERAL. (DEHNIN, 1988).

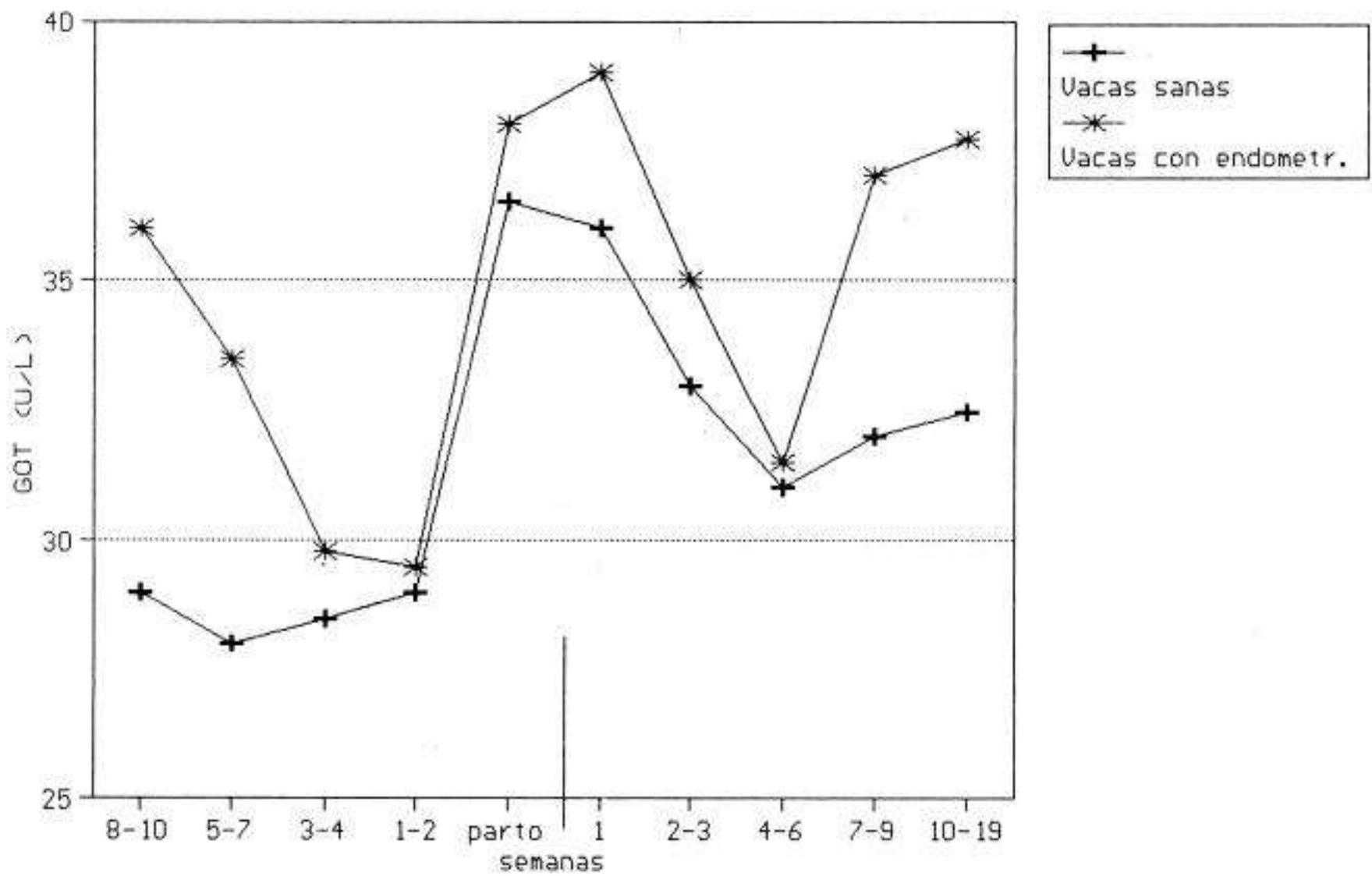


FIG. NO. 10. ACTIVIDAD DE GOT EN EL SUERO SANGUINEO DE VACAS LECHERAS ANTES Y DESPUES DEL PARTO, CON DIFERENTE ALIMENTACION (PROTEINA DIGESTIBLE Y ENERGIA) DURANTE EL PERIODO SECO Y LACTANCIA. (LOTTAHAMMER, 1985).

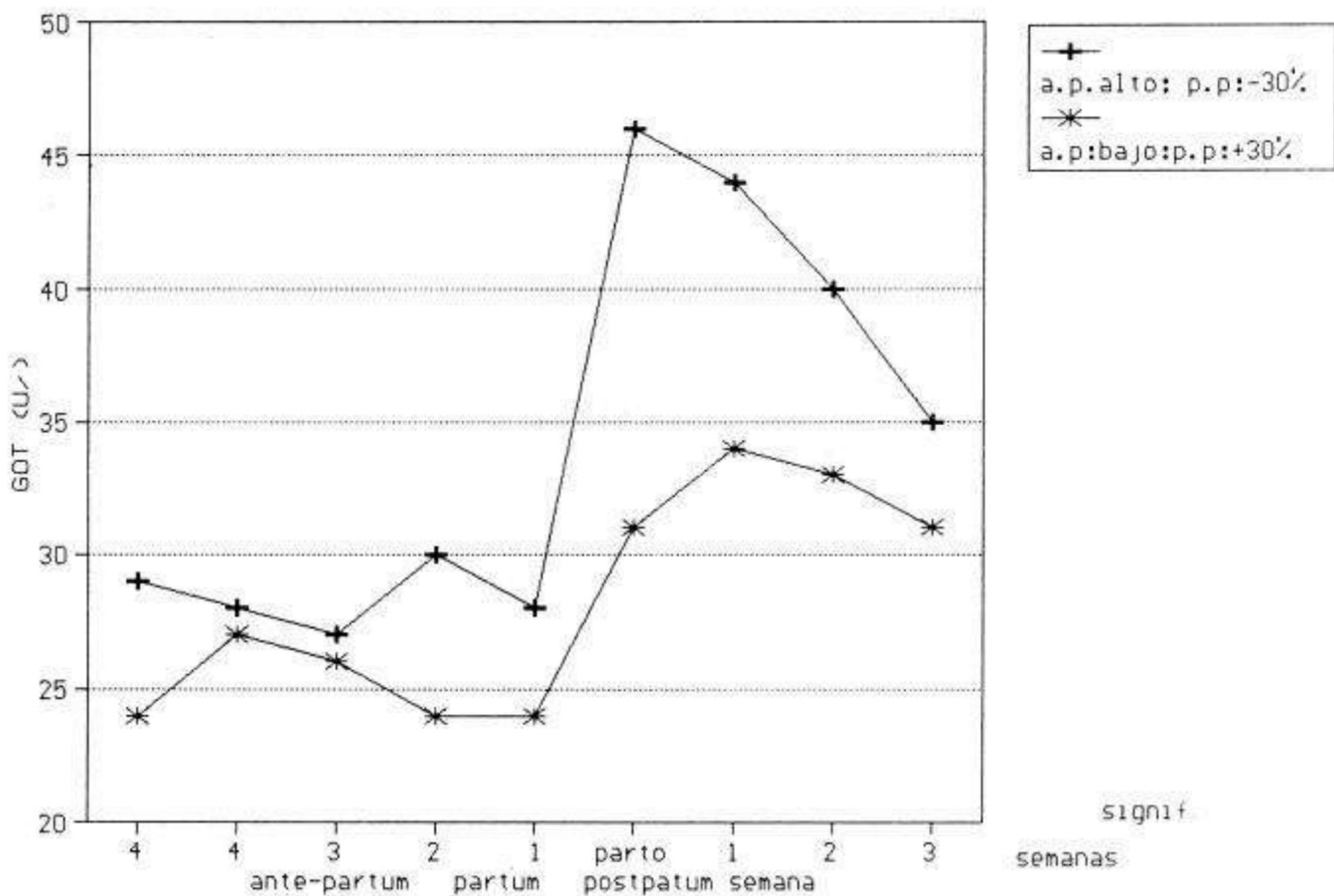


Fig. 11 ACTIVIDAD MEDIA DE GOT EN EL SUERO SANGUINEO DE VACAS LECHERAS EN DISTINTOS PERIODOS a.p. y p.p EN ANIMALES SANOS Y EN ANIMALES CON PARESIA PUERPERAL O CON ACETONEMIA.

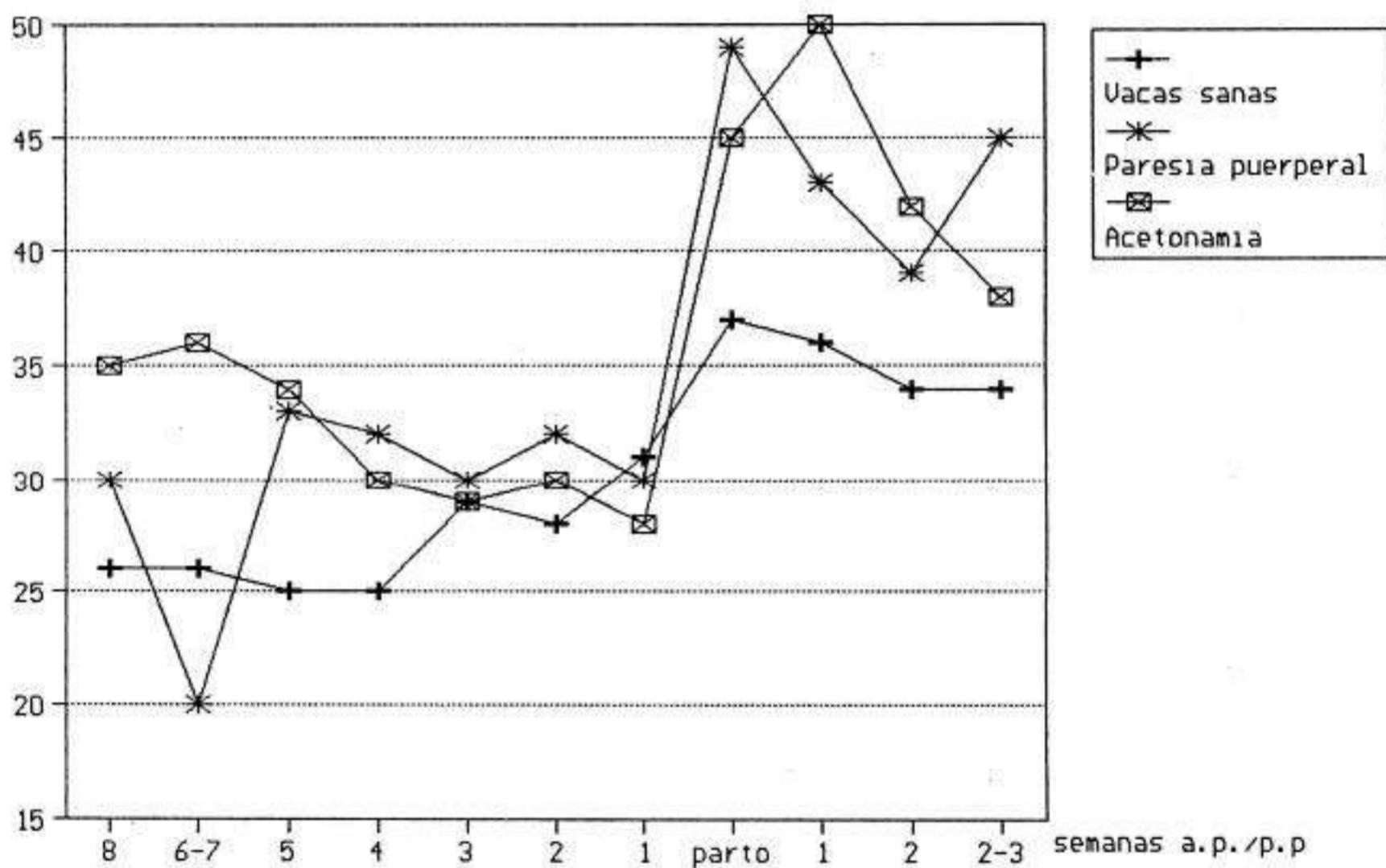
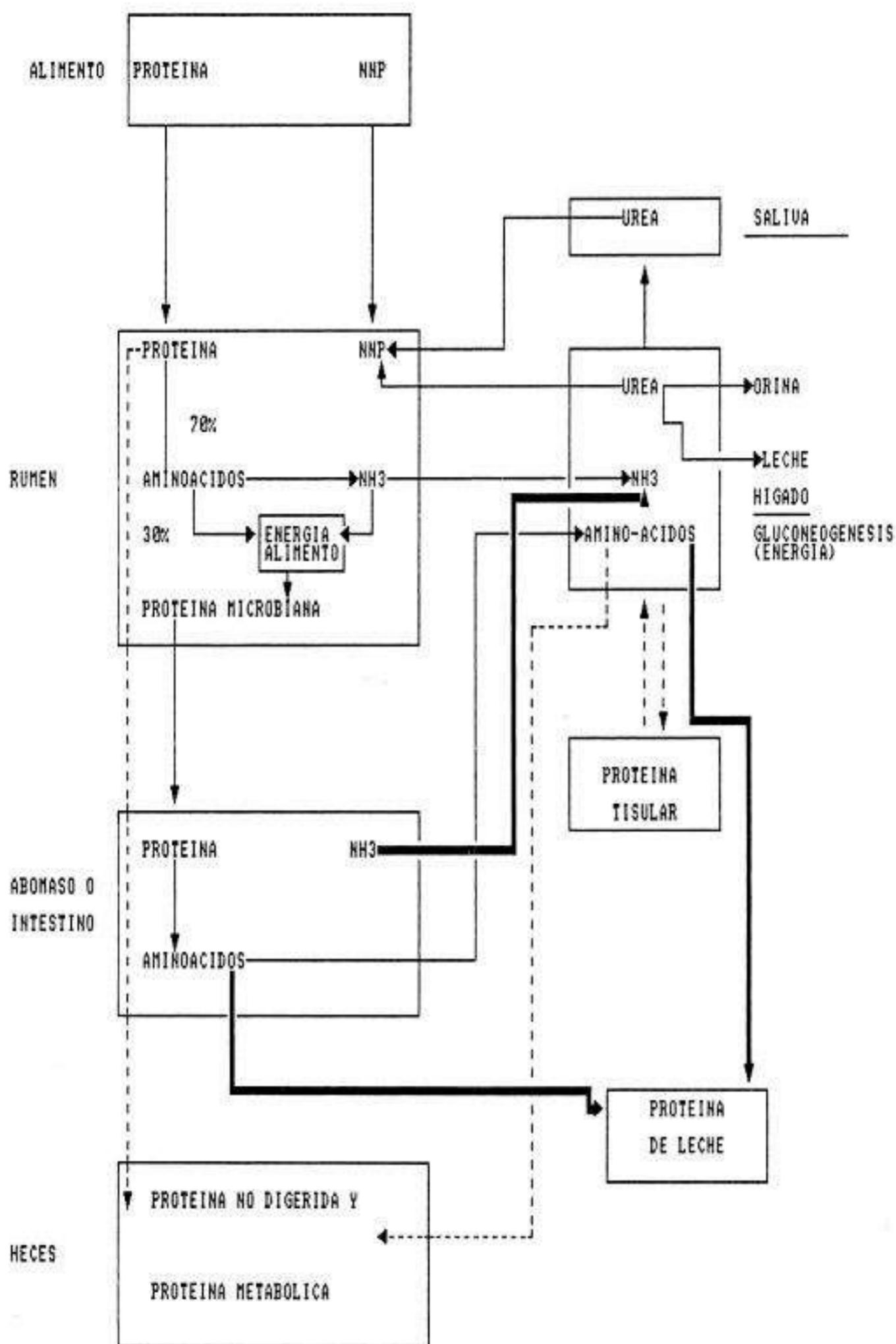


DIAGRAMA NO. 2

CIRCULACION METABOLICA RUMINO-HEPATICA DE LA PROTEINA



- SINTESIS DE LA PROTEINA DE LA LECHE
- METABOLISMO DEL AMONIACO
- - -** OTROS CAMINOS METABOLICOS DE LA PROTEINA

Cuadro 1. Relación entre el suministro de proteína cruda y las concentraciones de minerales en el plasma sanguíneo y las secreciones uterinas de vacas lechera, a partir de los 50 d.p.p. (Jordan et. al. 1982).

Producción de leche	No.de Vacas	%Proteína en la ración con energía	Concentraciones minerales				
			Plasma sanguíneo		Secreciones uterinas		
			P mg%	Ca, Mg, K, mg%	P mg%	Mg p.p.m.	K p.p.m.
	18	12	5	No se presentaron diferencias	7	67	1.059
	18	23	6		5	39	799

5.6 Proteína, albúmina y globulina

Los valores normales para estos tres indicadores son:

- Proteína total 7.1 gm%
- Albúmina 3.4 - 3.8 gm%
- Globulina 3.3 - 3.6 gm%

Niveles inferiores de 3.1 gm% de albúmina, superiores de 4.3 gm de globulina y más de 7.4 gm% de proteína total, determinan un incremento del número de servicios por preñez en vacas lecheras (Cuadro 2.).

Los niveles bajos de albúmina en la sangre, tienen como responsable a la excesiva actividad catabólica de la proteína del cuerpo, como resultado de un insuficiente aporte en la dieta.

Cuadro 2.: Relación entre la concentración de proteína sanguínea y número de servicios por concepción. (Rowland, 1988).

Concepto	No . servicios/concepción		
	1	2-3	+4
No vacas	217	105	29
Albúmina gm%	3.17	3.10	2.97
Globulina gm%	4.22	4.30	4.48
Prot. total gm%	7.39	7.40	7.45

5.7 Hemoglobina.

Los valores fisiológicos fluctúan entre 12-12.2 gm%.

Niveles menores que 10 gm% de hemoglobina han sido asociados con trastornos de la fertilidad bovina, como puede verse en el Cuadro 3.

Como causas de la hipoglobinemia posiblemente se incluyen deficiencias de P, Fe, Co, Cu, Vit. B12, parásitos internos y externos.

Cuadro 3. Relación entre niveles de hemoglobulina y fertilidad en vacas. (Morrow, 1986).

X gm%	IPC	S/C
9.1	119	2.7
9.7	113	1.6
10.2	77	1.5
10.7	75	1.3

FIG. 12. FRECUENCIA DE ALTERACIONES HEPATICAS (VALORES DE GOT Y/O BILIRUBINA ELEVADOS) DE VACAS LECHERAS EN REBAÑOS SIN Y CON SOBREALIMENTACION CON PROTEINA DIGESTIBLE DURANTE LA LACTANCIA. (DEHNING, 1988).

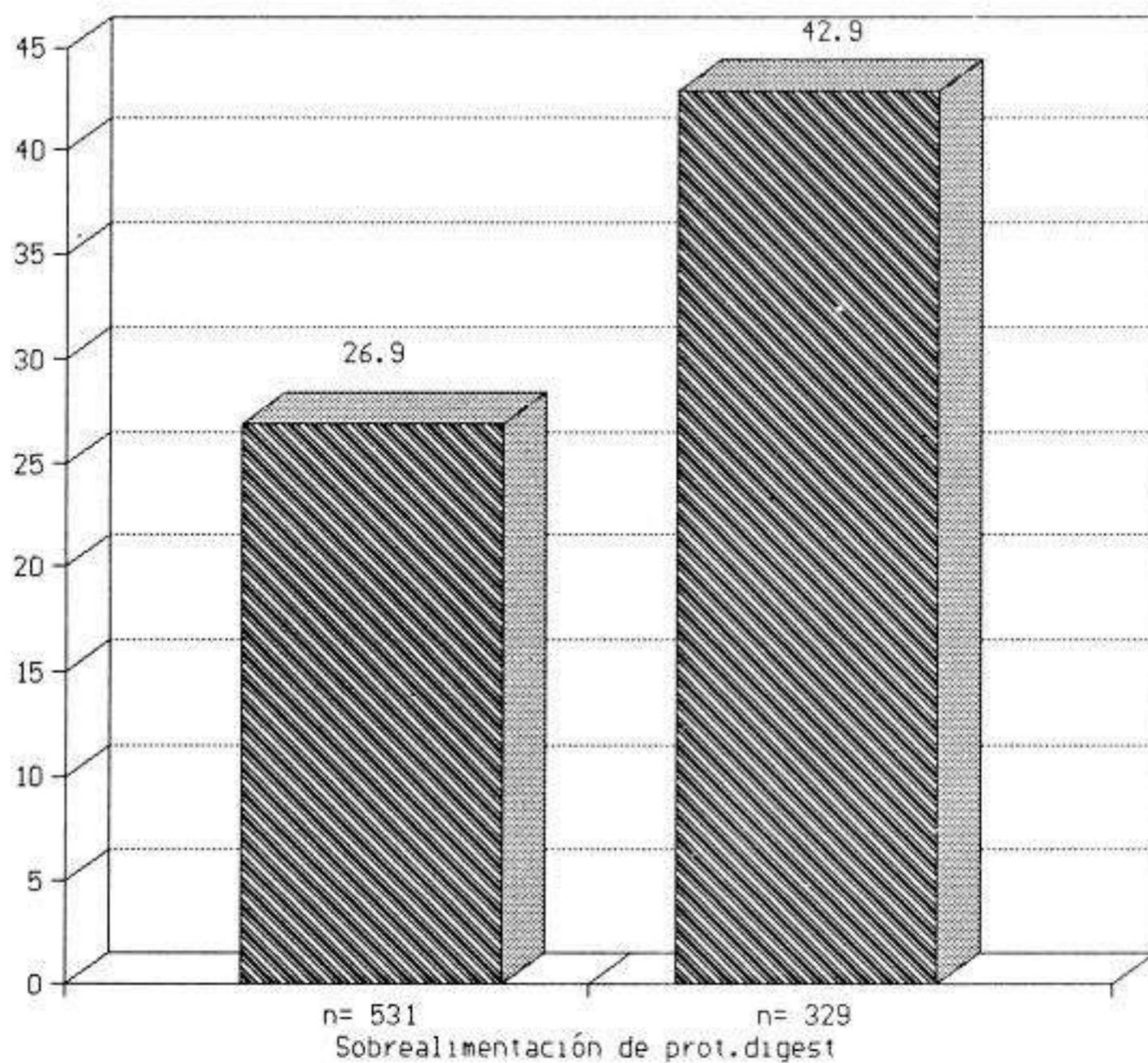


FIG. 13. INFLUENCIA DEL SUMINISTRO DE PROTEINA DIGESTIBLE SOBRE LA FERTILIDAD DE VACAS LECHERAS. INDICE DE CONCEPCION A LA PRIMERA INSEMINACION (LOTTHAMMER Y RIGELNIK, 1984).

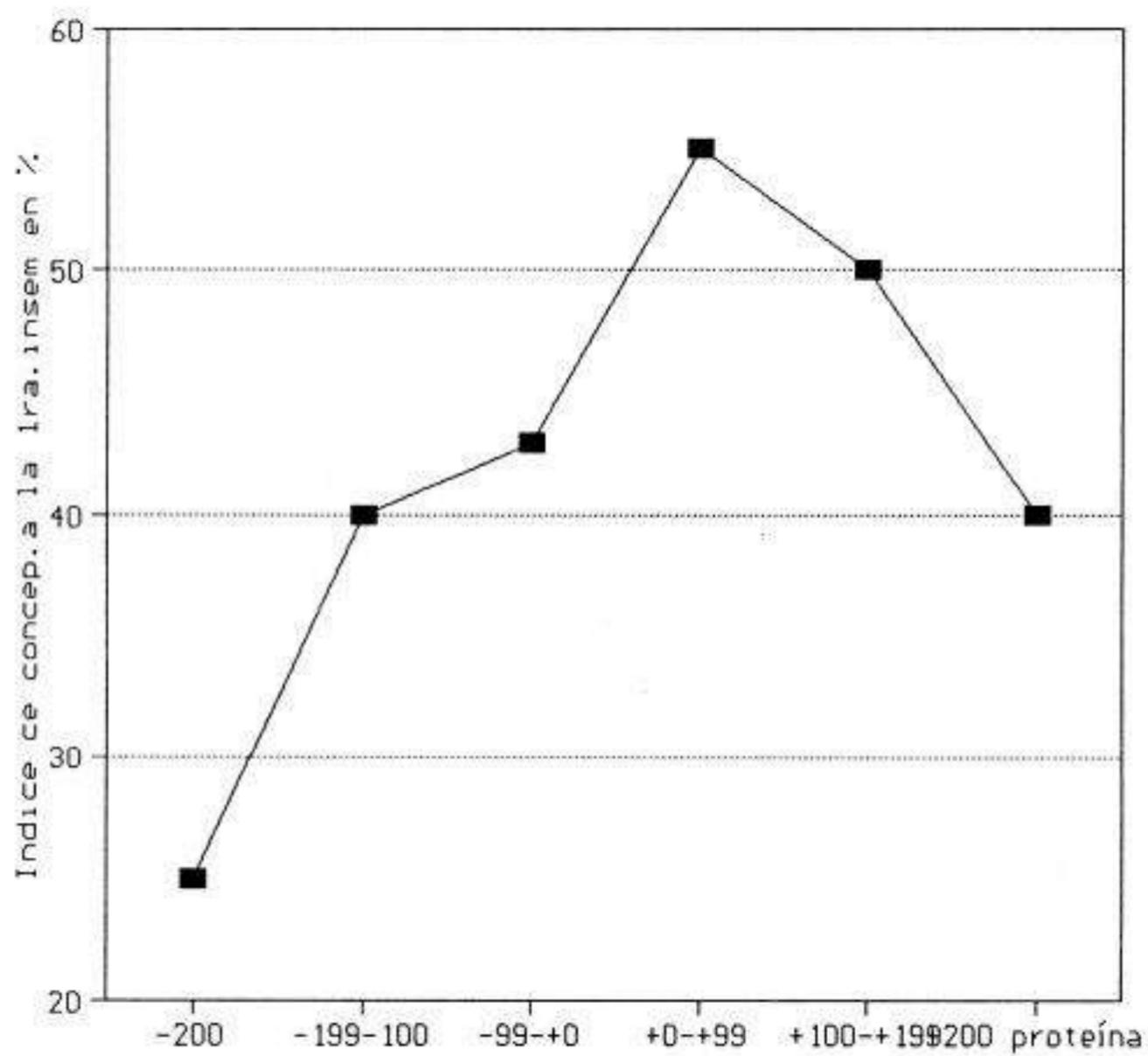


FIG. NO. 14. CONCENTRACIONES PROMEDIO DE UREA EN EL SUERO SANGUINEO DE VACAS LECHERAS EN DIFERENTES ESTADIOS ANTE Y POSTPARTUM SOMETIDAS A RACIONES CON DIFERENTES PROPORCIONES DE PROTEINA Y ENERGIA (DEHNING, 1988)

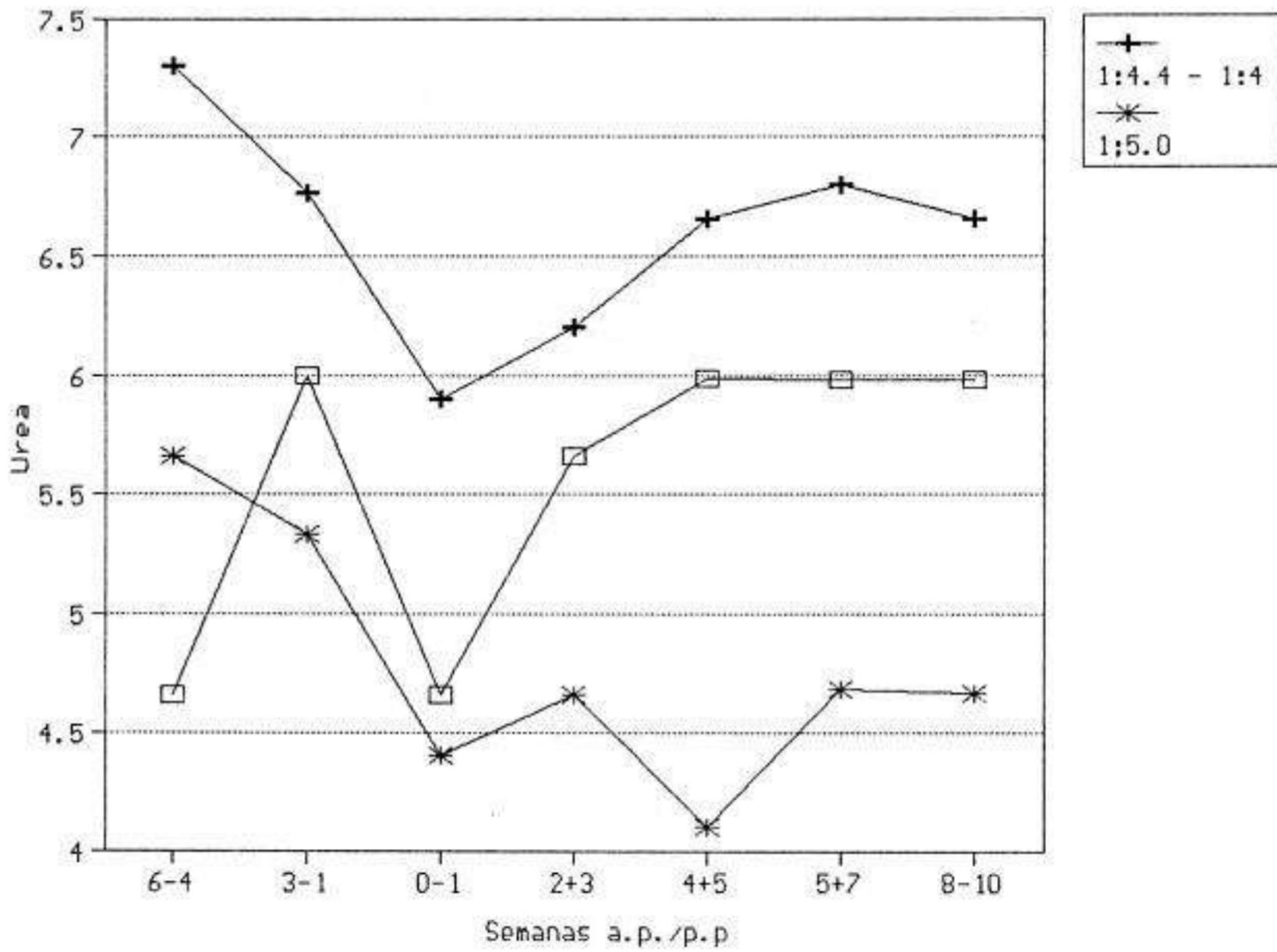
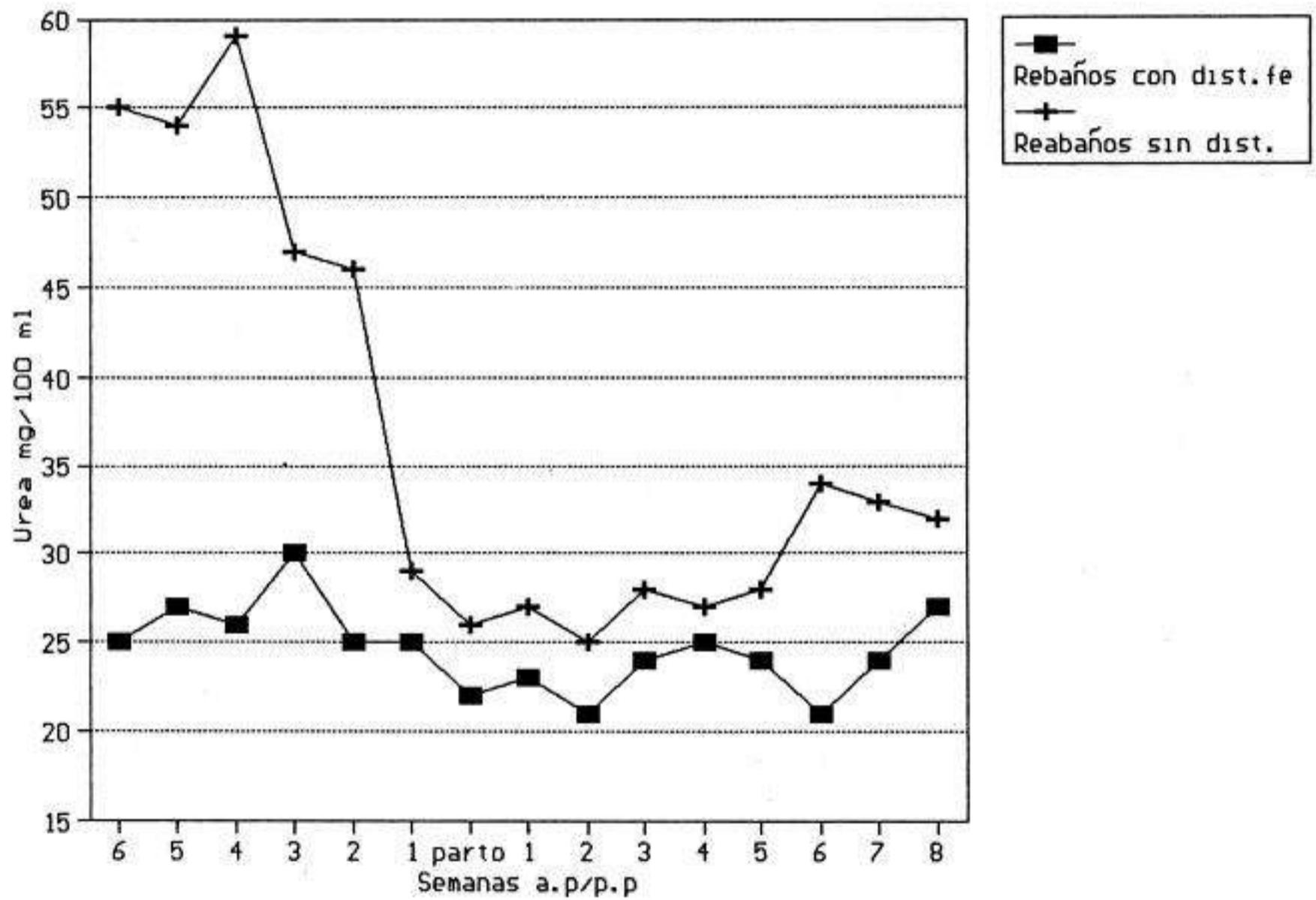


FIG. NO. 15. CONCENTRACIONES PROMEDIO DE UREA EN EL SUERO SANGUINEO DE VACAS LECHERAS ANTES Y DESPUES DEL PARTO, EN REBAÑOS CON Y SIN DISTURBIOS DE FERTILIDAD (LOTTHAMMER, 1985).



5.8. Minerales y elementos traza.

Actualmente, es reconocido que más de 15 elementos minerales son esenciales en la alimentación de los rumiantes.

En condiciones prácticas, muchas veces los rebaños bovinos muestran un deterioro manifestado en su capacidad reproductiva, aún con una aparente adecuada alimentación. En estas ocasiones, tales hallazgos han sido asociados a las alteraciones del metabolismo mineral.

Las causas de las alteraciones del metabolismo mineral son múltiples, pudiéndose considerar como alteraciones primarias, aquellas que están condicionadas a las deficiencias, excesos y desbalances en la dieta. Como secundarias se clasifican aquellas que dependen de la presentación de diversos estados patológicos.

Debido a la estrecha homeostasis a la que están sometidos muchos de los elementos minerales (principalmente Ca, K, y Na) y los elementos traza en la sangre, los exámenes del suero sanguíneo no son útiles en la obtención de detalles precisos y evidentes acerca del verdadero estado de suministro. En cambio, los indicios ofrecidos por las concentraciones de P, Mg, I, Cu, Zn, Co. son apenas de limitada utilidad.

Para los minerales, es valedero el principio de que tanto un exceso como un déficit, pueden conducir a trastornos reproductivos.

Conclusiones acerca de excesos o deficiencias en el suministro, solamente pueden ser hechas cuando varios animales se desvían de los valores normales.

a. Fósforo:

La deficiencia de este elemento fue considerado en años pasados como la causa de muchos trastornos reproductivos, con un cuadro que incluía ovarios pequeños y no funcionales, acompañado de anestro. Investigaciones precisas llevaron a definir que la escasez en el suministro de P, conduce a un menor consumo de alimentos y que este a su vez da lugar a una deficiencia de energía, con lo cual aparecen los trastornos reproductivos secundarios. Esta deficiencia de fósforo se encuentra a menudo en praderas mal cuidadas.

Concentraciones de fósforo sanguíneo disminuidas se encuentran en los casos cuando no se suministra suplemento mineral (sal mineralizada) o cuando a una ración rica en Ca se le agrega una mezcla mineral también rica en este elemento. De otro lado, en animales que reciben una dieta excesivamente rica en nutrientes durante el período seco, es frecuente que aparezca una disfunción del metabolismo del fósforo, que cursa con una disminución en la función de la corteza adrenal. Esta situación se caracteriza por el síntoma de la vaca caída y está acompañada en el aspecto reproductivo por celos silenciosos y anestro. La disminución de los niveles de P, también se presenta en situaciones de estrés causadas por distocia, transporte, etc., o por la aplicación de ACTH.

Lo anterior significa que niveles de fósforo no constituyen signo definitivo de una deficiencia en el mineral, de manera que para su evaluación debe tenerse en cuenta los factores ambientales.

El exceso de fósforo, provocado ya sea por una exagerada e inadecuada suplementación mineral, por una intensa fertilización con fósforo, por pastoreo o corte de pastos sumamente jóvenes o por la alimentación con grandes cantidades de soya o cereales triturados.

Los trastornos reproductivos más frecuentes son catarros genitales purulentos y ciclos estrales irregulares, como consecuencia de trastornos ováricos, así como anestro y anafrodisia (poco o ningún deseo sexual).

En los exámenes rectales se encontrará a menudo ovarios con cuerpos lúteos grandes, duros y retenidos.

Simultáneamente, con el exceso de fósforo se encuentra una disminución en el contenido de manganeso en el tejido uterino a consecuencia de lo que se reduce la respuesta del útero a los estrógenos.

b. Calcio:

El déficit de calcio presenta manifestaciones clínicas en el aspecto reproductivo, semejantes a aquellas del exceso de fósforo, a las que se suman involución retardada del útero durante el posparto y atraso en la función ovárica. Bajo estas condiciones se incrementa el peligro de caída de la vaca (hipocalcemia).

En el exceso del suministro de calcio, los efectos negativos sobre la reproducción solamente se ponen de manifiesto cuando es sumamente grande, debido a la manera tan rápida como se elimina el calcio sobrante.

Paralelamente el suministro absoluto de fósforo y calcio, se debe dar también una gran importancia a la relación entre estos dos elementos.

Los trastornos observables cuando la relación es muy estrecha, se asemejan a aquellos de un exceso de fósforo.

Es posible afirmar que un exceso absoluto de fósforo, con un aporte adecuado de calcio, es menos perjudicial que un aporte recomendado de fósforo y niveles deficitarios de calcio.

FIG. 16. CONTENIDO PROMEDIO DE FOSFORO INORGANICO EN EL SUERO SANGUINEO DE VACAS LECHERAS ANTES Y DESPUES DEL PARTO, EN HATOS SIN Y CON PROBLEMAS REPRODUCTIVOS (DEHNING, 1988)

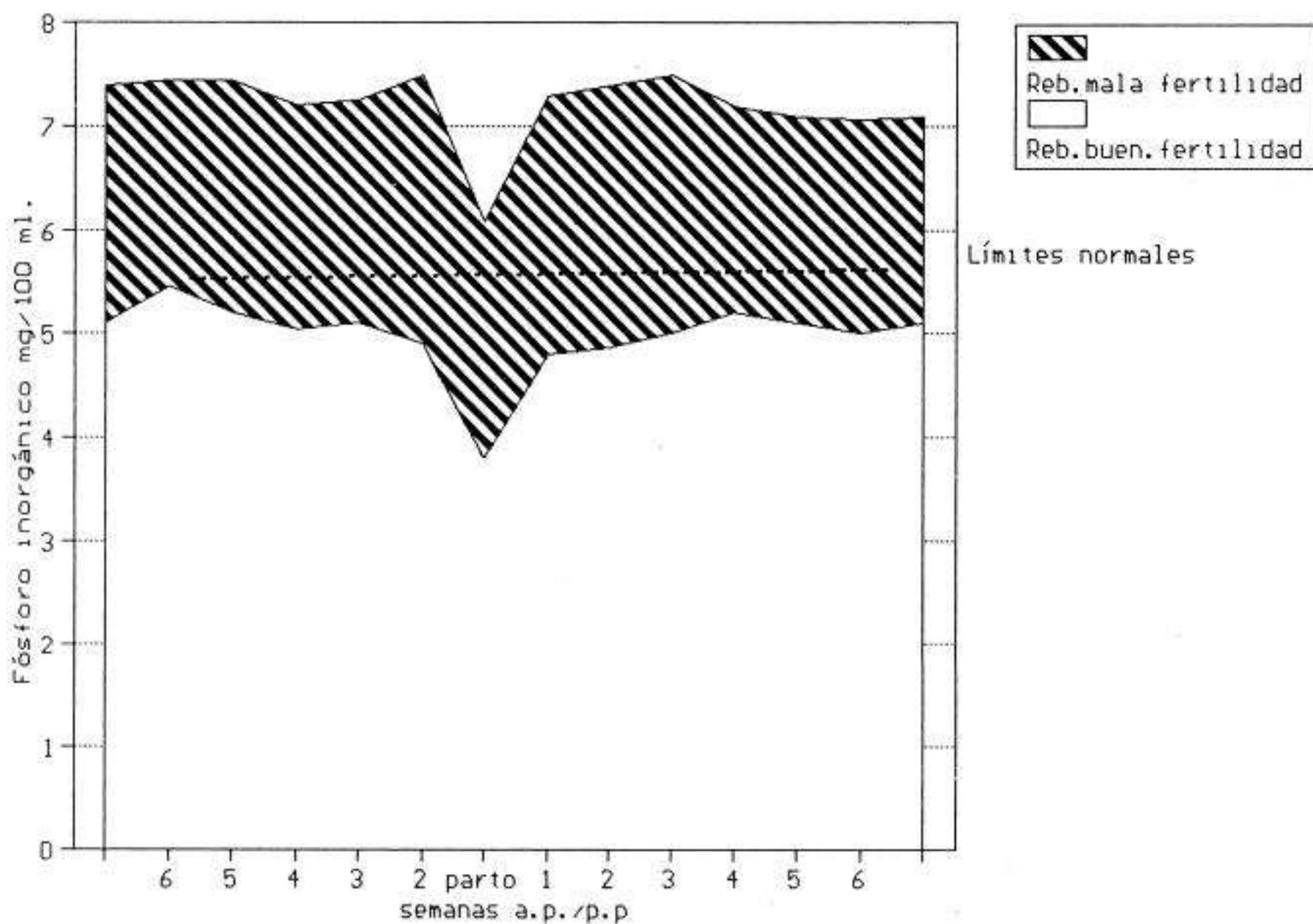


FIG. 17. CONCENTRACION DE FOSFORO INORGANICO EN EL SUERO SANQUINEO DE VACAS LECHERAS EN DIFERENTES ESTADIOS ANTE Y POSTPARTUM QUE RECIBIERON RACIONES DISTINTAS (PROTEINA DIGESTIBLE Y ENERGIA), DURANTE EL PERIODO SECO (LOTTHAMMER, 1984).

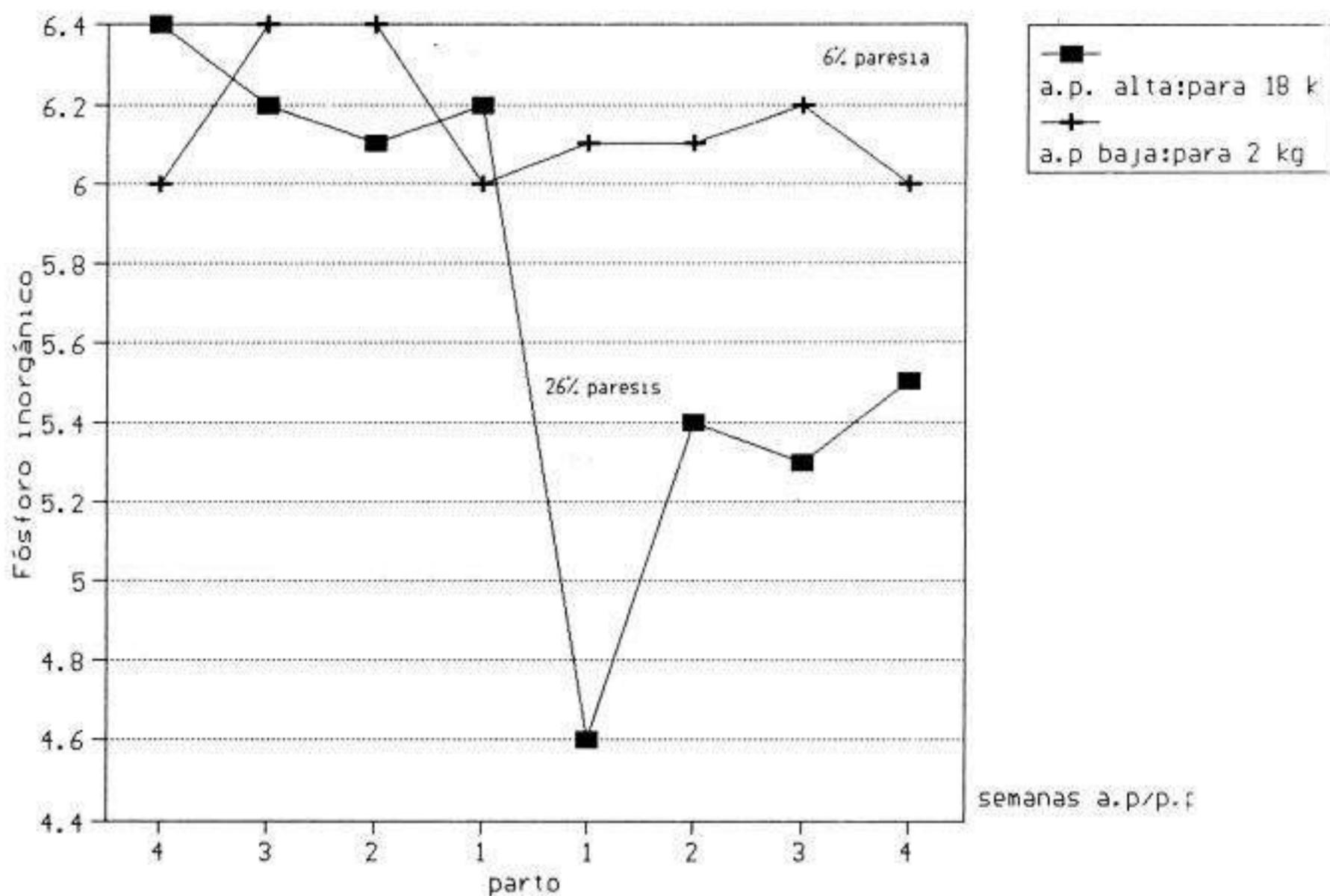


Fig. No. 18

Influencia de la aplicación de ACTH sobre la concentración de fósforo inorgánico en el suero sanguíneo de vacas lecheras. (Dehning, 1988).

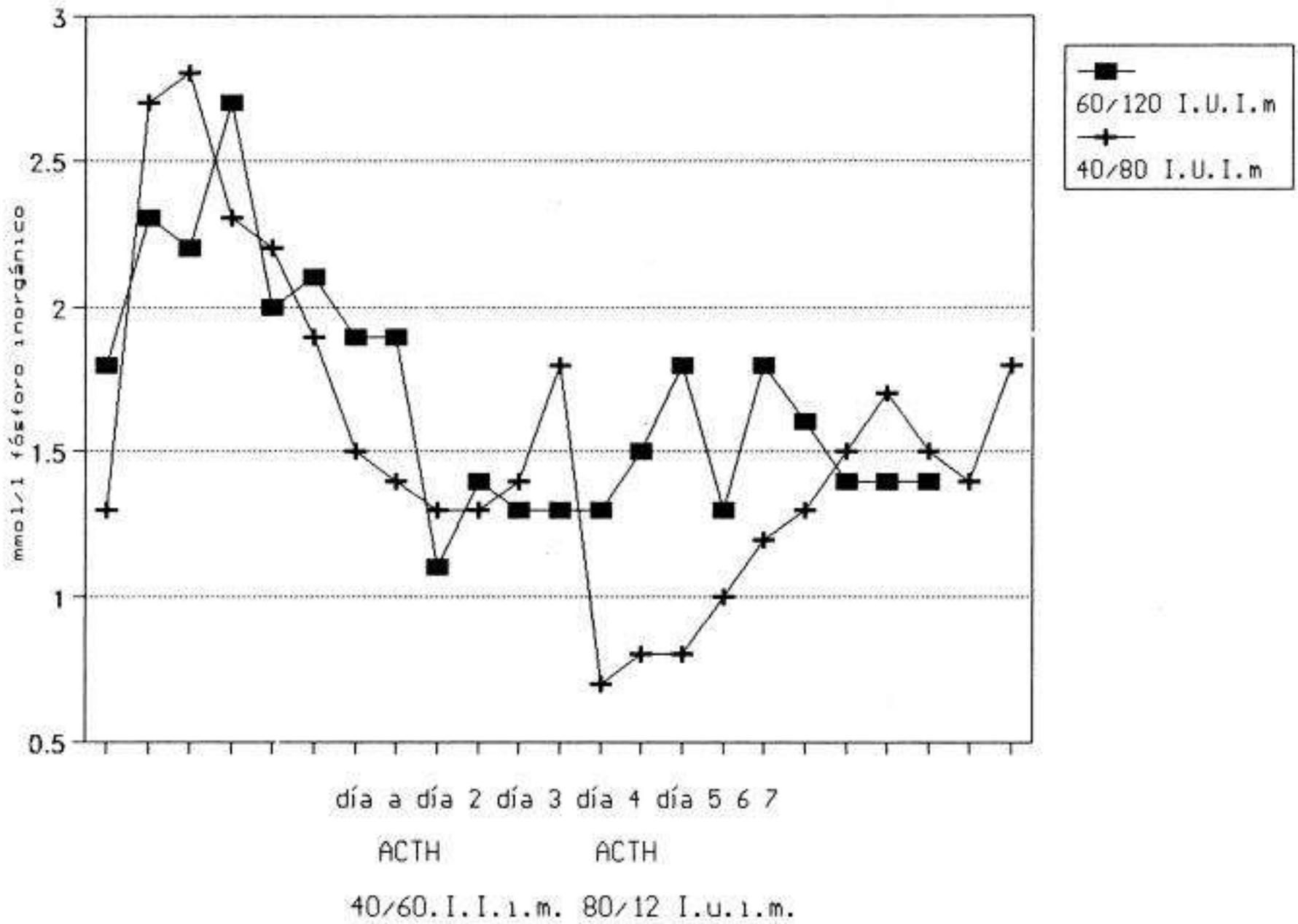


FIG. NO. 19. RELACIONES ENTRE EL CONTENIDO DE FIBRA CRUDA EN LA RACION TOTAL (EN %) EN LA 6A. A 8A. SEMANAS POSTPARTO Y % CONCEPCION.

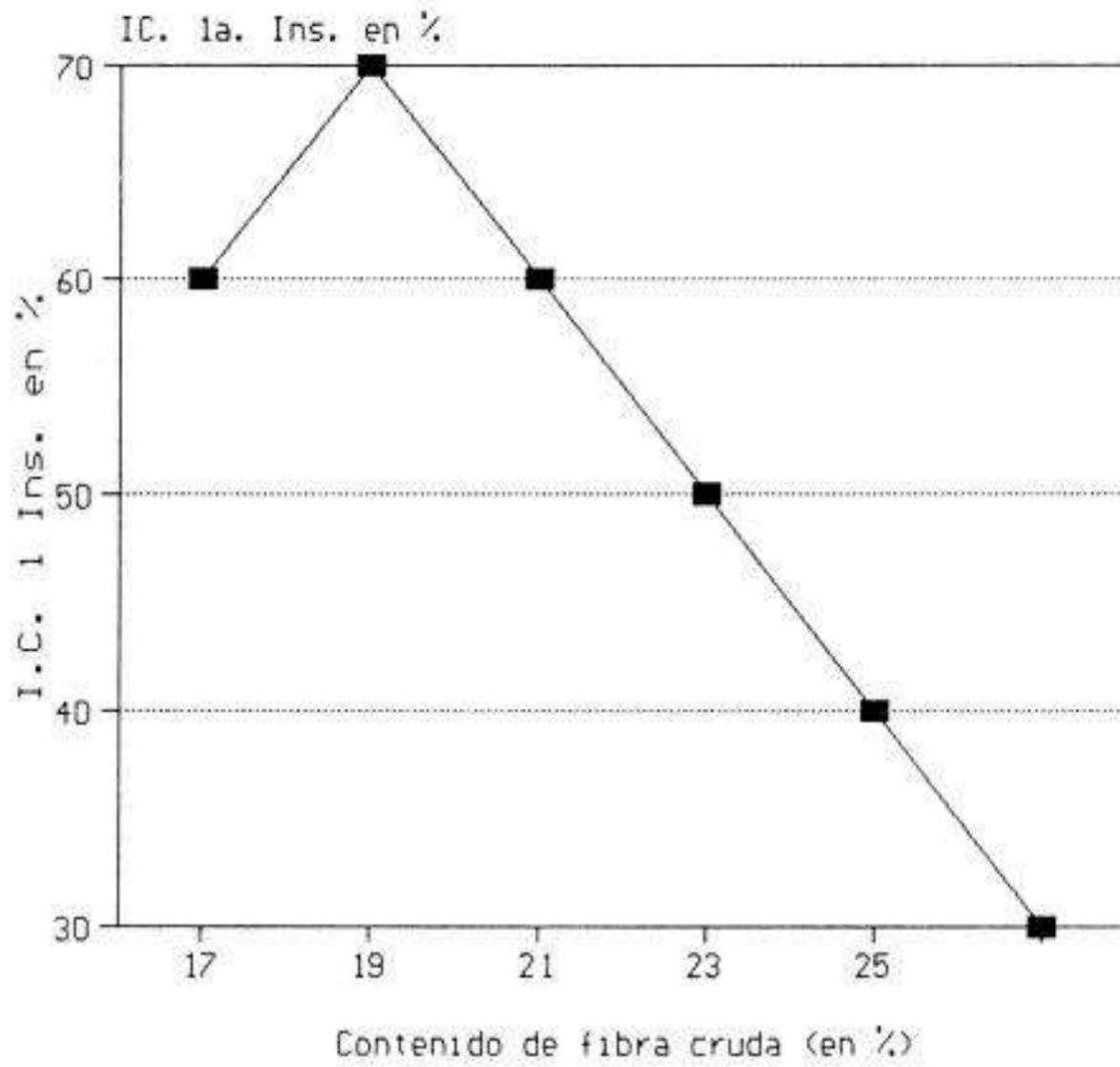
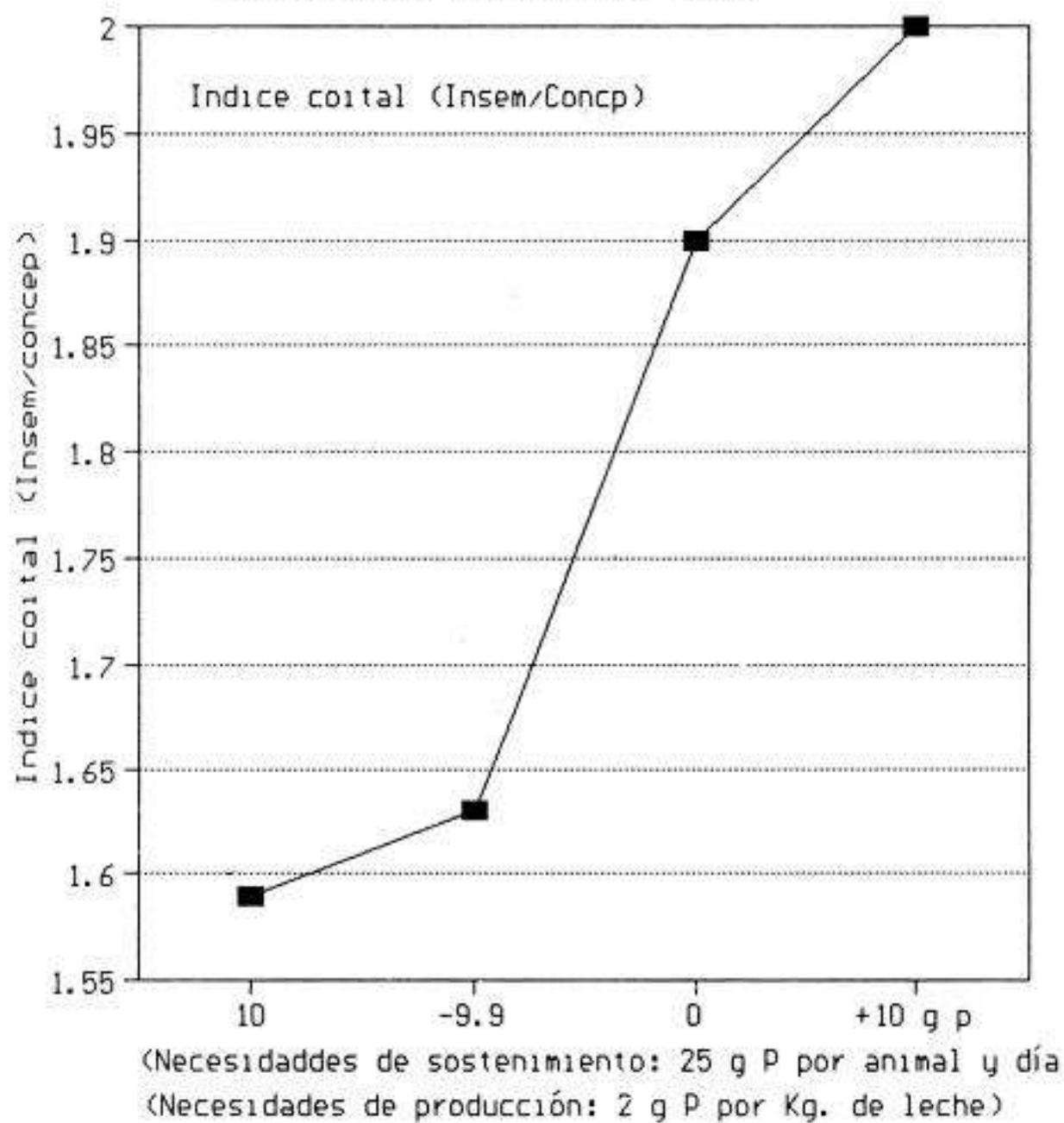


FIG. NO. 20. RELACION ENTRE EL SUMINISTRO DE FOSFORO ENTRE G/ANIMAL/DIA Y EL INDICE COITAL (INSEMINACION POR CONCEPCION) (KONERMANN, 1977)



c. Manganeseo:

El análisis del suero sanguíneo indica el estado metabólico y de suministro nutricional al momento del examen.

El exceso de este elemento aparecen manifestaciones de calor permanente, degeneraciones micro y macroquísticas de los ovarios así como bajos índices de concepción.

El suministro óptimo de manganeseo se sitúa entre 1.000 y 2.000 mg de Mn por Kg de materia seca.

d. Yodo:

Acerca de este elemento no se encuentra ensayos muy definidos, sino solo observaciones de campo.

En casos de deficiencias de yodo se observa un incremento en los abortos, así como terneros que nacen muertos (mortinatos) o muy débiles, retención de placenta, involución uterina retardada y la aparición de celos silenciosos y quistes foliculares.

e. Cobre:

Debido a su interacción con el S, Mo, Cd, es difícil reconocer el efecto de un déficit de cobre.

En niveles bajos se presentan trastornos de la gestación embrionaria.

f. Cobalto:

Necesario en el rumen para la formación de Vit. B12

En deficiencias se observa primero disminución del consumo de alimento, pica o malasia y baja producción. Por lo anterior se afecta la fertilidad.

Los efectos que se observa son: abortos, terneros débiles, involución uterina retardada, celos silenciosos y ciclos irregulares.

5.9 Beta carotenos

El nivel sanguíneo de beta-carotenos dependen de su contenido en la ración.

La deficiencia de este elemento determina calores débiles y prolongados ovulación retardada, quistes ováricos, desarrollo deficiente del cuerpo lúteo y baja producción de progesterona.

5.10 Nitratos

La fertilización intensiva con nitrógeno conduce a un fuerte enriquecimiento del forraje con nitratos.

El umbral crítico máximo es de 0.55/Kg de materia seca.

En vacas, el exceso provoca paresia puerperal, retención placentaria, endometritis, trastornos hepáticos, catarros genitales y ciclos estrales irregulares

Diarreas y pérdidas de becerros de vacas alimentadas sin y con beta-caroteno durante la preñez avanzada (Lotthammer, 1984)

Grupo	No de becerros	Diarrea		Pérdida por diarrea durante la 1ra semana de vida
		Hasta 3er día	Hasta 12vo día	
Grupo experimental (sin beta-carotenos)	17	35.3	52.9	11.8
Grupo con control (con beta-carotenos)	16	12.5	18.8	0.0

VI. Examen en saliva de parótidas

6.1 Potasio

El exceso de potasio se presenta en casi todas las raciones, con una relación amplia de K/Na, en razón de que el contenido de K en el forraje depende de la fertilización.

El potasio se relaciona negativamente con la retención de Na y Mg, por lo que, frente a un exceso de k se presente deficiencia de estos dos elementos, lo que se acentúa con la fertilidad de estiércol y K₂O adicional.

FIG. NO. 21. INFLUENCIA DEL EXCESO DE FOSFORO SOBRE LA FERTILIDAD DE NOVILLAS (FRECUENCIA DE CATARROS GENITALES PURULENTOS). (LOTTHAMMER et. al., 1984).

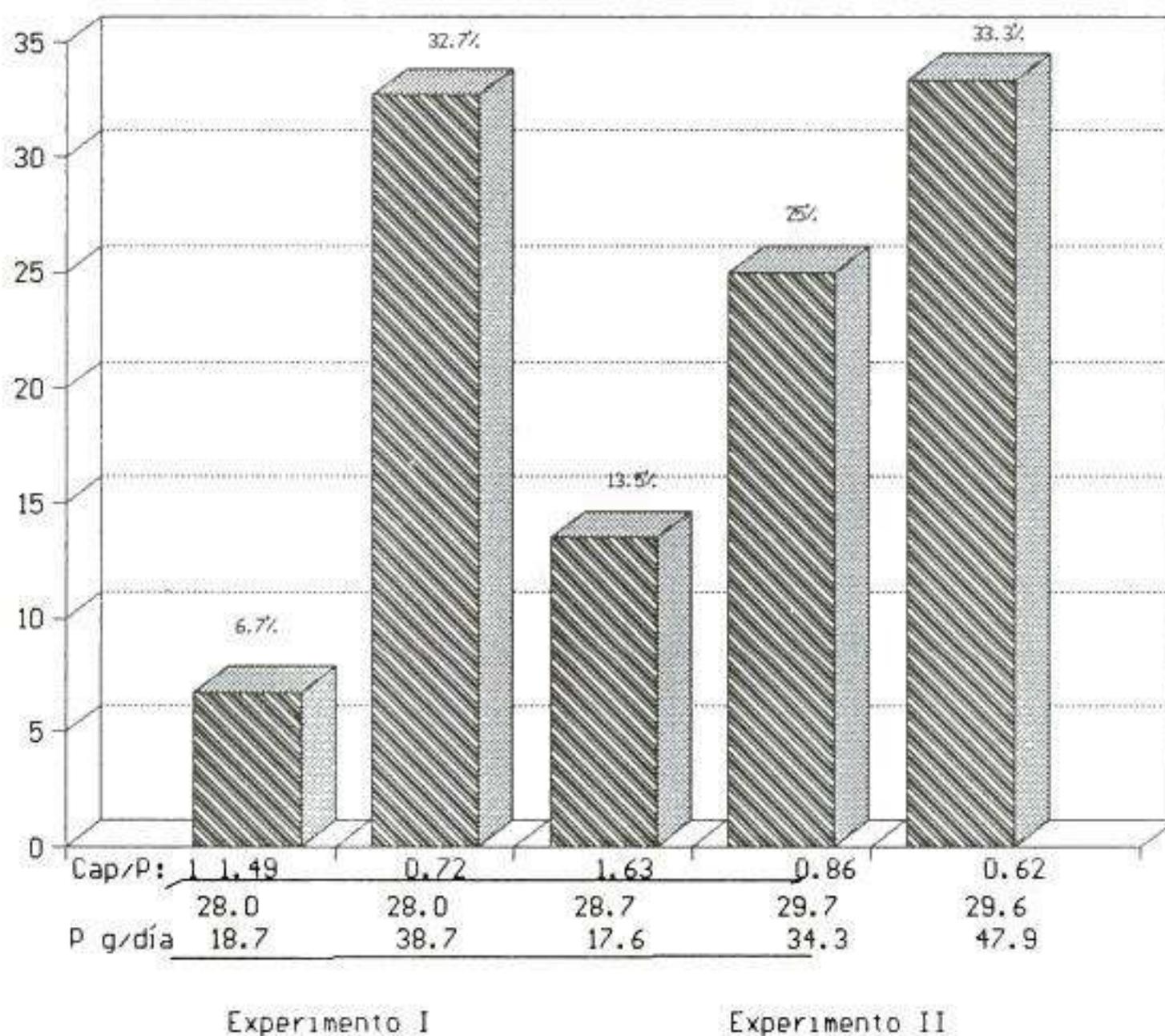


FIG. NO. 22. RELACIONES ENTRE EL CONTENIDO DE CALCIO EN LA RACION (EN G) E INDICE DE CONCEPCION (IC) A LA 1RA INSEMINACION (EN %) ENTRE LA 6A. Y 12A SEMANA P.P (DEHNING, 1988)

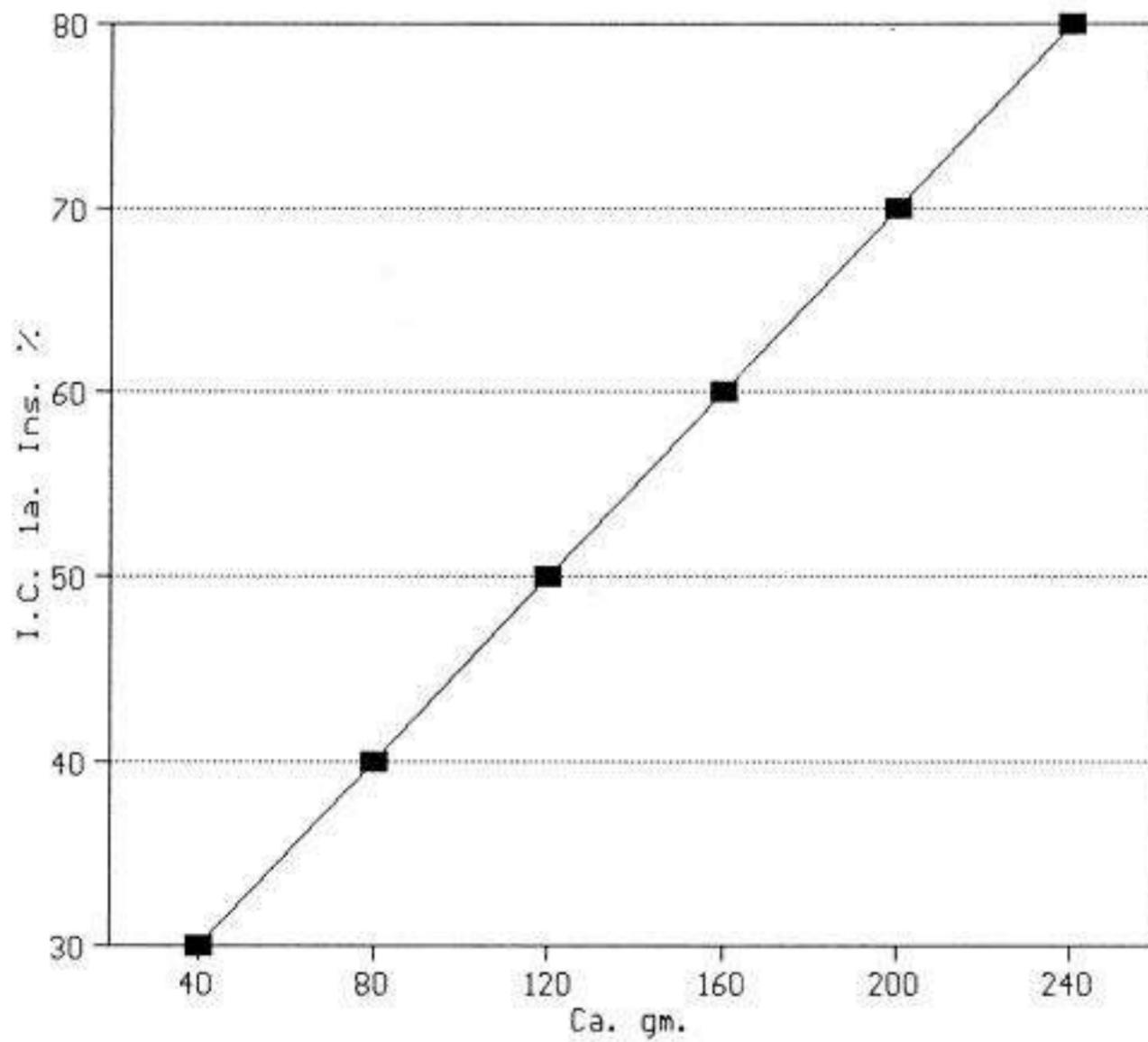


FIG. NO. 23. CONTENIDO PROMEDIO DE BETA-CAROTENOS EN EL SUERO SANGUINEO DE BOVINOS (EN Mg./L) CON DIFERENTES REGIMENES DE ALIMENTACION (LOTTHAMMER, 1984).

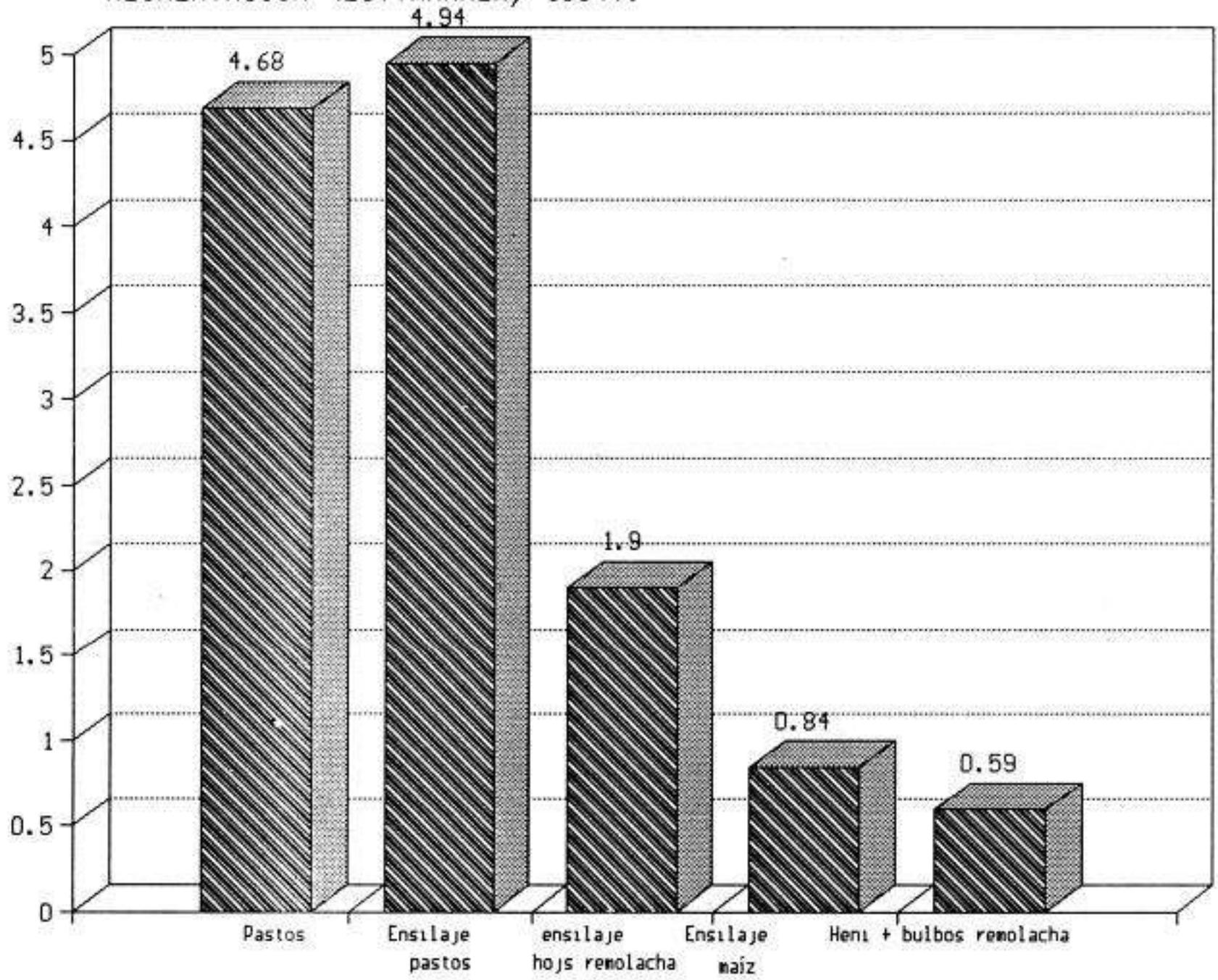


FIG. NO. 24. TAMAÑO PROMEDIO DE LOS CUERPOS LUTEOS (C.L.) DURANTE EL CICLO DE NOVILLAS CON Y SIN SUMINISTRO DE BETACAROTENOS (MEYER et. AL., 1985).

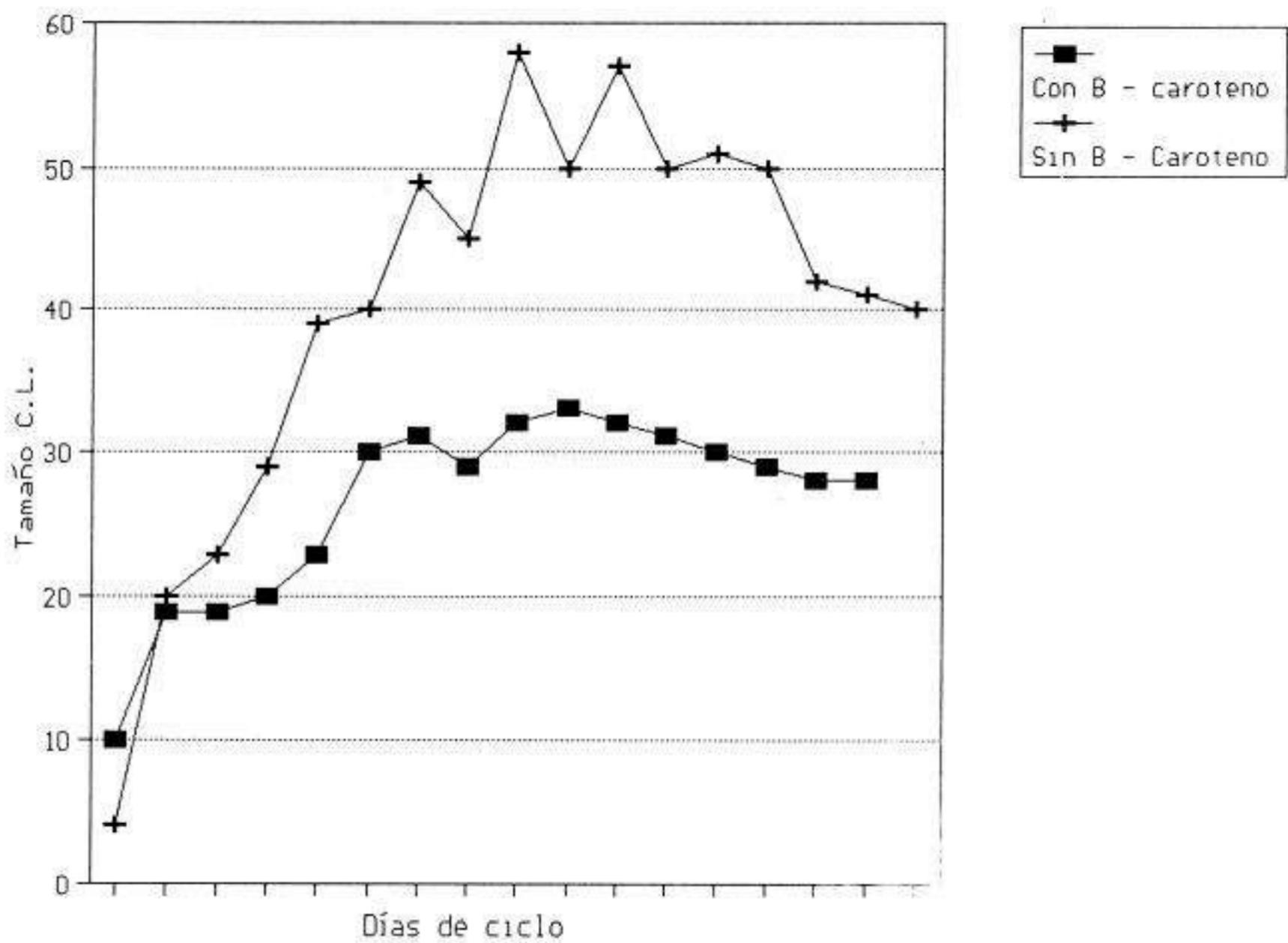
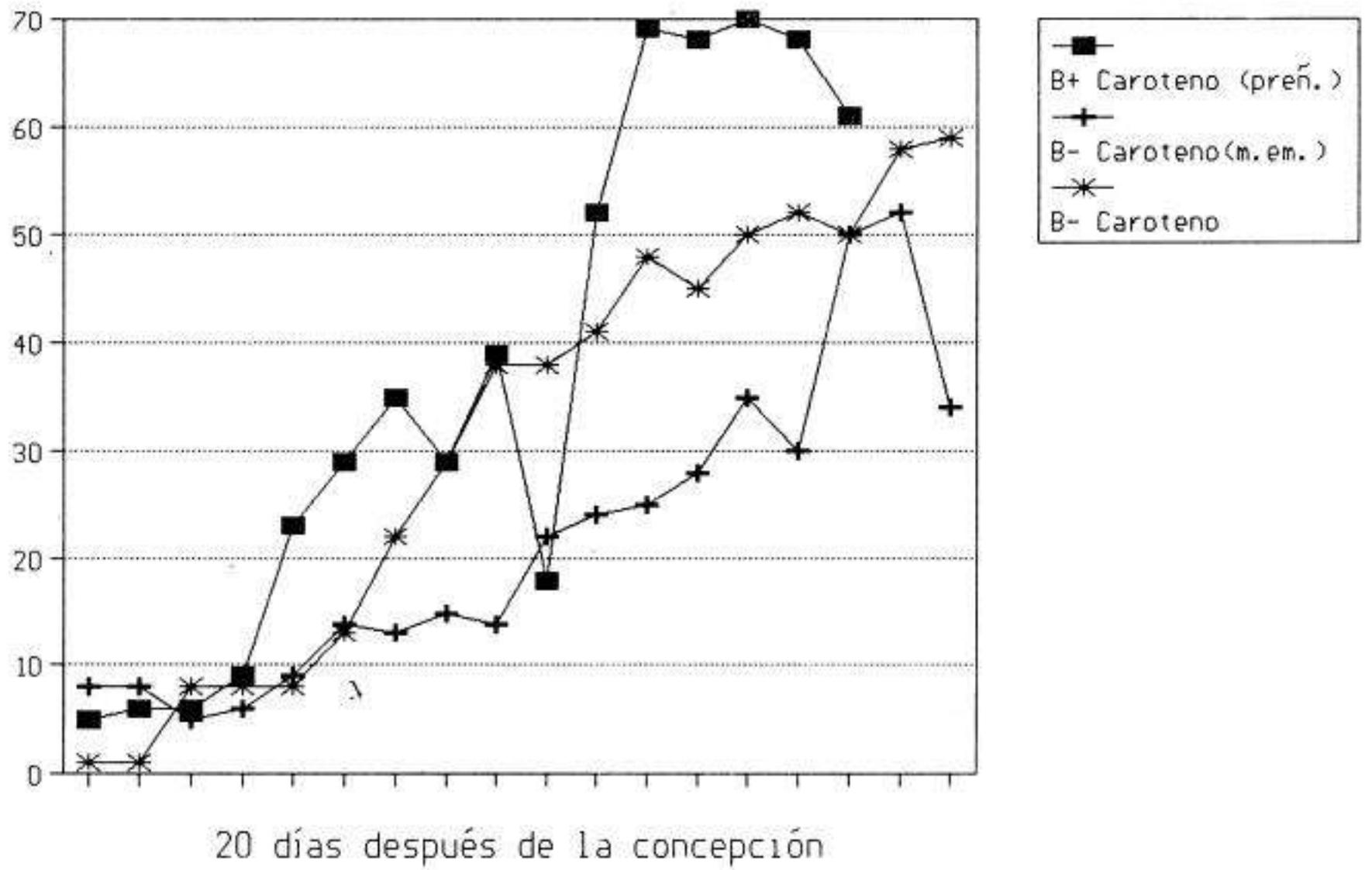


FIG. NO. 25. NIVEL DE PROGESTERONA SERICA EN LOS PRIMEROS DIAS DESPUES DE LA CONCEPCION EN VACAS CON Y SIN ADMINISTRACION DE BETA-CAROTENOS Y PREÑEZ ALTERADA (LOTTHAMMER et. al., 1984)



Los trastornos reproductivos que se observan en un exceso de K y/o deficiencia de Na, son: ciclos irregulares, celos largos, alteraciones quísticas y catarros genitales (catarro del estiercol).

El efecto del exceso de K sobre la reproducción se explica en razón de que para su excreción se necesita mayor cantidad de aldosterona (hormona de suprarrenal), con lo que se produce, por competencia, deficiencia de 3-beta-deshidrogenasa, precursor de la síntesis de las hormonas sexuales.

A menudo que se amplía la relación K/Na, se empeora la eficiencia reproductiva. La relación óptima entre estos elementos es de 10:1.

6.2 Sodio

El exceso es relativamente raro, pero clínicamente produce síntomas semejantes a los de la acetonemia, además de enflaquecimiento, retenciones de placenta, inflamaciones del aparato genital y trastornos en el funcionamiento ovárico.

Cuadro 4. Contenido promedio de sodio en la saliva e índice de fertilidad en animales alimentados con ensilaje de maíz o ensilaje de pasto fertilizados o no codeyecciones (Dehning, 1988)

fertilización	ensilaje de maíz		ensilaje de pasto	
	contenido x de na mg%	índice de fertilidad %	contenido x de na mg%	índice de fertilidad %
sin deyecciones	281	66.1	290	62.1
Con deyecciones	259	44.1	263	57.8

Cuadro 5. Contenido promedio de sodio y potasio en la saliva de las parótidas de bovino de explotaciones son y sin diversos problemas de fertilidad (Dehning, 1988)

explotaciones	n	na mg%		k mg%	
		x	s±	x	±
sin problemas de fertilidad	70	308	52	53	35
con catarros genitales grado I y ciclos irregulares	141	253	48	83	38
con catarros genitales grados I y II	49	332	29	32	16

VII. Examen de muestras de leche

7.1 Determinación de Progesterona

Con la ayuda de su medida es posible determinar situaciones patológicas en el ovario que no son detectadas a la palpación rectal, así como controlar la función ovárica, el tiempo de celo y los resultados de tratamientos instaurados.

En muchos casos una sola determinación es suficiente para confirmar un diagnóstico sospechoso establecido por la vía rectal. Si los resultados no son claros, realizar una segunda determinación 7 días después.

Ejemplos

Niveles bajos por 3 veces c/7-10 días = anestro, folículos quístico.

2 valores bajos y un tercero alto, c/5 días = ovulación retardada.

Niveles altos en 3 pruebas c/7-10 días: preñez, ciclo prolongado, cuerpo lúteo retenido.

7.2 Determinación de los componentes de la leche

Esta información puede ser utilizado para obtener una idea del estado metabólico y de suministro nutricional de las vacas de ordeño.

Grasa. Constituye un buen indicador del suministro de energía y de procesos catabólicos de las grasas.

En deficiencias de energía disminuye en el rumen la actividad microbiana y la formación de ácido acético. Al mismo tiempo se movilizan las reservas corporales de grasa que provoca un incremento en la concentración de cuerpos cetónicos y ácidos grasos en la sangre. Estos últimos se transforman en la glándula mamaria en grasa de la leche, elevándose en alto grado. Cuando la grasa de reserva se agota, el contenido de grasa en la leche cae bajo el valor habitual.

Fig. no. 26

RELACIONES ENTRE LA PRODUCCION K/Na EN LA RACION TOTAL Y EL INDICE DE CONCEPCION A LA 1a. INSEMINACION (EN %), ENTRE LA 1a. Y 5a. SEMANAS p.p. (-.-) Y ENTRE LA 6a Y 12a. SEMANAS p.p. (—) (DEHNING, 1988)

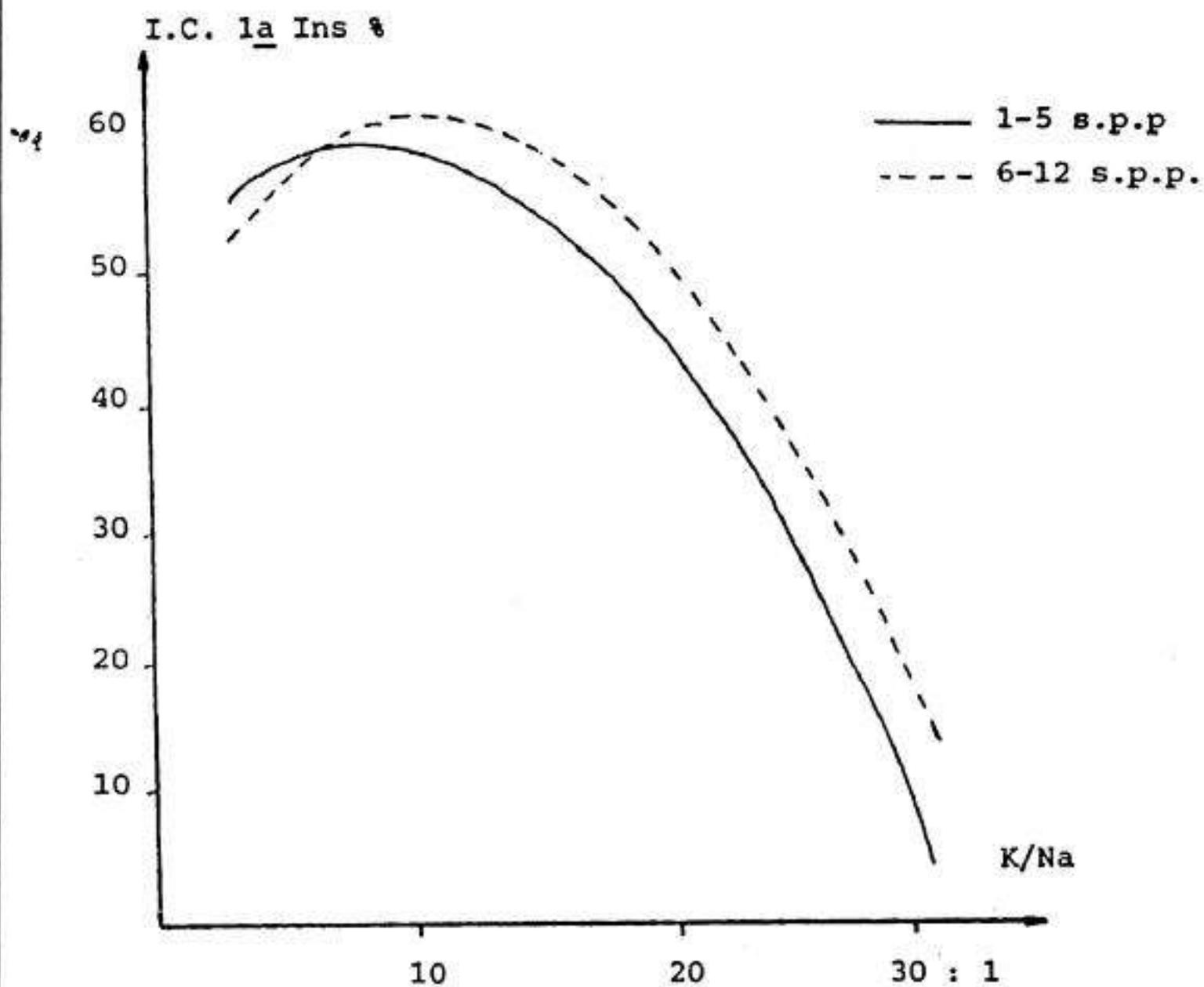
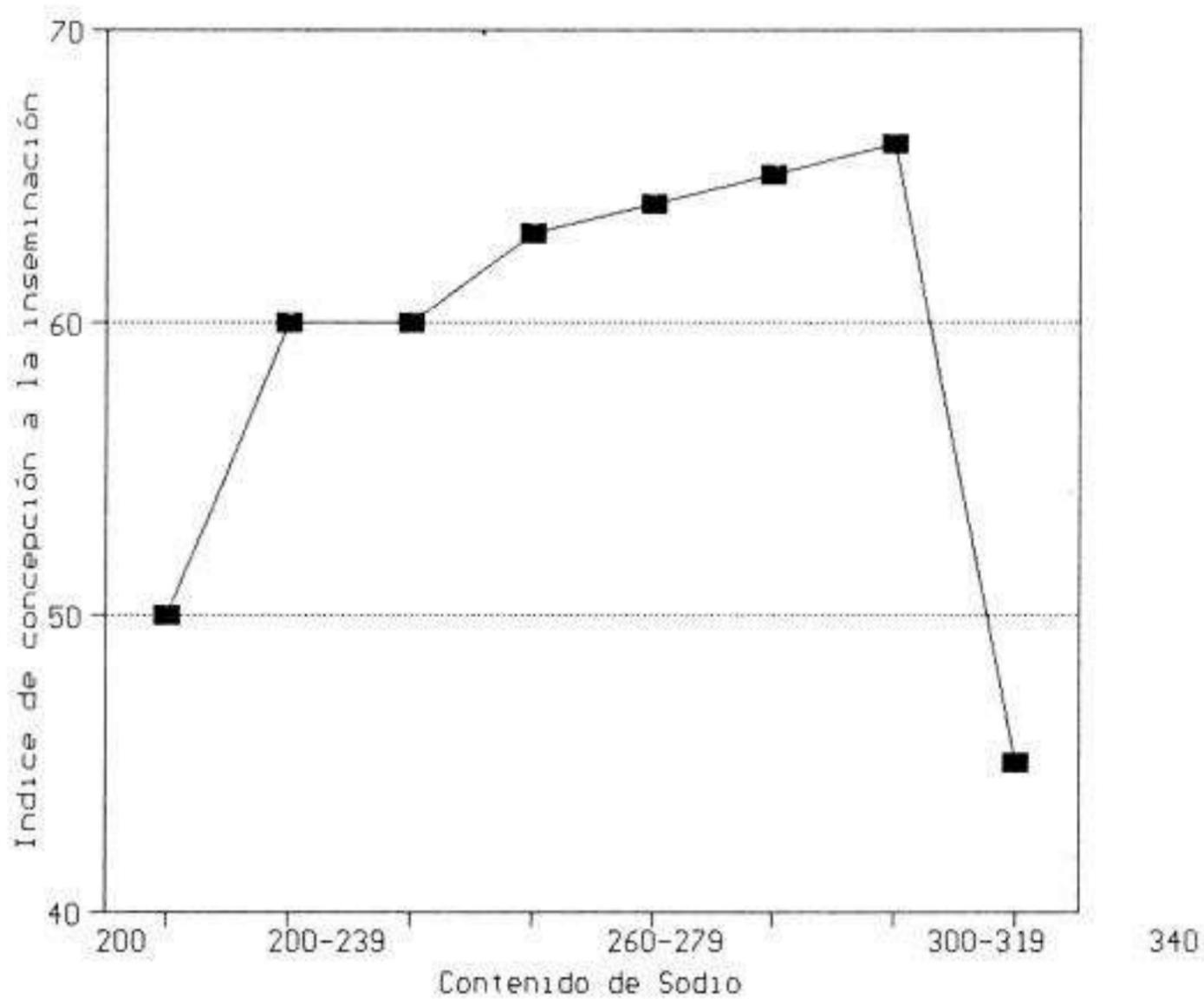


FIG. NO. 27. RELACION ENTRE EL CONTENIDO DE SODIO EN LA SALIVA DE LAS PAROTIDAS Y EL RESULTADO DE LA 1A. INSEMINACION DE BOVINOS EN UN LAPSO HASTA DE 42 DIAS DESDE LA TOMA DE LA MUESTRA. (LOTTHAMMER Y AHLSEDE, 1980)



El contenido de grasa en la leche también disminuye en deficiencias de fibra en las recién paridas. Las variaciones de 1-1.5% son típicas de acetoneia clínica o subclínica.

Proteína: Su contenido en la leche depende del suministro energético de los animales. Una deficiencia de energía provoca una disminución de la actividad microbiana en el rumen, presentándose una menor concentración de aminoácidos y menor formación de proteína bacteriana, por lo que existe menor síntesis proteica en la leche, cayendo su contenido porcentual.

Contenidos menores de 3% o menores son característicos de una alimentación deficiente en energía.

Urea. La correlación entre el contenido de urea en la sangre y en la leche es bastante alta, siendo su determinación en la leche y en el suero sanguíneo, indicadores del suministro de proteína. Es decir, que a mayor exceso, mayor contenido de urea en la leche.

Bibliografía

- DEHNING, R. Diagnóstico y mejoramiento de la fertilidad en el hato. Bogotá, Colombia. 1988.
- LEBEDA, M YBUS. Actual metabolic disorders in cattle. Bulletin CSZ Kolin 3. 1982.
- LOTTHAMMER, K. Investigación metabólica y su relación con la fertilidad bovina. La Habana, Cuba. 1988.
- MOGOLLON, J.Y HERRERA, L. Determinación de perfiles metabólicos y su relación con la fertilidad. Revista ACOVEZ. Vol. 7:24. 1993
- MONCADA, H. Enfermedades metabólicas que inciden sobre la reproducción. Bogotá, Colombia. 1982.
- PEDROSO, R. Alternaciones metabólicas actuales que afectan la reproducción en las hembras bovinas. La Habana, Cuba. 1986.
- PEDROSO, R. Relaciones entre algunos índices bioquímicos de la sangre del ganado bovino y fertilidad. La Habana, Cuba. 1987.
- PEDROSO, R. Diagnóstico y prevención de las enfermedades metabólicas que afectan la reproducción en la hembra bovina. 2 tomos. La Habana, Cuba. 1988.
- SCHROEDER, H. Enfermedades metabólicas que inciden sobre la reproducción. Bogotá, Colombia. 1982.

Anexo1

Guía de valores normales de indicadores bioquímicos de vacas, promediados de varios autores (Hewett et. al. 1974; Lottammer 1979, Moncada, H. 1988; Pedroso et. al. 1988; y Payne, et. al. 1980).

Substancia	Anteparto	Parto	Pos parto
Suero Sanguíneo	50 mg.	1-5 spp 40 mg. %	+5 spp 50 mg. %
Glucosa	< 0.25 mg. %	1-2 spp <0.45 mg. %)	+2 spp <0.25 mg. %
Bilirrubina	Hasta 4 s.ap 130+-30 mg. %	2 sap-2 spp 85 +- mg %	+3 spp 160 +-15 mg.%
Colesterol	<35U/lt.	1 spp <45U/lt.	+3 spp <35 U/lt.
AST/GOT			
GLDH		<10 UI/lt 25-35 mg. %	
Urea		25-35 MG.%	
Betacaroteno	2 sap 1 mg.	1-2 spp 1 mg.	+ 3spp 2 mg.
	Normal: suero amarillo brillante Deficiencia: suero claro acuoso		
Proteína	7.1 gm. %		
Albumina	3.4 - 3.8 gm. %		
Globulina	3.3 - 3.6 gm. %		
Hemoglobina	12 - 12.2 gm. %		
Hematocrito	28.9 - 34 %		
Lípidos totales	313 mg.%		
Cuerpos cetónicos	3.34 mg. %		
Leucocitos totales	8.100 mm ³		
Iodo	6.2 mg.%		
Hierro	185 g.%		
Fósforo	5 mg. %	Hasta 2 spp <4.5 mg. %	+2 spp 5-7 mg.%
Calcio	9-12 mg.%		
Magnesio	>1.8 mg.%		
Cobre	> 60 u g%		
Zinc	>60 ug %		
Cobalto	>3 ug%		
Iodo	>2 ng.%		

Anexo1 (continuación)

Guía de valores normales de indicadores bioquímicos de vacas, promediados de varios autores
(Hewett et. al. 1974; Lottammer 1979, Moncada, H. 1988; Pedroso et. al. 1988; y Payne, et. al. 1980)

Saliva de Parótidas	
Sodio	260-340 mg. %
Potasio	40 mg.%
Leche	
Grasa	<5% según la raza y >3% en 1° control y toda la lactancia
Urea	20-30 mg. %
Proteína	3.3 % desde 2° control
Progesterona	2 ng.

ANEXO 2

FACTORES NUTRICIONALES -- VS -- TRASTORNOS REPRODUCTIVOS

TRASTORNOS REPRODUCTIVOS	FACTORES NUTRICIONALES																	
	ENERGIA	PROTEI	FIBRUI	VITAMIN	BETACAROTE	VITAMIN	FOSFOR	CALCIO	SODIO	POTASIO	MANGA	YODIO	COBRE	COBALT	SELENIUM	NITRAT	ALLES	HONGOS L.
Aborto o letreros nacidos débiles																		
Anemia																		
Acidosis / Distrofia																		
Baja tasa de concepción																		
Callosos genitales																		
C.I. Pequeños, nivel bajo progesterona																		
Ciclo irregular																		
Estro silente																		
Involución uterina retardada																		
Lesiones hepáticas																		
Mortalidad embrionaria, Trasl. Nidac																		
Maduración sexual retardada																		
Ovulación retardada																		
Partos distócicos																		
Quistes ováricos																		
Retención de secundinas																		
Síntesis disminuida de esteroides																		
Síntesis disminuida de fish+lh																		
Trastornos del puerperio																		

+ Abastecimiento excesivo
- Abastecimiento insuficiente

CREDITOS
SEGUROS
Y
SISTEMAS DE INFORMACION

**LINEAS DE CRÉDITO DE CORTO PLAZO DEL BANCO CENTRAL DEL ECUADOR
PARA GANADERÍA DE LECHE**

Econ. Germán Ortega²
Econ. Miguel Almeida³

En esta oportunidad analizaremos básicamente la línea de crédito del Banco Central del Ecuador, instrumentada bajo el mecanismo de Fondos Financieros, a través de la cual los ganaderos tienen acceso al crédito de corto plazo; debiendo aclarar que este mecanismo prevé la concesión también de crédito de largo plazo, el mismo que ha sido utilizado en un porcentaje muy reducido, por las circunstancias que señalaremos en el transcurso de la exposición.

I. Base legal

1.1 El mecanismo de Fondos Financieros fue creado mediante Decreto No. 372, publicado en el Registro Oficial No. 285 de 12 de abril de 1973, el mismo que estaba destinado a financiar actividades directamente productivas que sirvieran para satisfacer las necesidades básicas de la población.

1.2 La Junta Monetaria, mediante diversas regulaciones que se encuentran compendiadas en la CODIFICACIÓN DE REGULACIONES DE JUNTA MONETARIA establece mediante la creación de 4 fondos, las actividades que pueden ser financiadas con este mecanismo.

- Fondo Agropecuario
- Fondo para microempresas, pequeña industria, artesanía, minería, turismo y pesca.
- Fondos para proyectos integrales
- Fondo para desarrollo de la producción exportable.

1.3 La Gerencia General del Banco Central del Ecuador, por mandato de la propia Junta Monetaria emitió el Instructivo de Fondos Financieros, instrumento legal que contiene en detalle las condiciones y características de estos créditos y los documentos necesario para su trámite.

II. Fuente de recursos

2.1 Recursos del Banco Central asignados en forma genérica para el mecanismo de Fondos Financieros dentro del programa de crédito correspondiente a cada año. Estos recursos están asignados a cada banco o compañía financiera en función de su capital; debiendo aclarar que dicha asignación es genérica, es decir no esta distribuida por fondos.

2.2 Recursos propios de los bancos privados, de conformidad con el Decreto No. 374, los bancos privados están obligados a conceder créditos de Fondos Financieros con sus propios recursos, por un monto que no puede ser inferior al 10% de su cartera comercial.

2.3 Las recuperaciones correspondientes a una asignación del Ex-Fonade por 200 millones de sucres, y con las cuales sólo se puede conceder crédito de largo plazo para el desarrollo ganadero.

III. Conceptos a ser financiados y plazos

Dentro del mecanismo de Fondos Financieros se puede conceder crédito para todos los aspectos relacionados con la actividad ganadera.

3.1 Crédito de corto plazo

CONCEPTO	PLAZO MAXIMO (gracia)
1. Formación de pastizales de ciclo corto.	2 años
2. Formación de pastizales de ciclo semipermanente.	
3. Mejoramiento y mantenimiento de pastizales.	3-5 años
4. Todo lo que significa gastos de operación del hato como vacunas, sales minerales, medicinas, sobrealimentación, melaza, mano de obra directa.	2 años
5. Comercialización de insumos por parte de organizaciones gremiales.	2 años
6. En el caso de rotación de cultivos, dentro del sector agrícola se podrá obtener financiamiento para cualquier cultivo.	1 año

²Banco Central del Ecuador

³Banco Central del Ecuador

3.2 Crédito de Largo Plazo

Dentro de Fondos Financieros también se prevé la concesión de crédito de largo plazo, mediante el cual se puede financiar exactamente los mismos conceptos previstos en Bonos de Fomento, como es la formación del hato mediante la compra de vacas o vaconas, toros reproductores, etc. Instalaciones, equipos y maquinaria en general, a un plazo no menor a tres años ni superior a los 8 años.

Se contempla un período de gracia de hasta 2 años y tiene que instrumentarse mediante pagarés semestrales iguales.

En este caso, el Banco Central del Ecuador sólo puede redescantar documentos de crédito cuyo plazo contado a partir de la fecha de redescuento, no supere los dos años.

El resto de pagarés podrá redescantarlos en forma escalonada, en la medida en que entren en este plazo.

Esta limitación hace que el crédito de largo plazo sea poco utilizado por el sistema financiero, por cuanto el valor no redescantado tiene que asumirlo con fondos propios.

Esta limitación no existe en el caso de créditos concedidos con recursos del Ex-Fonade y con los cuales se puede financiar todo lo que son inversiones a largo plazo para desarrollo ganadero, entre otros (3-7 años plazo con 2 de gracia), por cuanto el Banco Central, con estos recursos redescuenta el 100% de la operación y hasta a los 7 años, esto es sin límite de tiempo.

Por ser extremadamente escasos estos recursos, las autoridades del banco han señalado un límite máximo de crédito por sujeto de hasta 4 millones de sucres y que es utilizado principalmente por pequeños productores.

IV. Costo de crédito

Tasa de interés	36%
Impuestos	2.5%
Comisión (opcional para crédito con tasa de interés reajutable 2%.	

En créditos a 360 días plazo o más, la tasa de interés es reajutable en forma semestral.

V. Documentos necesarios para el trámite

5.1 Plan de inversión en el que deberán constar los siguientes datos:

- Situación inicial del sujeto de crédito con relación a la inversión.
- Detalle de los productos, conceptos de inversiones a ser financiados.
- La capacidad de pago
- El calendario de desembolsos cuando así se requiera.

5.2 Certificación actualizada sobre la actividad desarrollada por el sujeto de crédito.

5.3 Pagarés debidamente instrumentados.

Adicionalmente la institución financiera redescantante deberá presentar al Banco Central del Ecuador:

- La solicitud de redescuento
- La evidencia y certificación sobre la entrega de recursos al beneficiario del crédito.

Para créditos de hasta 3 millones de sucres, el cliente deberá aportar por lo menos con el equivalente al 10% del valor del plan. En créditos por valores superiores, el aporte del cliente no deberá ser inferior al 20% del mismo.

VI. Penalidades

6.1 En caso de Mora:

La institución financiera reliquidará los intereses sobre los valores pendientes de pago a la tasa de libre contratación permitida para la respectiva entidad financiera más un recargo del 4% anual en concepto de mora.

6.2 En caso de desvío del crédito

Se declarará la operación de plazo vencido y se reliquidarán los intereses desde la fecha de inicio de la operación a la tasa equivalente a 21 puntos porcentuales sobre la base referencial aplicable para los intermediarios financieros que no captan depósitos de ahorro y/o no emiten pólizas de acumulación.

Adicionalmente, a los deudores incursos en el uso indebido de créditos, los bancos y compañías financieras no podrán conceder nuevas operaciones del mecanismo de Fondos Financieros; y, durante un año, tampoco les podrá conceder otro tipo de financiamiento.

VII. Crédito normal

Finalmente conviene mencionar que el Banco Central del Ecuador dentro de los redescuentos comunes de producción e igualmente en función del programa de crédito para cada año, está en capacidad de conceder crédito de corto plazo destinado a capital de operación de la actividad ganadera, a un plazo de hasta 690 días, con tasas de

interés iguales a las de fondos financieros.

VIII. Características de los créditos con la línea de bonos de fomento agropecuario "ganadería"

8.1 Plazo de 5 a 10 años

Para la formación y mantenimiento de hatos ganaderos bovinos de leche, de carne y mixtos.

8.2 Para la formación y mantenimiento de: piaras de porcinos, ganado caprino y lanar.

8.3 Mejoras territoriales: riego, drenaje, acequias, pozos y represas, conservación de suelos, caminos y puentes, cercas y habilitación de suelos.

8.4 Maquinaria y equipo agropecuario: Adquisición de maquinaria y equipo agropecuario destinado a: preparación de suelos y labores culturales, actividades pecuarias como: ordeño, limpieza, fumigación, almacenamiento y conservación de heno, transporte a nivel de finca (carretas, carretones, etc).

8.5 Construcciones rurales: vivienda para trabajadores (hasta 20% del proyecto), establos, galpones y garages, bodegas y silos.

Compra de bonos de fomento realizadas por el Banco Central del Ecuador por instituciones financieras según el destino del crédito
Años 1979 - 1989 (en miles de sucres)

Años	Compañías Financieras privadas					Bancos Privados				
	Agrícola	Ganadero	Forestal	Pesquero	total	Agrícola	Ganadero	Forestal	Pesq	total
1979	-----	6000	-----	-----	6000	1050	29652	798	-----	31500
1980	98480	83970	3250	-----	185700	150172	59058	17620	-----	226850
1981	75660	254340	3200	-----	333200	321550	202940	15060	-----	539550
1982	78400	247950	-----	-----	326350	285000	343300	7750	-----	636050
1983	141300	284850	1000	218000	645150	393987	568357	13256	656200	1631800
1984	209850	494200	47550	356000	1107600	538950	513300	36600	1313150	2402000
1985	73000	153900	-----	215000	441900	458100	530950	48450	777300	1814800
1986	70300	161200	4000	120000	355500	276650	420700	-----	594900	1292250
1987	71000	216500	-----	205000	492500	622250	580750	30000	781000	2014000
1988	183600	88100	-----	114000	385700	134750	522650	-----	443500	1100900
1989										
Enero	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	30000	-----
Febrero	-----	-----	-----	-----	-----	-----	30000	-----	60000	30000
Marzo	-----	20000	-----	30000	50000	20000	49300	-----	60000	99300
Abril	-----	-----	-----	30000	30000	20000	5500	-----	-----	85500
Mayo	-----	-----	-----	-----	-----	-----	9000	-----	-----	69000
Junio	-----	-----	-----	-----	-----	50000	-----	-----	-----	50000
Julio	10000	-----	-----	-----	10000	25000	5000	-----	-----	30000
Agosto	-----	-----	-----	30000	30000	19000	14600	-----	-----	33600
Septiem	-----	-----	-----	-----	-----	12700	59450	-----	-----	72150
Octubre	5000	-----	-----	-----	5000	37000	10000	-----	-----	47000
Noviem	-----	-----	-----	-----	-----	14350	25000	-----	-----	39350
Diciem	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
T/89	15000	20000	-----	90000	125000	198050	207850	-----	150000	555900
T.acum. a 1989	1016590	2011010	59000	1318000	4404600	3380509	3979507	169534	4716050	12245600

Fuente: Liquidaciones de compra de Bonos de Fomento

Elaboración: Subgerencia de Valores

Nota: Diferenciada S/. 2.500.000 por recompra a FINIBER en el mes de Abril 1989

Compra de bonos de fomento realizadas por el Banco Central del Ecuador al Banco Nacional de Fomento y a la Corporación Financiera Nacional según el destino del crédito años 1980 - 89
(En miles de sucres)

Años	Banco Nacional de Fomento					Corporación Financiera Nacional				
	Agrícola	Ganadero	Forestal	Pesquero	Total	Agrícola	Ganadero	Forest	Pesq	Total
1980	23721	36079	100	----	59900					
1981	189084	291466	700	----	481250					
1982	113600	344900	3400	----	461900					
1983	341900	884000	3450	4500	1233850					
1984	421600	1273600	200	156450	1851850					
1985	255400	1208450	1300	228450	1693600					
1986	128500	331100	1600	27450	488650					
1987	37250	208200	----	94900	340350					
1988	15650	50500	----	79850	146000	88100	----	----	33750	121850
1989										
Enero	9800	6850	----	17700	34350					
Febrero	6700	18850	----	----	25550					
Marzo	----	----	----	4500	4500					
Abril	2000	22600	----	----	24600					
Mayo	----	----	----	----	----					
Junio	1750	12500	----	----	14250					
Julio	----	----	----	----	----	19500				
Agosto						8900				
Septiem						17000				
Octubre										
Noviem										
Diciem										
T/89	20250	60800	----	22200	103250	45400	45400	----	----	45400
T.Ac. 1989	1546955	4689095	10750	613800	6860600	133500	133500	----	33750	167250

Compra de bonos de fomento realizadas por el banco central totales generales
Años 1979 - 1989 (en miles de sucres)

Años	Agrícola	Ganadero	Forestal	Pesquero	Total
1979	1050	35652	798	----	37500
1980	272373	179107	20970	----	472450
1981	586294	748746	18960	----	1354000
1982	477000	936150	11150	----	1424300
1983	877187	1737207	17706	878700	3510800
1984	1170400	2281100	84350	1825600	5361450
1985	786500	1893300	49750	1200750	3950300
1986	475450	913000	5600	742350	2136400
1987	730500	1005450	30000	1080900	2846850
1988	422100	661250	----	671100	1754450
1989					
Enero	9800	6850	----	17700	34350
Febrero	6700	48850	----	----	55550
Marzo	20000	69300	----	64500	153800
Abril	22000	28100	----	90000	140100
Mayo	----	9000	----	60000	69000
Junio	51750	12500	----	----	64250
Julio	54500	5000	----	----	59500
Agosto	27900	14600	----	30000	72500
Septiem	12700	59450	----	----	72150
Octubre	59000	10000	----	----	69000
Noviembre	14350	25000	----	----	39350
Diciembre	----	----	----	----	----
Total/año/89	278700	288650	----	262200	829550
T/acumul.a 89	6077554	10679612	239284	6681600	23678050

FUENTE: Liquidaciones de compra de Bonos de Fomento
ELABORACION: Subgerencia de Valores

"Si de mi dependiera, grabaría la palabra SEGURO en la puerta de todas las casas y en la frente de todos los hombres..."

Winston Churchill

I. Introducción

El seguro tiene como propósito central distribuir entre un número mayor o menor de asociados las pérdidas científicamente previsibles que cada uno de ellos pudiera sufrir como consecuencia de los golpes del azar. Se basa en dos pilares básicos; la solidaridad que es su fundamento moral y la previsión matemática que es su fundamento científico.

Relata la historia que hasta principios del siglo XVII, bajo la influencia del mercantilismo, solo el comercio se consideraba como actividad productora de riqueza; la tierra no era un capital y por consiguiente no cabría asegurarse contra sus pérdidas. Pero un economista francés, Francois Quesnay, publicó en 1756 su teoría en la cual se menciona que la agricultura es la única fuente creadora de riqueza, mientras que la industria y el comercio se limitan a transformar y a transportar los objetos, sin añadirles nada. Así que solo hasta finales del siglo XVIII se atribuyó a la agricultura un valor económico real, que requería una reactivación y una protección especial toda vez que estaba expuesta a la acción de elementos naturales imprevisibles e incontrolables como: el granizo, la sequía, la inundación, la helada, las tormentas, etc.

Dejando a un lado la referencia histórica, cabe señalar que en los últimos años diversos países han comenzado a implantar seguros para el sector agropecuario, admitiendo que no es permisible por razones sociales, políticas ni de seguridad social, dejar a la agricultura a la deriva, en manos solamente del que pueda subsistir de ella para su autoconsumo o fin económico, olvidando su función social y primordial de contribuir a la seguridad alimentaria.

El Seguro Agrícola se concibe como un mecanismo financiero de manejo de riesgos en el sector agropecuario. El seguro ofrece protección a las inversiones de los productores y a los préstamos de la banca. Su filosofía estriba en que es un instrumento de política agrícola y apoya a otros programas del sector como son los de crédito y los de fomento agrícola.

II. El seguro en el sector agropecuario

El papel del seguro agropecuario en el mundo moderno, va adquiriendo cada vez mayor importancia en el desarrollo del sector y los países que así lo consideran, toman ventaja comparativa frente a los que no reconocen su relevancia. En el proceso de desarrollo agropecuario, el seguro se constituye en un factor básico; y facilita los mecanismos para su acceso, contribuye a corregir los desequilibrios que se producen en el marco productivo por efectos climáticos adversos.

El sector agropecuario en general, está atendido por varios servicios que guardan relación con los diferentes componentes de la producción así tenemos que la investigación genera las tecnologías apropiadas, la extensión transfiere la tecnología brinda la asistencia técnica, el crédito asiste financieramente al productor, etc. es decir con funciones específicas frente a problemas específicos.

El fundamento de la creación del seguro agropecuario en el país, fue para que se constituya con los otros servicios en un instrumento de política agropecuaria, de apoyo a otros programas de fomento y desarrollo del sector; y en especial, como una alternativa frente a comportamientos erráticos climatológicos y de falta de infraestructura; dentro de este contexto se constituye en el mecanismo idóneo para atender estos problemas.

Por otra parte el seguro agropecuario optimiza su gestión, cuando se integra y complementa las labores institucionales de los otros servicios al sector principalmente fomentando la adopción de tecnologías apropiadas para elevar la producción y productividad, contribuyendo a la recuperación del crédito concedido por entidades financieras, evitando así la descapitalización y migración del productor.

En resumen, el seguro agropecuario tiene como propósito manejar gran parte de los múltiples riesgos que confrontan las actividades agropecuarias, contribuir al fomento de la producción y productividad, hacer posible el aumento en la demanda de crédito y estimular la adopción de tecnología.

Para propiciar la implantación del Seguro Agropecuario en el Ecuador y frente a la complejidad que esta tarea significaba, se vio la necesidad de iniciarlo mediante una fase piloto experimental cuya duración se la determinó en cinco años; período de tiempo en el cual se buscaría la información necesaria para su desarrollo, se promocionará el servicio, se ajustarán los mecanismos operativos, se establecerían los nexos institucionales de fortalecimiento y se procuraría su expansión.

¹Gerente General de CONASA S.A.

Para la ejecución y puesta en marcha del Seguro Agropecuario se resolvió la conformación de la Compañía Nacional de Seguros Agropecuarios CONASA. Dicho evento histórico se lo efectuó bajo la coordinación del Consejo Nacional de Desarrollo CONADE y con el auspicio mancomunado del Sector Público y Privado a través de las siguientes Instituciones; el Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG, el Banco Nacional de Fomento BNF, la Caja de Crédito Agrícola, la Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas CESA y el Fondo Ecuatoriano Poppulorum Progressio FEPP.

La Compañía Nacional de Seguros Agropecuarios CONASA quedó legalmente constituida el primero de octubre de 1980, en la modalidad de Empresa de Economía Mixta, que más tarde en 1984, se transformó a Compañía Anónima, situación que mantiene hasta la presente fecha.

La fase piloto culminó con importantes resultados y proyecciones en el año de 1985; con posterioridad CONASA ha buscado, mediante varios mecanismos, su fortalecimiento y consolidación, ampliando coberturas, número de pólizas y manteniendo su finalidad de otorgamiento de seguros para protección y estímulo de la actividad agropecuaria, conforme lo determinan sus Estatutos.

Al momento se ha logrado significativos avances y, aunque no se ha extendido en magnitud suficiente, técnicamente CONASA se ha desarrollado y ha merecido la confianza de las reaseguradoras internacionales de Francia, Inglaterra y Alemania.

III. El seguro en la actividad pecuaria

Nadie podrá negar que toda actividad, conlleva riesgos, de diferente índole o gravedad y que, también el hombre hasta ciertos límites sabe manejarlos. Sin embargo, existen tipos de riesgos que escapan a su control donde ni la tecnología ni la infraestructura permiten evitar sus funestas consecuencias. Es el seguro el mecanismo más idóneo a que debemos acudir en estos casos.

Los factores negativos que inciden en la actividad pecuaria tienen un espectro inagotable, tanto por su origen como por el grado de afectación y para desarrollar el mecanismo del seguro con la filosofía antes descrita ha sido necesario tener ciertas premisas:

- 3.1 Un servicio que debe integrarse a los existentes que atienden a la actividad.
- 3.2 El modelo deberá tomar en cuenta la infraestructura institucional y física existente.
- 3.3 El modelo deberá evitar que el servicio pueda convertirse en un incentivo al ocio o a la inmoralidad.

Con estas premisas se han seleccionado, la especie y los riesgos por los cuales responde el seguro e inicialmente con cuales mecanismos se complementa.

IV. Riesgos asumidos

- 4.1 Muerte del ganado por: Enfermedad incurable o accidente
- 4.2 Sacrificio obligado por accidente y otros motivos incontrolables.

Existen innumerables riesgos que podrían incorporarse a la cobertura, como rendimiento esperado o función específica, precios, robo, etc. Varias causas limitan su inclusión entre ellas, el costo elevado que ello significaría, haciéndolo prohibitivo; falta de infraestructura institucional para su manejo y el riesgo a constituirnos e incentivos de ocio o riesgo moral.

V. Coordinación con otros servicios

- 5.1 Crédito. A través de las instituciones financieras que atienden la actividad, donde el seguro se constituye en un eficaz mecanismo de recuperación de cartera, e incentiva la demanda por crédito.
- 5.2 Mejora tecnológica. Promoviendo la aplicación de mejoramiento tecnológico para el manejo del hato en convenios con instituciones responsables de este tema.

Los restantes parámetros técnicos bajo los cuales opera el seguro se anexan en el presente documento.

En resumen la aseguradora responde por los valores por los cuales se ha comprometido en la contratación de la "Póliza", cuando el ganado muere o debe ser sacrificado por las causas descritas. El seguro opera bajo el principio de "buena fe". La Póliza contiene claramente las condiciones o reglas del juego que establecen las responsabilidades mutuas, donde por parte de la aseguradora se debe realizar los controles que sean necesarios y establecer las causas de muerte o accidentes. Por parte del productor demostrar la capacidad de buen manejo del hato y en ningún momento negligencia.

Mediante un trámite sencillo diagramado en este documento, el servicio se establece ágilmente.

VI. Costo del seguro

El costo del seguro se lo denomina "Prima". He considerado importante hacer una acotación especial a este concepto que por lo general se lo confunde o perjudica para la aceptación del servicio.

La actividad ganadera y otras en general, se realizan con determinados costos de producción, los mismos que se constituyen en una inversión por estar en procura de obtener un rendimiento que se traduce en beneficio económico; así el valor del bien, en este caso del ganado, el costo del dinero, el de insumos, instalaciones, etc. A diferencia de estos costos, el del seguro o prima, es un costo de previsión que esta amparando a los de inversión, y permite su reposición cuando se pierden por factores incontrolables. Por esto no se debe considerar

un costo de inversión como equivocadamente se lo hace.

En estricto sentido técnico la prima se estructura con varios componentes.

6.1 La prima de riesgo, que corresponde al valor calculado que se espera pagar por siniestros o sea la probabilidad que ocurra un siniestro traducido o porcentaje. Este valor se obtiene en base a cálculos actuariales sobre series estadísticas de ocurrencia de los riesgos que se cubren.

6.2 Costos operativos del servicio

Corresponden a los que debe atender la aseguradora para manejar el servicio. No escapará al criterio inteligente de los participantes que estos costos corresponden a los que se realizan para asistir a una actividad que se desarrolla en el sector rural, esta por demás examinar por qué son mayores a los que demandan las que se realizan en el sector urbano.

6.3 Otros componentes

Estos están integrados por tributaciones, imposiciones y especialmente utilidades. En el caso de "utilidades", CONASA no incluye, por la filosofía de servicio de la aseguradora, además que, su incorporación haría prohibido el optar por el seguro.

VII. Consideración especial

Luego de los diferentes criterios y factores expuestos, se debe resaltar que el "seguro ganadero", puede manejarse con filosofía de servicio sin fines de lucro, por cuanto maneja un riesgo que en determinado momento se convierte en catastrófico (epidemias, desastres, contaminaciones, muertes masivas, etc). Adicionalmente el alto costo operativo que demanda, no permite que pueda ser atractivo para el sector asegurador comercial. Sin embargo, la actividad ganadera merece y necesita un mecanismo eficiente y eficaz que ampare y proteja a las inversiones que en el sector se realizan y permita su desarrollo.

Es oportuno resaltar que este mecanismo aporta a la producción y productividad, permitiendo una permanencia y continuidad del productos en su actividad, evita una reducción del inventario ganadero y su infraestructura porque precisamente responde por ellos, cuando estos son afectados por factores incontrolables.

Como se anotó con anterioridad unido el seguro al crédito y asistencia técnica, es un mecanismo efectivo de recuperación de cartera y estimula la adopción de mejor tecnología en el manejo de la actividad ganadera.

VIII. Parámetros técnicos y condiciones de aseguramiento

8.1 Seguro ganadero

Ganado de cría. Todas las razas de ganado bovino que se encuentran completamente adaptadas a las diferentes regiones del país donde opera CONASA.

Para la Sierra Ecuatoriana máximo a 3.200 metros sobre el nivel del mar.

Edad. Tanto hembras como machos para reproducción de 8 meses de edad a 10 años.

Ganadería de leche. Tanto hembras de cría como machos para la reproducción de 8 meses a 10 años de edad.

Ganadería de descollo.- 6 meses a 2 años.

Ganadería de ceba.- 1 año a 3 años

Ganadería de trabajo.- de 1 año a 10 años (bueyes)

8.2 Categoría de animales a asegurar

Vacas en producción

Vacas secas

Vaonas preñadas

Vaonas fierros

Terneros desde los 6 meses

Toros reproductores

Torettes para descollo

Novillos para ceba

Torettes y toros para trabajo

8.3 Período de protección

Protegerá un año calendario

8.4 Primas

PRIMAS	SIERRA	COSTA
Ganado puro de registro y pedigree	8%	7%
Ganado mestizo de cría		
Descollo y ceba	5.5%	5%
Trabajo	5.5	5%
	5.5	

8.5 Topes de cobertura

Con el objeto de evitar incurrir en riesgos muy altos que pongan en peligro la estabilidad financiera de la institución, es necesario la fijación de montos topes de aseguramiento en la operación del seguro privado y CONASA negociará con los BNF (diferentes sucursales) los montos máximos asegurables. Para el efecto siempre nos sustentaremos en los precios que rigen en el mercado al inicio del año de operaciones.

VIII. Nota final

Estimo de singular importancia realizar una exitativa al sector tanto productor, profesional, como institucional para lograr la mejor comprensión sobre el funcionamiento del "seguro", el mismo que debe ser comprendido en el contexto descrito, que obedece a una realidad nacional de país, que debe observar factores técnico-científicos, al que no debemos exigirle nos solucione problemas de otros ámbitos.

Por otra parte, considerar que constituye un proceso y por tanto se desarrollará y se perfeccionará en la medida que, la experiencia de la Compañía y educación a utilizarlo por parte del productor lo permitan.

Una invitación a las instituciones, las agrupaciones gremiales y productores en general a que utilicen este servicio.

I. La empresa lechera

Para poder introducirnos en el sistema de información y gerencia operativa tenemos que analizar primero la situación de la empresa lechera en el Ecuador esencialmente en las áreas de mayor producción que están en el Centro Norte Interandino.

Se puede indicar que la tendencia general de la empresa lechera radica en tres aspectos:

1.1 La empresa agrícola unitaria, la misma que esta generalmente en familiares o en pequeños sistemas asociativos y que cada vez se reduce en dimensión pero se explota más intensamente.

1.2 Los más importantes parámetros de producción se obtienen en las propiedades que están entre 35 a 100 has. de extensión.

1.3 Se denota una progresiva extinción de las propiedades de más de 100 has. sobre todo en las áreas donde el clima y suelo permiten producciones intensivas.

Por lo tanto se denota la nueva generación empresarial agrícola en la Sierra Ecuatoriana, la misma que precisa de elementos de información, entrenamiento, preparación para utilizar o desarrollar la Tecnología Agrícola adecuada.

Es importante analizar que estos empresarios utilizan su gestión para la alimentación ecuatoriana, por tanto, no tienen los beneficios cambiarios de la exportación, por lo que deben ser muy cautelosos en la administración de sus recursos, pues cada día la tecnología va a estar más distante, lo que puede impedir su aumento de producción.

Es deber del estado vigilar que la brecha económica entre la tecnología importada y su componente en la producción frente a los ingresos del productor.

Para poder desarrollar la empresa agrícola lechera del sector productivo se debe dar vital importancia a los más recientes métodos y herramientas empresariales como son la información y el procesamiento de datos.

Para que la empresa agrícola tenga un verdadero motor debe contar con el Ejecutivo agrícola preparado y educado en los más modernos métodos de gestión, que le permiten superar los obstáculos del sistema interno y adentrarse en el sector exterior con éxito.

De este análisis se desprende la importancia de la promoción, desarrollo y gestión de métodos empresariales que involucren al productor y al mejorarle a él como individuo desarrolle el capital humano indispensable para una agricultura del siglo 21.

II. El ejecutivo agrícola

En el 80% de los casos la empresa agrícola es familiar, con un dirigente en su mayoría propietario o dueño porcentual quien toma las decisiones, las centraliza y asume los riesgos.

El estudio realizado por la Fundación IDEA para la producción de leche, manifiesta la gran debilidad que tiene este sector en la incorporación "de tecnologías apropiadas" que permitan el uso de eficientes métodos administrativos en la finca.

El 60% de los empresarios lecheros han comprado su tierra y esto denota una gran movilidad social en el agro donde el sector profesional esta captando cada vez mayor número de propiedades agrícolas allegadas a la producción lechera.

El 50% tiene educación superior, el 22% secundaria, el 6% técnica especializada y el resto son profesionales de distinta índole. El 80% de los empresarios de la producción tienen como única actividad la agropecuaria en su finca; el 20% tiene otras actividades de mayor importancia.

El 50% vive en la finca, el 14% en el vecindario rural y el 36% en la capital. El 90% usa créditos siendo el 60% de éstos a través del Banco de Fomento. Sin embargo consideran más aún que al alto costo de los intereses, su mayor impedimento en la demora y en la dificultad de los trámites para conseguir un crédito. Un agricultor entrevistado manifestó las pérdidas calculadas en la demora del crédito como un 30% más del costo del préstamo.

⁴Agrodata

También se denota un afán por industrializar la leche a nivel de finca. El ejecutivo agrícola recibe el 75% de su asistencia técnica en el campo de las empresas que le venden insumos o maquinaria; el 8% de Asociaciones Gremiales; el 5% de organismos públicos y el 12% de mutuo contacto con otros productores de similares características.

La asistencia técnica en general es compartida entre el sector público y privado en los siguientes porcentajes:

Sector privado: 48%

Sector público: 38%

Fundaciones : 4%

Universidades : 4%

Asociaciones y gremios: 6%

III. Analisis general

De toda esta problemática se desprende que la mayoría de la asistencia técnica que recibe la empresa agrícola y el ejecutivo agrícola, esa guiada esencialmente al menor uso de maquinarias agrícolas e insumos pero que poco se hace para mejorar, preparar y desarrollar la capacidad empresarial del productor agropecuario.

Con este motivo se hizo indispensable el generar una empresa especializada en el procesamiento de datos, desarrollo gerencial y computación para que introduzca estas importantes tecnologías en el medio agrícola y provea de las herramientas más eficientes para el desarrollo de las ideas del ejecutivo agropecuario.

Dada nuestra especial forma de producción que no es compatible con la de otros países que están al nivel del mar o que por su desarrollo cuentan con eficientes medios de información hemos desarrollado dos programas.

3.1 Sistema de información agrícola

Diaria

Productos agrícolas.- productor, acopiador, mayorista, semimayorista, detallista.

Insumos.- Inventarios, descripción/recomendaciones, disponibilidad.

Cartelera

Ofertas y demandas.- Productos agrícolas, productos pecuarios, personal, maquinaria, insumos, oferta empresas agrícolas.

Extensión

Programas de apoyo.- Sanidad, suelos, granos, asistencia técnica mecanización, orientación, crédito/aplicaciones.

DISCURSOS

DISCURSO INAUGURAL

Ing. MARIO JALIL.
Ministro de Agricultura y Ganadería

Permítame expresar mi vivo agradecimiento al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, y a la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente por la organización del "II Seminario de Producción Lechera en la Sierra Ecuatoriana", que se inicia en día de hoy.

Este esfuerzo fue iniciado en el año de 1985, constituyéndose en un significativo aporte que han venido especialistas nacionales y extranjeros a la actividad de la producción lechera en el Ecuador. Las investigaciones y los trabajos de estos técnicos han sido expresadas en intervenciones, exposiciones a través de las cuales han venido analizando la evolución, el desarrollo, la situación y las perspectivas de este importante renglón de la producción en particular en lo referido a la región de la sierra ecuatoriana.

Han transcurrido ciertamente 5 años, desde que se efectuó el "I Seminario", abriendo un nuevo canal a través del cual se han podido discutir y evaluar los impactos que producen al interior del sector agropecuario el renglón de la lechería. Si bien es cierto, esta experiencia tiene un marco de acción determinado sus conclusiones y recomendaciones vienen sirviendo de horizonte a los demás productores diseminados en todo el territorio nacional.

Los resultados en este quinquenio han impactado positivamente en la recepción de las nuevas técnicas formuladas para obtener el desarrollo ideal de la actividad lechera, es así como ya en numerosos sitios de producción lechera han adoptado diferentes recomendaciones técnicas que les ha permitido mejorar ostensiblemente su productividad y se convierte en el faro orientador para que todos aquellos productores vayan en dirección de incorporar tecnología en todos y cada uno de los componentes del proceso productivo lechero.

Quienes ignorasen esta realidad estarán sometidos a una pérdida gradual de los niveles productivos perjudicando no solamente su interés particular sino en el conjunto a la actividad en el orden nacional, pues en el futuro recomponer o reincorporar sectores que han dejado atrás procedimientos novedosos de técnicas que elevan la productividad resultara de incalculables costos que afectarían la economía nacional.

Y es aquí donde quiero llamar la atención de la importancia que tiene este evento que va a permitir articular todas aquellas variables que posibiliten actualizar y elevar el conocimiento de los participantes para luego transmitirlos al gran conjunto productor lechero, ya que las materias que se tratarán son de viva importancia tales como: precios, crédito, seguros, manejo del predio productor, nutrición, alimentación, pastos y sanidad animal.

Sin perder de vista, que es procedente el analizar en su totalidad la problemática pecuaria de la producción lechera en la región de la sierra de cuyo análisis detenido e intercambio de experiencias entre técnicos y ganaderos saldrán todas aquellas sugerencias y recomendaciones que beneficiando al sector estarán beneficiando al país.

Por tal motivo, quedaré atento a conocer de ellas para fortalecer la política que en esta materia tiene el ministerio de agricultura y ganadería y de la cual uds. Pueden hacer aportes valiosos para que sea lo más completa posible.

El portafolio a mi cargo está consciente de la importancia que reviste la reactivación del sector agropecuario del Ecuador y esta forma parte de las estrategias que hemos implementado que procuren la combinación de esfuerzos públicos y privados para hacerla realidad. Requerimos el concurso decidido del sector privado sin el cual no podremos lograr las metas propuestas ya que apareceríamos haciendo duplicidad de acciones y aun más grave tratando de aplicar soluciones parcializadas que no impactarían favorablemente en el sector. Sin embargo, es pertinente hacer notar del constante y permanente apoyo que hemos venido prestando a la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente (al igual que a otras organizaciones similares), mediante proyectos y programas dirigidos a fortalecer mecanismos de transferencia tecnológica.

Es procedente señalar que la transferencia de tecnología debe contar con un componente de difusión que permita el mayor número posible de desarrollo del sector agropecuario. Vale decir, que una adecuada divulgación de las experiencias probadas y de las deliberaciones y recomendaciones crearan expectativas a los medianos y pequeños productores que en su mayoría de casos son renuentes a adoptar nuevas técnicas, siendo el deber de todos y aun más de aquellos ganaderos más tecnificados el salvar estos obstáculos incorporándolos efectivamente al proceso productivo nacional.

Quiero agradecer el interés demostrado por el IICA y la Asociación de Ganaderos de la Sierra en la realización de este "II Seminario" que cuenta con el concurso valioso de conferencistas de alto calado que garantizan anticipadamente el éxito del certamen.

Reitero la disposición del MAG de acoger las conclusiones y recomendaciones que salgan del evento, y que ojalá este ejemplo se multiplique por el país, para que otros productores tengan un escenario y un foro en donde puedan debatir los problemas que le son comunes.

PALABRAS DE PRESENTACIÓN

"II SEMINARIO DE PRODUCCIÓN LECHERA EN LA SIERRA ECUATORIANA"

DR. MARIO BLASCO I.
Representante IICA-Ecuador

Los esfuerzos que realiza el IICA en unión a otras instituciones como el Ministerio de Agricultura y Ganadería, así como la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente y Programas específicos de Transferencia y Tecnología Rural, se orientan a optimizar esfuerzos técnicos y financieros para que a nivel nacional se identifiquen y analicen los principales problemas que afectan la producción agropecuaria del país. Al mismo tiempo estas instituciones concertan y concentran sus acciones en un objetivo común el cual es mejorar la producción y productividad agropecuaria.

Una forma de materializar estas acciones es a través de reuniones técnicas como este seminario titulado "II Seminario de Producción Lechera en la Sierra Ecuatoriana", que hoy día presentamos a uds. Después de cinco años la actividad lechera nacional, en aquella época las interesantes y documentadas exposiciones e intervenciones se plasmaron en una memoria que ha sido muy útil como documento de consulta y guía para profesionales, estudiantes y ganaderos del país.

El Seminario que hoy día da inicio, ha sido diseñado para que en el transcurso del mismo se analice, examine y comparta entre experimentados expositores, profesionales y ganaderos las nuevas experiencias y problemas que involucra la producción de leche. Se trataran interesantes temas sobre manejo, producción, crédito, precios, seguros, nutrición, alimentación, pastos y sanidad animal, todos factores determinantes e indispensables para alcanzar un desarrollo armónico e integral de la ganadería lechera en el país.

Basados en el estado actual del conocimiento, así como en el avance de la investigación nacional y extranjera, se plantearan recomendaciones técnicas que han de favorecer el mejoramiento de los sistemas de producción de leche, y esperamos se realice un rico intercambio de experiencias en beneficio del productor.

Es nuestro deseo que una vez concluido este seminario los participantes hayan actualizado y elevado sus conocimientos sobre los aspectos tratados y mejor aun, cuenten con mayor información actualizada que les permita tomar mejores decisiones técnicas. Si tales objetivos se cumplen, para nosotros colaboradores de este evento, será un éxito anticipado.

ANEXO

PROGRAMA

II SEMINARIO: PRODUCCION LECHERA EN LA SIERRA ECUATORIANA

MIERCOLES 14 DE MARZO 1990

- 08:00 - 09:00 : Inscripciones
09:00 - 09:30 : Inauguración del evento. Programa Especial
- Discurso Ministro de Agricultura y Ganadería
- Presentación Dr. Mario Blasco
09:30 - 10:05 : Panorama de la Producción Lechera en el País: Sr. Andrés Borja, Rubén Espinosa
10:05 - 10:10 : Preguntas
10:10 - 10:50 : Libre mercado de precios; situación de la leche. Expositor: Dr. David Tschiléy
10:50 - 11:00 : Preguntas
11:00 - 11:40 : Acceso al crédito de corto y largo plazo para la actividad lechera nacional
Expositores: Econ. Germán Ortega y Econ. Miguel Almeida
11:40 - 11:45 : Preguntas
11:45 - 12:45 : El crédito para la importación de ganado mejorante lechero
Expositor: Sra. Elizabeth Berry, USDA
12:45 - 12:55 : Preguntas
12:20 - 12:55 : Sistema de Información y Gerencia Operacional de hatos Lecheros
Expositor: Ing. Rodrigo Lasso. AGRODATA
12:55 - 14:00 : Almuerzo
14:00 - 14:40 : Los seguros agropecuario del servicio de la producción lechera nacional. Expositor: Ing. John Campuzano
14:40 - 14:44 : Preguntas
14:45 - 15:20 : Manejo del Medio Ambiente en la Crianza del ternero lechero.
Expositores: Dr. Augusto Duran. Dr. Asthon Chonglon
15:20 - 15:50 : Experiencias sobre manejo de ganado lechero en la Sierra Ecuatoriana
Expositor: Dr. Ronald Boman
15:50 - 15:55 : Preguntas
15:55 - 16:05 : Coffe Break
16:05 - 16:50 : Aspectos prácticos sobre la reproducción bovina en el Ecuador.
Expositor: Dr. Oswaldo Vásconez
16:50 - 17:00 : Preguntas
17:00 - 17:40 : Transferencia de embriones para la optimización reproductiva.
Expositor: Jorge Mosquera
17:40 - 17:45 : Preguntas
17:45 - 18:20 : Manejo y Conservación Higiénica de la Leche
Expositor: Dr. Hernán Torres
18:20 - 18:25 : Preguntas
18:30 - 19:30 : Mesa Redonda
Tema del Día: Precio, Crédito, Seguros y Manejo
Moderador: Ing. Mario Lalama

JUEVES 15 DE MARZO 1990

- 08:00 - 08:40 : Nutrición y alimentación del ganado lechero I. Expositor: Dr. Alexis Moya
08:40 - 08:45 : Preguntas
08:45 - 09:25 : Nutrición y Administración del Ganado Lechero II. Expositor: Dr. Alexis Moya
09:25 - 09:30 : Preguntas
09:30 - 10:25 : Nutrición y alimentación del Ganado Lechero III. Expositor: Dr. Alexis Moya

- 10:25 - 10:45 : Coffe break
 10:45 - 11:25 : Nutrición y alimentación del Ganado Lechero IV. Expositor: Dr. Alexis Moya
 11:25 - 11:30 : Preguntas
 11:30 - 12:10 : Experiencias y recomendaciones para el mejor aprovechamiento de pastos en la explotación lechera de la Sierra Ecuatoriana
 Expositor: Dr. David James
 12:10 - 12:15 : Preguntas
 12:15 - 12:55 : Métodos y prácticas de fertilización en pradera natural y artificial para obtener mejores rendimientos en lechería. Expositor: Ing. Nelson Villacís
 12:55 - 13:00 : Preguntas
 13:00 - 14:00 : Almuerzo
 14:00 - 14:40 : El riego como limitante para la producción de forraje. Expositor: Dr. David James
 14:40 - 14:45 : Preguntas
 14:45 - 15:25 : Disponibilidad anual y uso de insumos para la formulación de raciones en ganadería de leche. Expositor: Ing. Amable Villacrés
 15:25 - 15:30 : Preguntas
 15:30 - 15:45 : Coffe break
 15:45 - 16:25 : Relación entre ciertos constituyentes sanguíneos con la productividad y estado nutricional en vacas lecheras. Expositor: Dr. Thelmo Hervás
 16:25 - 16:30 : Preguntas
 16:30 - 17:10 : Uso y Aplicación práctica de los índices metabólicos para la producción lechera. Expositor: Dr. Jorge Mosquera
 17:00 - 17:15 : Preguntas
 17:15 - 18:30 : Mesa Redonda
 Tema del Día: Nutrición, alimentación, pastos.
 Moderador: Dr. David Tschirley
 19:00 - 21:00 : Cocktail

VIERNES 16 DE MARZO 199

- 08:00 - 08:40 : Programa de Control de Mastitis Subclínica. Expositor: Dr. Jay Call
 08:40 - 08:45 : Preguntas
 08:45 - 09:25 : Fisiología y Tratamiento hidroterapia de la diarrea neonatal del ternero.
 Expositor: Dr. Nelson Rueda
 09:25 - 09:35 : Preguntas
 09:30 - 09:45 : Coffe break
 09:45 - 10:25 : Control del Síndrome Neumónico del ternero de Lechería. Expositor:
 Dr. Marcial Orozco
 10:25 - 10:30 : Preguntas
 10:30 - 11:10 : Experiencias sobre uso de subdosis vacunal para prevención y control
 de Brucelosis Bovina. Expositor: Dr. Galo Izurieta
 11:10 - 11:15 : Preguntas
 11:15 - 11:55 : Manejo Epidemiológico de DVB - IBR PI3, en el Ecuador. Expositor:
 Dr. Keith Hoops
 11:55 - 12:50 : Programa de Control de parasitismo en lechería I. Expositor: Dr.
 Guillermo Mateus
 12:50 - 13:00 : Preguntas
 13:00 - 14:00 : Almuerzo

- 14:00 – 14:50 : Programa de control de parasitismo en lechería II. Expositor: Dr. Guillermo Mateus
- 14:40 – 14:55 : Preguntas
- 14:55 – 15:35 : Centros Integrales de Salud y Producción Animal. Expositor: Dr. Enrique E. Rieger. IICA
- 15:35 – 15:40 : Preguntas
- 15:40 – 16:20 : Proyección de la transferencia de tecnología en el Proyecto de Fomento Lechero.
Expositor: Dr. Jorge Beltrán
- 16:20 – 16:25 : Preguntas
- 16:25 – 17:30 : Mesa Redonda
Tema: Sanidad Animal
Moderador: Dr. Enrique E. Rieger B., IICA
- 17:30 – 18:00 : Ceremonia de Clausura – Programa Especial

OCT 14. 1994



Copyrighted material



**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
OFICINA EN ECUADOR**

Av. Mariana de Jesús 147 y La Pradera / Apartado Postal 17-03-00201
Teléfonos: 563-073, 524-238, 543-146 / Fax: (5932) 563-172 - Quito, ECUADOR

Copyrighted material