

Ministerio de Agricultura.



Subgerencia de Investigación
División Ciencias Veterinarias

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

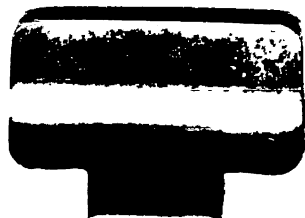
**SERIE PONENCIAS, RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DE EVENTOS
TECNICOS N. 251**

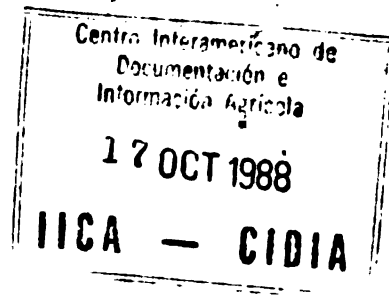
I SIMPOSIO COLOMBIANO SOBRE TRASTORNOS DE LA REPRODUCCION EN GANADO LECHERO



**MANUEL ISAAC GALLEGO M.
GERMAN GOMEZ G.
GERMAN RODRIGUEZ .**

**JUNIO 4 - 5 DE 1981
BOGOTA, D.E., COLOMBIA**





I SIMPOSIO COLOMBIANO SOBRE
TRASTORNOS DE LA REPRODUCCION
EN GANADO DE LECHE

Manuel Isaac Gallego M.
Germán Gómez G.
Germán Rodríguez

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA - IICA
Junio 4-5, 1981
Bogotá, Colombia

SA
PRRET-251

BV-11111

00002044

CONTENIDO

	<u>Pag.</u>
Programa -----	i
Comité Organizador -----	iii
Lista de Participantes -----	iv
Presentación -----	xxv
Palabras del doctor Baldomero Cleves, Gerente General del ICA -----	xxvii
Presentación del doctor César Augusto Lobo, Director de la División de Ciencias Veterinarias del ICA-LIMV -----	xxix
Introducción -----	xxxi
 CONFERENCIAS	
El Problema de la Reproducción Bovina en Colombia (Dr. Juan José Salazar) -----	1
Enfermedades Bacterianas y Virales Asociadas con Trastornos de la Reproducción en Ganado de Leche en Colombia (Dr. Manuel Isaac Gallego M.) -----	6
Preguntas y respuestas -----	14
Los Parásitos y su Importancia en Ganadería Lechera (Dr. Danilo Parra Gil) -----	26
Preguntas y respuestas -----	34
Comentarios -----	35
Impacto Económico de los Hemoparásitos y sus Vectores en Ganado de Leche (Dr. Otoniel Vizcaino Gerds) -----	37
Preguntas y respuestas -----	48
Estado de Salud de los Hatos Lecheros en Colombia y medidas Profilácticas empleadas (Dr. Luis Carlos Villamil J.) -----	52
Utilización de la Prostaglandina F ₂ en Vacas de Razas Lecheras (Dr. Giuliano Paparella) -----	62
Preguntas y respuestas -----	68
Comentarios -----	69

	<u>Pag.</u>
Transplante Embrionario (Dr. Hernando Gutiérrez de la Roche) -----	97
Preguntas y respuestas -----	105
Aspectos del Mejoramiento Genético Asociados con la Reproducción de la Vaca Lechera (Dr. Fernando Gómez G.) -----	109
Resumen y conclusiones -----	113
El Problema de la Novilla Repetidora en la Producción de Leche (Dr. Tiburcio Linares) -----	116
Conclusión -----	123
Preguntas y respuestas -----	126
Estado Reproductivo de los Hatos Lecheros en Colombia y Pérdidas Económicas (Dr. Ian B. Griffiths) -----	132
Preguntas y respuestas -----	141
Comentarios -----	142
RECOMENDACIONES DEL SIMPOSIO -----	148

PROGRAMA

Junio 4

- 8:00 - 9:00 Inscripciones
- 9:00 - 9:15 Instalación Doctor Baldomero Cleves, Gerente General ICA
- 9:15 - 9:30 Presentación Doctor César A. Lobo, Director División Ciencias Veterinarias. LIMV-ICA
- 9:30 - 10:00 El Problema de la Reproducción bovina en Colombia. Doctor Juan José Salazar. Universidad Social Católica de La Salle.
- 10:15 - 11:00 Enfermedades bacterianas y virales asociadas con trastornos de la reproducción en ganado de leche en Colombia. Doctor Manuel Isaac Gallego M., Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología. LIMV-ICA
- 11:00 - 11:45 Los parasitismos y su importancia en Ganadería lechera. Doctor Danilo Parra Gil, Programa de Parasitología y Entomología. LIMV-ICA
- 2:00 - 3:00 Impacto económico de los hemoparásitos y sus vectores en ganado de leche. Doctor Otoniel Vizcaino Gerdts. Programa de Parasitología y Entomología. LIMV-ICA.
- 3:00 - 4:00 Estado de salud de los hatos lecheros en Colombia y medidas profilácticas empleadas. Doctor Luis Carlos Villamil J. Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología. LIMV-ICA
- 4:00 - 6:00 Preguntas, respuestas y Comentarios. Moderador Doctor Germán Rodríguez M., Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología. LIMV-ICA.

Junio 5

- 9:00 - 9:45 Utilización de la prostaglandina $F_2\alpha$ en vacas de razas lecheras. Doctor Julián Paparella. Universidad Centro Occidental Venezuela. Barquisimeto.
- 9:45 - 10:30 Transplante embrionario. Doctor Hernando Gutiérrez de La Roche. Fisiología Animal ICA.
- 10:45 - 11:30 Aspectos del mejoramiento genético asociados con la reproducción de la vaca lechera. Doctor Fernando Gómez G. Genética y Mejoramiento ICA.

- 2:00 - 3:00 El problema de la novilla repetidora en la producción de leche. Doctor Tiburcio Linares. Universidad Central de Venezuela.
- 3:00 - 4:00 Estado reproductivo de los hatos lecheros en Colombia y pérdidas económicas. Doctor Ian Griffiths. Proyecto Colombo-Británico. LIMV-ICA.
- 4:00 - 5:00 Preguntas, respuestas y comentarios
- 5:00 - 5:30 Recomendaciones
- 5:30 - 6:00 Clausura.
Doctor Juan Pablo Torrealba. Director IICA

COMITE ORGANIZADOR

Dr. Manuel Isaac Gallego M.
Médico Veterinario, M.S.
Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología
LIMV-ICA
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Luis Carlos Villamil J.
Médico Veterinario, M.S.
Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología
LIMV-ICA
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Germán Gómez G.
Especialista en Salud Animal - Zona Andina
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IICA
Apartado Aéreo 14592
Bogotá, Colombia

Dr. Ian Griffiths
Médico Veterinario, M.S.
Proyecto Colombo-Británico
Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología
LIMV-ICA
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

LISTA DE PARTICIPANTES

Dr. Fernando Acevedo
Médico Veterinario Zootecnista
Instituto Colombiano Agropecuario
ICA
Cra. 33 No. 52-31
Bucaramanga, Colombia

Dr. Alfonso Acosta Garay
Médico Veterinario Zootecnista
Proyecto Sanitario Ovino
Supermanzana 2 - Bloque 3 - Apto. 104
Bogotá, Colombia

Dra. Dora Lucfa de Agudelo
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV (PEG)
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dra. Gloria Lucfa Agudelo
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Enrique Alarcón
Ingeniero Agrónomo
ICA
Cra 2 No. 140-90/Interior 13 ó
Calle 37 No. 8-43 - Piso 8o.
Bogotá, Colombia

Dr. Carlos Alonso
Especialista en Comercialización Agrícola
IICA
Apartado Aéreo 5345
Caracas, Venezuela

Dr. Germán Angel
Microbiólogo
Universidad Católica de La Salle
Cra. 99A No. 71B-83
Bogotá, Colombia

Dr. Hernando Aparicio
~~Administrador~~ Agropecuario
INSEMINAR LTDA.
Calle 87 No. 19-21
Bogotá, Colombia

Dr. Gustavo Arbeláez
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Jorge Ardila Vásquez
Economista Agroñomo
Calle 114A No. 42-24
Bogotá, Colombia

Dr. Uriel Cardona Angel
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Uriel Ariza Pardo
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Francisco Alonso Baquero
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Cra. 44A No. 22A-26
Bogotá, Colombia

Dr. José del Carmen Barrera Velandia
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Cra. 28 No. 70-46
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Ricardo Beltrán Bernal
Médico Veterinario Zootecnista
Asociación Holstein
Cra. 8a. No. 69-43
Bogotá, Colombia

Dr. Efraín Benavides
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-CARIMAGUA
Apartado Aéreo 6713
Cali, Valle del Cauca
Colombia

Dr. Jorge Bernal González
Médico Veterinario Zootecnista
Norwich Colombiana
Transv. 42B No. 19-77
Bogotá, Colombia

Dr. Augusto Bonilla
Médico Veterinario Zootecnista
Universidad Nacional de Colombia
Ciudad Universitaria
Bogotá, Colombia

Dr. Francisco Bustos
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dra. Myriam Quintero de Bustos
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Rubén Dario Cabrales
Médico Veterinario Zootecnista
CIAT-CNIA
Apartado Aéreo 5813
Bogotá, Colombia

Dr. Jaime Cárdenas
Médico Veterinario Zootecnista
Director Distrito Tibaitatá
ICA
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Angel María Cárdenas A.
Médico Veterinario Zootecnista
Cra. 23 No. 24-^{na}
Bucaramanga, Santander
Colombia

Dra. Helia de Cardona
Médico Veterinario Zootecnista
Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia
Universidad Nacional de Colombia
Ciudad Universitaria
Bogotá, Colombia

Dr. Uriel Cardona Angel
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dra. María Castañeda Ramírez
Médico Veterinario Zootecnista
ICA
Cra. 77d No. 52-A-79
Bogotá, Colombia

Dr. Jorge Alberto Castañeda
Médico Veterinario Zootecnista
INCORA
Centro Administrativo Nacional, CAN
Bogotá, Colombia

Dr. Alvaro Castro Hernández
Médico Veterinario Zootecnista
Calle 51 No. 67-45
ICA
Bogotá, Colombia

Dr. Nelson Cifuentes
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-USDA
Calle 37 No. 8-43
Bogotá, Colombia

Dr. Raúl Consuegra
Médico Veterinario Zootecnista
COLECHERA ATLANTICO
Calle 68 No. 32-25
Barranquilla, Atlántico
Colombia

Dr. Gonzálo Corrales Giraldo
Médico Veterinario Zootecnista
Cra. 21 No. 55A-10
Manizales, Caldas
Colombia

Dr. Fabio Nelson Cortés
Médico Veterinario Zootecnista
INCORA
Cra. 74 No. 8B-58
Bogotá, Colombia

Dr. Luis Carlos Caraballo
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIVET
Apartado Aéreo 206
Monterfa, Córdoba
Colombia

Sra. Esperanza Rueda de Clavijo
Microbióloga
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Srta. Esperanza Cortés Castillo
Bacterióloga
ICA-LIMV
Calle 77A No. 13-20
Bogotá, Colombia

Dr. Víctor Cotrino Badillo
Médico Veterinario Zootecnista
Universidad Nacional de Colombia
Ciudad Universitaria
Bogotá, Colombia

Dr. Baldomero Cleves Vargas
Médico Veterinario Zootecnista
ICA
Calle 37 No. 8-43 - Pisos 8o.
Bogotá, Colombia

Dr. Ricardo Cuberos R.
Médico Veterinario Zootecnista
ICA
Cra. 39A No. 52-8 - Piso 2o.
Medellín, Antioquia
Colombia

Dr. Pedro Cucunubu
Médico Veterinario Zootecnista
Cra. 13 No. 65-28
Oficina 301
Bogotá, Colombia

Sra. Ligia de Deleón
Bacterióloga
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Jaime Del Hierro
Médico Veterinario Zootecnista
Clarence Ltda.
Cra. 22 No. 36-50
Bogotá, Colombia

Dr. Jesús De La Hoz
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Estación Cuarentenario B/quilla
Barranquilla, Atlántico
Colombia

Srta. Irma Díaz
Microbióloga
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Alberto Dueñas Aldana
Médico Veterinario Zootecnista
Calle 104A No. 22A-26
Bogotá, Colombia

Dr. Jaime Escobar
Médico Veterinario Zootecnista
ICA
Regional No. 1 (Tibatá)
Bogotá, Colombia

Dr. Luzardo Estrada López
Médico Veterinario Zootecnista
ICA
Cra. 52 No. 70-51
Bogotá, Colombia

Dr. Bernardo Flórez Varón
Médico Veterinario Zootecnista
ICA
Centro de Diagnóstico
Regional No. 6
Apartado Aéreo 865
Ibagué, Tolima

Sra. Alba Lucía de Galvis
Bacterióloga
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dra. Blanca Cecilia Gaviria
Bacterióloga
Merck de Colombia
Cra. 65 No. 10-95
Bogotá, Colombia

Dra. Astrid Gutiérrez de Gerardino
Microbióloga
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Arturo Gil
Bioquímico
Instituto de Asuntos Nucleares
Cra. 24 No. 45-16
Bogotá, Colombia

Dr. Alvaro Gómez
Médico Veterinario Zootecnista
VECOL
Calle 9a. No. 2-25E
Bogotá, Colombia

Dr. Germán Gómez G.
Especialista en Salud Animal
Programa de Salud Animal
IICA
Apartado Aéreo 14592
Bogotá, Colombia

Dr. Fernando Gómez G.
Médico Genetista
ICA
Regional No. 1 (Tibaitatá)
Apartado Aéreo 92654
Bogotá, Colombia

Dra. Stella Ocampo de Gómez
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Eduardo Federico González
Médico Veterinario Zootecnista
AGROVET
Apartado Aéreo 277
Palmira, Valle del Cauca
Colombia

Dr. Juan Manuel González
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-PEG
Calle 68 No. 97-46
Bogotá, Colombia

Dr. Ian Griffiths
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Aureliano Hernández
Médico Veterinario Zootecnista
Universidad Nacional de Colombia
Apartado Aéreo 58442
Bogotá, Colombia

Sra. Inés López de Herrera
Bacterióloga
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Javier Herrera
Médico Veterinario Zootecnista
Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia
Apartado Aéreo 14490
Ciudad Universitaria
Bogotá, Colombia

Dr. Eric Hoffman
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-USDA
Calle 37 No. 8-43
Bogotá, Colombia

Dr. Emilio Jiménez
Médico Veterinario Zootecnista
Cra. 17 No. 63-45
Bogotá, Colombia

Dr. Luis Fernando Londoño
Médico Veterinario Zootecnista
FRIGOIBAGUE
Cra. 4a. No. 10-38 - Apto. 401
Ibagué, Tolima
Colombia

Dr. Alirio Valdés
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Humberto Valdés R.
Médico Veterinario Zootecnista
ICA
Av. 13 No. 11-04 Funza
Bogotá, Colombia

Dr. Genaro Velásquez
Médico Veterinario Zootecnista
Ministerio de Agricultura y Crfa
CSB. Torre Norte
Piso 12
Caracas, Venezuela

Dr. Hildebrando Vélez R.
Médico Veterinario Zootecnista
ICA
Centro de Diagnóstico
Regional No. 9
Apartado Aéreo 876
Manizales, Caldas
Colombia

Dr. Carlos Villar
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Jaime Villar
Médico Veterinario Zootecnista
ICA
Regional No. 1 (Tibaitatá)
Apartado Aéreo 92654
Bogotá, Colombia

Dr. Luis Carlos Villamil Jiménez
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Juan Edgar Villate G.
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

Dr. Gonzalo Zambrano
Médico Veterinario Zootecnista
ICA
Apartado Aéreo 578
Pasto, Nariño
Colombia

Dr. Hernán Zaraza Orozco
Médico Veterinario Zootecnista
ICA-LIMV
Apartado Aéreo 29743
Bogotá, Colombia

PRESENTACION

El Instituto Colombiano Agropecuario a través de la División de Ciencias Veterinarias y en cooperación con la Subgerencia de Desarrollo Rural y el Gobierno de la Gran Bretaña ha venido estudiando los factores que afectan la reproducción en el ganado de leche en Colombia. Esta investigación comenzó hace cuatro años en la Sabana de Bogotá y posteriormente se extendió a todo el país con el objeto de conocer la prevalencia de las enfermedades, los sistemas de manejo y las pérdidas económicas en hatos lecheros. Se estudiaron ocho áreas dentro de las tres regiones naturales más importantes desde el punto de vista lechero: región Andina, región Caribe y Orinoquía, sobre un total de 113 fincas y se analizaron los sistemas de manejo, nutrición, salud y estado genital, con el objeto de tener el diagnóstico de la situación reproductiva de la ganadería lechera del país.

1. Objeto del Simposio

Presentar información actualizada sobre aspectos relacionados con la reproducción en ganado de leche, tales como Fisiopatología, Genética, Nutrición, Eficiencia Económica y Salud.

Por otro lado se presentaron los resultados de las investigaciones adelantadas por la División de Ciencias Veterinarias del ICA, en el área de Ganadería de leche a nivel nacional.

2. Justificación

El bajo rendimiento reproductivo de los hatos, causado por problemas relacionados con factores sanitarios, nutricionales y de manejo, producen pérdidas económicas anuales cercanas a los 23.000 millones de pesos. Por esta razón se organizó el presente simposio, para de esta forma analizar la situación, proponer soluciones viables y contribuir a corto plazo con la solución problemática de la producción lechera colombiana.

3. Lugar del Simposio

Las reuniones tuvieron lugar en la Sala de Conferencias del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en la ciudad Universitaria, Bogotá, Colombia.

4. Participantes

Participaron como Conferencistas, profesionales invitados por el IICA e investigadores de las Divisiones de Ciencias Veterinarias y Ciencias Animales del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

5. Entidad organizadora

El simposio fue organizado por la División de Ciencias Veterinarias del IICA y el Programa de Salud Animal de la Zona Andina del IICA.

6. Financiación

El certamen se realizó con financiación del Programa de Salud Animal de la Zona Andina del IICA y de la División de Ciencias Veterinarias del IICA.

PALABRAS DEL DOCTOR BALDOMERO CLEVES VARGAS, GERENTE GENERAL DEL INSTITUTO
COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA, CON MOTIVO DE LA INSTALACION DEL
I SIMPOSIO COLOMBIANO SOBRE TRASTORNOS EN LA REPRODUCCION
EN GANADO LECHERO

Señores Representantes del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, Señores Representantes del Ministerio de Agricultura, Señores Representantes de Entidades Comerciales; Señores Profesores Universitarios, Señores Médicos Veterinarios, Señoras. Señores.

A nombre del Instituto Colombiano Agropecuario y del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, es para mí satisfactorio presentar a todos los asistentes un cordial saludo y mis más sinceros agradecimientos por atender a este llamado de nuestras instituciones.

El tema de la reproducción bovina, motivo del Presente Simposio, preparado conjuntamente por la División de Ciencias Veterinarias de la Subgerencia de Investigación del ICA y por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, es bastante complejo por cuanto involucra una serie de factores que interactúan y se complementan en forma recíproca. En términos generales podemos decir que estos factores se dividen en dos grandes grupos: ambientales y genéticos. Los primeros se refieren a los aspectos relacionados con manejo, sanidad y nutrición y los segundos comprenden los efectos genéticos asociados con los programas de cruzamiento y selección. No hay duda que la eficiencia reproductiva del hato ganadero guarda una estrecha relación con la producción animal y con el nivel de rentabilidad de las empresas ganaderas, repercutiendo obviamente sobre la oferta de alimentos de origen animal y sobre la economía del país.

A nadie escapa la importancia de la industria lechera y los riesgos que deben afrontar quienes se encuentran dedicados a este tipo de actividad, al verse sometidos a las constantes fluctuaciones del mercado nacional e internacional y a un régimen de altos costos de los insumos pecuarios que asociados a los factores anteriormente señalados determinan bajos índices de rentabilidad de la Empresa.

De lo anterior se deduce que el aumento a niveles deseables de la producción de leche corre paralelo al ritmo de reproducción biológica, dependiendo su incremento en términos absolutos de volumen por año, del número de nacimientos y de la rapidez con que se logren cumplir los ciclos de producción pecuaria.

Es necesario destacar las fuertes pérdidas económicas que por concepto de enfermedades de la reproducción, representadas en terneros defectuosos, costos de tratamientos, etc., pesan sobre la economía del sector ganadero, todo lo cual se identifica con una baja eficiencia reproductiva del hato nacional, manifestada en índices de reproducción extremadamente bajos que oscilan entre un 40 y un 60%.

Los efectos de una baja fertilidad y sus consecuencias en la producción y el consumo de productos y subproductos de la ganadería representa hoy un grave proble

ma. Sin embargo, a base del conocimiento adquirido pueden sacarse algunas conclusiones y formularse recomendaciones para los niveles microeconómico de productor y macroeconómico de gobierno que puedan conducir a un mejoramiento de la producción ganadera. Es así como a través de la experimentación ha logrado demostrarse que el aumento en los niveles de fecundidad se traduce en una reducción significativa de costos por unidad de producción, lo cual se asocia con un notable incremento de la rentabilidad del capital invertido en la explotación. Sin embargo, el mejoramiento de la producción lechera solamente podrá lograrse a base de inversiones adicionales representadas en personal capacitado y diversos elementos tecnológicos que hagan posible un mejor manejo de la ganadería. Lo anterior puede alcanzarse con una tecnología rentable al alcance del ganadero, para lo cual es fundamental mejorar los esquemas de cooperación entre productores, técnicos y políticos.

Conscientes de lo anterior, la Subgerencia de Investigación a partir de 1977 inició un Proyecto de estudio sobre los principales factores en los bajos índices de fertilidad del ganado de leche. Dicho estudio multidisciplinario, circunscrito en un principio a la Sabana de Bogotá fue extendido paulatinamente a otras áreas lecheras del país, en colaboración con la Subgerencia de Desarrollo Rural y el Gobierno Británico, finalizándose en el presente año la primera etapa de diagnóstico de situación a través de la cual fue posible establecer y cuantificar la influencia relativa de los varios factores involucrados en la problemática. Los avances logrados hasta el presente, de una gran importancia práctica, son motivo de comunicación a través del presente Simposio, todo lo cual se verá complementado por otros temas relacionados con el trabajo ejecutado en su fase inicial.

En la segunda fase, próxima a iniciarse, se tomarán una serie de fincas piloto en varias áreas lecheras del país, en las cuales se aplicarán los principios tecnológicos derivados de la primera fase para comprobar su efecto benéfico medido en términos de rentabilidad económica.

Lo anterior lleva como elemento fundamental la transferencia de una tecnología autóctona basada en el esfuerzo de nuestros investigadores en el área de las ciencias pecuarias y cuyo fruto solamente será posible mediante la colaboración, entendimiento y aceptación de todos ustedes señores profesionales responsables de la aplicación de la tecnología generada.

Declaro instalado oficialmente el I Simposio sobre Trastornos de la Reproducción en Ganado Lechero y nuevamente expreso mis agradecimientos por su amable atención.

Muchas Gracias.

DR. CESAR AUGUSTO LOBO, DIRECTOR DE LA DIVISIÒN DE CIENCIAS VETERINARIAS
DEL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

Doctor Juan Pablo Torrealba, Director del IICA en Colombia, Doctor Baldomero Cleves, Gerente General del Instituto Colombiano Agropecuario, Señores Representantes de la Universidad Venezolana, Señores Profesores, colegas, señoras, señores.

Me ha correspondido hacer la presentación de este Simposio y quisiera poder resaltar la importancia que para la ganadería colombiana, particularmente para la ganadería de leche, tiene este evento que hoy se realiza acá en las instalaciones del IICA, como parte de una serie de actividades que en la Subgerencia de Investigación del ICA se han programado, y que tienen por objeto cumplir con un llamado muy sentido que es poder comunicar una tecnología generada por nuestros investigadores y que debe ser aplicada en bien del mejoramiento pecuario nacional. Le corresponde a la División de Ciencias Veterinarias del ICA, que reúne un núcleo de profesionales especialistas en las varias disciplinas de la medicina veterinaria, realizar investigaciones básicas y aplicadas sobre los principales problemas sanitarios que están afectando el desarrollo de la empresa ganadera en el país. Este trabajo se hace en forma coordinada con los demás sectores del Instituto y también con otras entidades de fuera del Instituto. Dentro del Instituto trabajamos especialmente en coordinación con las Divisiones de Sanidad Animal y de Ciencias Animales, ya que no se podría tratar de poner al servicio de la producción lo que se ha generado en medicina Veterinaria sino va de la mano de la programación de Sanidad Animal y de los aspectos de producción, por cuanto en Medicina Veterinaria la Salud Animal, es un factor como todos ustedes lo saben, muy importante de la producción. Estamos empeñados activamente en estudiar la problemática sanitaria del país, teniendo en consideración todo lo que ya se conoce sobre las varias enfermedades y tratando de darle un impulso mucho más dinámico, de acuerdo con las nuevas metodologías de orientación tecnológica y de análisis económico, en donde queremos aprovechar todo esto para idimensionar verdaderamente el problema de la Sanidad Animal, lo que significa, lo que verdaderamente vale este problema, y cuáles son realmente las alternativas para poder solucionar los varios factores involucrados en él.

Resalta dentro de los trabajos de investigación que se están desarrollando, los problemas que tienen que ver con la reproducción bovina, no solamente de la ganadería de leche, sino también de la ganadería de carne, y a esto se le ha puesto un énfasis muy especial al trabajo práctico coordinado como, les decía, con los otros sectores del Instituto y a través del cual hemos podido proyectarnos en forma multidisciplinaria para ver cuál es la problemática de estos trastornos que afectan la reproducción. Tal como lo expresaba el Doctor Cleves, en este trabajo se han tomado una serie de áreas lecheras del país, las cuales se han analizado desde un punto de vista integral, quizá cambiando un poco la metodología que habíamos empleado anteriormente de ver el problema en forma sectorizada al analizar los aspectos de brucelosis o de leptospirosis, etc. Se ha visto realmente cuál es la problemática que tiene que ver con los aspectos de reproducción, y obviamente dentro de esto, se le ha puesto un énfasis muy especial a los aspectos sanitarios. Trabajando en estas áreas lecheras, tratando de ver todos los aspectos de manejo, aspectos de nutrición, genéticos, de sanidad se ha podido llegar a un diagnóstico, y estamos muy satisfechos de

ver que es la primera vez que se llega a este diagnóstico integral, lo que ha reunido también experiencias pasadas y en lo cual quiero resaltar la participación de muchos profesionales que han brindado sus aportes para que se pueda conocer bien esta problemática; y hemos complementado esto también revaluando cifras que teníamos calculadas en forma muy aproximada sobre lo que son las pérdidas económicas por problemas reproductivos, y se ha visto, se ha podido comprobar una terrible realidad de lo que se está perdiendo en este momento por el mal manejo del hato. Esto será parte de una de las presentaciones que se harán para mostrarles a ustedes los cálculos con patrones colombianos, comparados con patrones extranjeros, de lo que se pierde en este momento por efectos del mal manejo reproductivo; y hemos visto también a través de esta bonita experiencia que el problema se puede manejar bien, que basta simplemente aplicar una tecnología al alcance de los ganaderos, una tecnología que tenemos, una tecnología que deseamos entregar, y que va a ser nuestro empeño, poderla transferir y poderla aplicar, para mostrar realmente como se puede solucionar el problema. Es así como en la segunda fase de este estudio, que está próximo a iniciarse, tomaremos una serie de fincas piloto en varias áreas de producción lechera, aplicaremos la tecnología generada y estamos seguros que podemos demostrar un cambio bastante significativo.

En el programa que todos ustedes tienen, hay una serie de exposiciones y se ha dividido fundamentalmente en dos partes. Las presentaciones del día de hoy, a través de las cuales se cubrirán especialmente los aspectos sanitarios, permitirán al final de cada exposición, la participación del auditorio, para lo cual les pedimos su máxima participación, ya que para nosotros sería muy benéfico recibir críticas; estamos seguros que van a ser críticas muy positivas, poderlos oír y poder discutir una serie de aspectos que no van a ser presentados en detalle a través de las diferentes exposiciones. En el día de mañana vamos a tratar aspectos relacionados con otros factores, factores genéticos, nutricionales, de manejo, etc., que también serán rematados con una serie de preguntas, respuestas y comentarios, tanto de los expositores como de ustedes.

Yo quiero agradecerle a las Directivas del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, particularmente al Doctor Torrealba, al Doctor Germán Gómez, Especialista en Salud Animal para la Area Andina, al Doctor Baldomero Cleves, al Doctor Jaime Navas, Subgerente de Investigación y demás directivos que han apoyado este evento, a todos ustedes por su interés y por su asistencia, a los conferencistas invitados del país y de fuera del país que mostraron una voluntad extraordinaria y un gran deseo de participar; igualmente a las entidades que nos han apoyado los eventos sociales, y al mismo tiempo avisarles que tal como lo decía al comienzo, estamos empeñados en poder transferir tecnología, y uno de los elementos básicos es la comunicación que podamos establecer con todos ustedes, señores profesionales, de tal manera que esos conocimientos que tenemos generados por investigación puedan ser transferidos en forma práctica al productor ganadero.

INTRODUCCION

Las enfermedades del tracto reproductivo se han convertido en un grave problema limitante para el mejoramiento de los hatos animales en todo el mundo, no sólo por el efecto patológico que causan dentro del tejido animal, sino por las graves limitaciones que inducen en los procesos reproductivos de los animales de alta producción.

A raíz del interés que el Instituto Colombiano Agropecuario, a través de la División de Ciencias Veterinarias, ha demostrado en el establecimiento de una tecnología que permita disminuir las pérdidas económicas que estas entidades patológicas causan a la reproducción animal, se originaron una serie de ensayos para determinar por un lado la prevalencia de las enfermedades del tracto reproductivo en los bovinos lecheros en Colombia, y por otro lado tratar de conocer las limitaciones de la transferencia de tecnología a los usuarios, que permitiera disminuir las inmensas pérdidas que estas enfermedades ocasionan. Como consecuencia de esta estrategia se propuso al Programa de Salud Animal del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), para la Zona Andina, la realización de un Seminario para dar a conocer la información obtenida en la Primera fase de un estudio, que contó con la colaboración del Gobierno Británico.

En un país en donde la producción de leche es de aproximadamente 2,5 millones de Kgs. por año y de los cuales el 46% se destina al consumo humano, el 38% de esta producción se obtiene de rebaños lecheros y el 41% se obtiene de animales de producción de carne. Esta realidad claramente indica que hay que obtener información básica sobre cada uno de estos tipos de explotaciones para poder establecer prioridades e ir solventando, sobre las acciones a realizar en cada una de ellas, a objeto de buscar las soluciones más apropiadas, los problemas de la reproducción animal, en especial de aquellas inferidas por las enfermedades del tracto genital.

Sin soslayar la verdad de que en todo este proceso de reproducción animal están involucrados problemas nutricionales, problemas genéticos y de manejo, es evidente que la presencia de estas patologías en los animales representan una limitante, si se quiere grave, que requiere ser resuelta a la brevedad, para que el efecto de nuevas tecnologías puedan ser una realidad dentro de la producción lechera en Colombia. Solamente revisando que el consumo humano anual de leche en Colombia alcanza a un 70.9% Kg/año comparado con la recomendación del Instituto Nacional de Nutrición, de que el consumo debe ser de 130 Kgs. anuales, nos permite reconocer que estas cifras indican la existencia de una limitante en el consumo de la población, lo cual entre factores puede ser debido a la poca producción de leche. Por lo tanto, es importante reconocer el impacto que las enfermedades animales están causando a la industria lechera en Colombia, por lo que se hace indispensable conocer el efecto negativo de ellas sobre la producción.

Por estas razones y en consideración a la estrategia del Programa de Salud Animal de la Zona Andina, se consideró importante apoyar a la realización de un Seminario que nos permitiera analizar esta información y en donde no solamente se trataran aspectos patológicos, sino otros que tienen que ver en el aspecto productivo de los bovinos como son reproductivos, hormonales, nutricionales, de manejo, fisiológicos, genéticos, con el fin de tratar de presentar una serie de variables dentro de

un conjunto objetivo de mirar el problema integral, a fin de ir discutiendo las solu ciones propuestas para alcanzar una mayor efectividad en la acción que el Programa de Salud Animal del IICA realiza en Colombia. Por todo lo anteriormente expresado, se realizó el Seminario, cuyos expositores hicieron acopio de una información actua lizada y que al final permitió sugerir las recomendaciones que se consideraron más apropiadas para profundizar en el conocimiento de las limitantes más importantes en la reproducción bovina colombiana, entre las cuales se cuentan los problemas de tipo sanitario.

Con esta publicación queremos iniciar una serie de trabajos que permitan a Organismos e Instituciones que laboran en el sector de Salud Animal, tener una información actualizada sobre la problemática de nuestros países, que les permita acoger experiencias para futuras acciones de control de las enfermedades animales.

Germán Gómez Gutiérrez
Especialista en Salud Animal
Zona Andina

EL PROBLEMA DE LA REPRODUCCION BOVINA EN COLOMBIA

Dr. Juan José Salazar

EL PROBLEMA DE LA REPRODUCCION BOVINA EN COLOMBIA

Dr. Juan José Salazar*

En primer lugar quiero presentar mis más sinceros agradecimientos al Dr. César Augusto Lobo Arias, al Dr. Manuel Isaac Gallego Marín, y por su intermedio al ICA y al IICA, por invitarme a participar a tan importante Simposio y felicitarles por tener la excelente idea de realizar un Simposio de la importancia que tiene la reproducción Bovina, factor preponderante en el mejoramiento ganadero.

Las consideraciones que a continuación voy a expresar, hacen referencia a los factores que influyen sobre la reproducción del ganado vacuno; como es de esperarse esta revisión no es exhaustiva, sino que tiene por finalidad más que todo, estimular las deliberaciones, que tendrán lugar en estos dos días de Simposio, tratando de promocionar en forma simple, información que se ha producido en Colombia sobre el tema.

Todos los aquí presentes reconocemos que la baja eficiencia reproductiva representa una de las principales limitaciones sobre la producción y productividad ganadera del país. La eficiencia reproductiva depende de múltiples factores, los cuales se analizarán con detalle en este foro, sin embargo, permítame de una manera muy sencilla exponer las magnitudes del problema, ya que los conferencistas especializados en el tema, tratarán de una forma más profunda cada uno de los principales aspectos que intervienen en la problemática de la reproducción bovina.

La producción ganadera ha sido factor fundamental en el desarrollo del país. Existe una vocación humana eminentemente ganadera, la cual ha permitido mantener una población bovina que hoy ocupa el tercer lugar dentro de los países suramericanos, después del Brasil y Argentina y el cuarto dentro del concierto Latinoamericano, siguiendo a Brasil, Argentina y México.

Igualmente Colombia, se sitúa en el doceavo lugar en población bovina a nivel mundial. Además de la tradición ganadera, Colombia cuenta con tierras y condiciones naturales, para desarrollar una ganadería extensa y próspera. El país posee aproximadamente 41 millones de hectáreas para pastos de las cuales solamente en la actualidad entre 16 y 19 millones están siendo utilizadas en ganadería y en ellas se calculó que pastaron para 1979, a pesar de que hay divergencias en las cifras, aproximadamente 27 millones de cabezas de las cuales 23,4 millones corresponden a bovinos de carne y 3.600.000 a ganado de leche. De esta población el 64% corresponde a ganado hembra y el 36% son machos. La importancia de la participación ga

* Médico Veterinario y Decano de la Universidad Católica La Salle

nadera en el desarrollo socioeconómico del país, ha sido enfatizado por los gobiernos nacionales, con el objeto de contribuir al aumento de consumo interno de alimentos protéicos, especialmente carne y leche, incrementar el ingreso al productor, crear fuentes de empleo y producir excedentes que permitan generalizar divisas de tal manera que se favorezca la balanza comercial externa.

En los últimos años se ha estimulado la diversificación de exportaciones y es precisamente el sector agropecuario el que ha contribuido eficazmente en la producción primaria del país. Dentro del sector agrario, el sub-sector ganadero ha aportado en la última década el producto interno bruto entre el 8 y el 15%. Y el aporte ganadero se ha incrementado de 1960 a 1973 en más del 50%; la actividad agropecuaria en 1975 por ejemplo: contribuyó en 26.2% al producto interno bruto. A la agricultura correspondió el 13.85% mientras que la ganadería aportó 9.78%, además otras especies pecuarias contribuyeron con 2.55%.

Como el Dr. Griffiths hará referencia al estado reproductivo de los hatos en Colombia, la información que a continuación presentaré estará más relacionada con el comportamiento reproductivo de la ganadería de carne, de tal manera que así se ofrezca a ustedes un panorama general de los problemas reproductivos de la ganadería nacional.

El factor que con mayor énfasis afecta la producción y productividad ganadera es el relacionado con reproducción. Sin embargo la carencia de registros, que en general se observan en las ganaderías del país no suministran información suficiente y confiable que permita conocer con exactitud la dimensión del problema.

Sin embargo por medio de estimativos obtenidos por el Ministerio de Agricultura, se ha reportado los principales coeficientes técnicos de productividad los cuales se confrontan con resultados de estudios realizados por diferentes autores en fincas comerciales. La eficiencia reproductiva para el hato nacional representada en el porcentaje de natalidad, alcanza un promedio aproximado del 53 al 57% el cual dista de ser óptimo aunque en ciertas zonas ganaderas del país como en la Zona Norte y Magdalena medio, este porcentaje está por encima del 60%, por supuesto este porcentaje es también aumentado en la ganadería de leche de selección del país.

Sin embargo en otras áreas como en los Llanos Orientales, el porcentaje de natalidad está por debajo del 49%. Estas informaciones contrastan con las obtenidas en hatos de carne de granjas de experimentación del ICA, donde la eficiencia reproductiva, el porcentaje de productividad para el período 1971-1978, alcanzó un promedio del 64.3% de natalidad. La eficiencia reproductiva del hato lechero nacional de ganado selecto y criollo oscila entre el 63 y 71% de natalidad; como puede deducirse el bajo promedio nacional de natalidad especialmente el hato de carne se ve afectado por el comportamiento reproductivo de la ganadería de los Llanos Orientales, en donde se practica aún un manejo extensivo de ganado y en las cuales la aplicación tecnológica es aún incipiente.

Los porcentajes más altos de natalidad, reportados para la Zona de la Costa Norte, Centro del país, Sur y Piedemonte, son superiores a los de las llanuras orientales, no sólo por las condiciones alimenticias, puesto que son mejores en estas áreas, sino porque la clase de ganado, las prácticas sanitarias y los sis-

temas de manejo son más aceptables.

De la información precedente de investigaciones y estudios llevados a cabo en centros experimentales y en fincas particulares, se deduce que la ganadería bovina en general y en particular la de carne, muestran deficiencias con relación a aspectos reproductivos, lo cual hace que la productividad ganadera no alcance los niveles adecuados que permitan a los productores obtener mayores ingresos económicos y al país recibir más altos beneficios de esta industria.

Esta reducida eficiencia reproductiva observada, explica en parte la baja tasa de extracción de la ganadería nacional, aproximadamente el 11% cuando se compara con ganaderías de otros países; igualmente está ocasionando grandes pérdidas económicas las cuales podrían disminuirse si se lograra aumentar a corto, mediano y largo plazo, los índices reproductivos que actualmente se observan en las explotaciones bovinas.

El extenso número de factores de diversa índole que afectan la reproducción del ganado bovino indican la complejidad del problema.

En términos generales, los factores determinantes se pueden dividir en dos grandes grupos:

1. Ambientales
2. Genéticos

Los primeros involucran aspectos relacionados con manejo, sanidad y nutrición; los segundos se refieren principalmente a efectos genéticos y relacionados con programas de selección dentro de las razas puras o los planes de cruzamiento, para obtener los beneficios de heterosis para lograr una mejor adaptación al medio ambiente. Estas consideraciones genéticas relacionadas con problemas reproductivos serán tratados más adelante en este foro por el Dr. Fernando Gómez.

Al hablar de factores ambientales podemos considerar en primer lugar y dentro de éste, el manejo: Aspectos tales como edad al primer servicio, monta estacional, manejo de toros reproductores, uso de inseminación artificial, presencia o ausencia de la cría en lotes de apareamiento, entre otros, están en función de la organización y manejo de la finca.

La carencia de registros no sólo contables sino zootécnicos, dificultan conocer el comportamiento del hato y las causas que ocasionen determinados problemas, entre ellos los reproductivos. No existe información disponible que permita detectar el grado de participación del manejo en la reproducción ganadera, pero sin duda por carencia de información no se detectan a tiempo los problemas reproductivos causando a corto, mediano y largo plazo pérdidas considerables. Para algunas de estas variables se ha obtenido información completa o fragmentaria, que permite conocer en principio, el grado de participación y crear la conveniencia de investigaciones posteriores en aspectos de manejo.

Edad al primer servicio.

El servicio a ~~temprana~~ edad es ventajoso siempre y cuando el plan nutricional de la novilla sea el adecuado, sin embargo en la mayoría de los estudios realizados en Colombia, la edad al primer servicio sobrepasa los resultados encontrados en otros países; mientras que en éstos el promedio de edad al primer servicio es aproximadamente de 22 a 26 ~~meses~~, en Colombia sobrepasa a los 33 ~~meses de edad~~, lo cual determina que las hembras producen menor número de terneros durante su vida productiva y bajos rendimientos, aumentando los costos de crianza. Otra práctica de manejo como la monta estacional representa una herramienta importante en el mejoramiento reproductivo, especialmente quizás porque requiere una organización adecuada para obtener una respuesta favorable de la monta estacional.

El efecto de esta variable sobre el intervalo entre partos y el porcentaje de natalidad, ha sido estudiado para Cebú, Romosinuano y Sanmartinero; por Reyes, Stonaker, Villar y Castro y los resultados de estas investigaciones con monta especial de tres meses ha permitido pasar del 47%, con monta continua al 58% en monta estacional en los Llanos Orientales; similares resultados se observaron en Turipaná y en en la Granja de La Libertad.

Manejo de toros reproductores.

Una práctica no generalizada en las explotaciones de carne en Colombia es el descanso adecuado que se debe dar a los reproductores después del apareamiento. Por otro lado el número de vacas por toro en los lotes de apareamiento excede la relación adecuada de 25 a 30 vacas por toro reproductor. Estos dos aspectos adicionales a problemas sanitarios conducen a disminuir la fertilidad de los toros, lo que repercute en la eficiencia reproductiva del hato.

El programa de desarrollo ganadero de la Caja Agraria llevó a cabo un estudio examinando con electroeyaculador alrededor de 2.400 toros de razas lecheras y de carne en diferentes áreas ganaderas del país y se encontró que el 20% de los reproductores son dudosos o no aptos para la reproducción; similares conclusiones fueron obtenidas por (Stiphken) en el análisis de 883 reproductores de la raza Cebú, Santagertrudis y Charolais; los resultados de los estudios anteriores indican que el manejo de los toros reproductores puede ser un factor de importancia en la reproducción del hato.

Destete precoz.

Debido a que gran parte de la producción lechera del país proviene de ganaderías de carne, en donde el ordeño se lleva a cabo con ternero al pie de la vaca, la presencia o ausencia del ternero, especialmente en determinadas áreas en donde la alimentación es limitada, va a condicionar la eficiencia reproductiva del hato.

La mayoría de los trabajos realizados sobre este aspecto en Colombia coinciden en que las vacas que entran con cría a los lotes de apareamiento, la eficiencia reproductiva es menor a aquella cuya cría está ausente.

En el proyecto comparativo sobre sistema de producción entre el CIAT y el ICA, en Carimagua en los Llanos Orientales, se ha observado que el destete precóz a los 86 días, en comparación con el destete normal a los nueve meses de edad ha tenido un efecto significativo en el aumento del porcentaje de natalidad, el cual pasó de 63.1% a 76.7% y la disminución del intervalo entre partos de 495 días a 450 días.

Adicional a este ensayo el CIAT, en cooperación con la Caja Agraria en estudios realizados en tres fincas comerciales de los Llanos Orientales, reportó porcentaje de preñez de 76% para vacas lactantes cuyas terneras fueron destetadas a los tres meses de edad contra 10.9% en aquellas compañeras del hato con terneras lactantes, sin embargo, Reyes no detectó diferencia en los lotes de apareamiento cuyos porcentajes de anatalidad fueron 78% y 76% respectivamente para Romosinuano y 59 y 61% para los Cebú. Es importante destacar de estos resultados que el mayor efecto encontrado en los Llanos Orientales se explica por las pobres condiciones nutricionales de las praderas de estas áreas cuando se comparan con las de la Costa Norte.

Aspectos nutricionales.

La nutrición del ganado tiene un marcado efecto en la deficiencia productiva del mismo; es quizás uno de los aspectos que repercuten en la ganadería, tales como la alta mortalidad, disminución en el nivel de crecimiento, bajos rendimientos de producción y principalmente efectos sobre el comportamiento reproductivo.

La ganadería bovina del país no es la excepción, y las deficiencias minerales ocurren en la mayoría de las regiones ganaderas de Colombia. De estudios realizados en la Caja Agraria se detectó que en la ganadería de carne el suministro de sal es una práctica generalizada en el 86% de los casos, sin embargo sólo el 46% de los ganados recibe suplementación mineral adecuada. Por lo tanto, sus requerimientos minerales deben obtenerlos exclusivamente de los forrajes, los cuales para aportar algunas necesidades minerales, deben ser consumidos en estado óptimo de desarrollo, lo que no ocurre generalmente en nuestro país.

A pesar de la importancia del tema, en Colombia solamente hasta 1974 se inició un proceso de investigación ordenado sobre minerales que permitiera detectar la naturaleza, el grado y la seriedad del problema.

A partir de esta fecha el ICA cooparticipa en el Proyecto sobre minerales que la Universidad de Florida lleva a cabo en diversos países de América Latina, con el objeto de determinar las áreas deficientes en minerales y con problemas de toxicidades, establecer la respuesta biológica y el beneficio económico de suplementación mineral en animales en pastoreo y evaluar los métodos de administración de suplementos minerales en ganado de pastoreo.

Del muestreo realizado por el Programa Nacional de Nutrición del ICA, se obtuvo el mapa que determina las deficiencias y exceso de minerales de las diferentes áreas del país, obtenido de muestras en suelos, forrajes y en suero e hígado y huesos en crecimiento, en bovinos en granjas del ICA, y fincas de los fondos ganaderos y particulares.

✓ ENFERMEDADES BACTERIANAS Y VIRALES ASOCIADAS CON TRASTORNOS DE LA
REPRODUCCION EN GANADO DE LECHE EN COLOMBIA

Dr. Manuel Isaac Gallego M.

✓ ENFERMEDADES BACTERIANAS Y VIRALES ASOCIADAS CON TRASTORNOS DE LA REPRODUCCION EN GANADO DE LECHE EN COLOMBIA *

✓
Dr. Manuel Isaac Gallego Marín**

Introducción.

En este artículo se hará una revisión de las enfermedades infecciosas que afectan el tracto reproductivo del ganado lechero en el país, tal como han sido descritas por varios investigadores colombianos, y como fueron hallados en la encuesta sobre trastornos de la reproducción realizada en el Programa Nacional de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, en cooperación con la Embajada Británica.

Las entidades descritas serán las siguientes: Brucelosis, Leptospirosis, Salmonelosis, Campilobacteriosis, Trichomoniasis, Rinotraqueitis infecciosa Bovina (IBR), Parainfluenza Tres (PI-3), Leucemia Bovina (L.B) y Diarrea Viral Bovina (BVD). Esta última entidad no ha sido comprobada mediante aislamiento viral, pero es necesario comentarla en razón de la positividad serológica encontrada en el país.

Las cifras correspondientes a los resultados reportados por Griffiths y col. (1981) y mencionados en el presente trabajo, se encuentran en la Tabla No. 1.

Brucelosis.

Patino (1947) sugiere que en Colombia se hicieron los primeros diagnósticos serológicos en 1928 y que por la misma época se tuvo el primer aislamiento de B. abortus a partir de un feto bovino. En 1943 se comenzó la campaña oficial de vacunación contra la Brucelosis, utilizando Cepa 19 suministrada por el gobierno de los Estados Unidos.

Lobo y Gallego (1969) aislaron B. suis en ponquerizas del Valle del Cauca y posteriormente no existen reportes de aislamiento de otras especies de Brucella en animales domésticos.

Según Villamil (1980), en un análisis retrospectivo de la enfermedad de 1961 a 1978, se ha presentado una disminución aparente en el porcentaje de reactores positivos (14% - 7%) en el país y por departamentos con contadas excepciones con una cobertura vacunal deficiente y en descenso a partir de 1977.

* Contribución del Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología de la División de Ciencias Veterinarias del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

** Médico Veterinario M.S., Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología, Laboratorio de Enfermedades de la Reproducción, Laboratorio de Investigaciones Médicas Veterinarias (LIMV). Apartado Aéreo 29743, Bogotá, D.E., Colombia.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (W.H.O., 1979), la Brucelosis se encuentra produciendo pérdidas económicas importantes en Colombia y en la mayoría de los demás países americanos.

Actualmente la enfermedad se ha detectado en porcentajes bajos en las distintas áreas lecheras del país, lo que quizás indica una reducción en el número de reactores positivos, lo que está de acuerdo con los datos reportados por Villamil (1980).

En la zona de altiplanos fríos es comparativamente alto (Griffiths y col., 1981) y la explicación más factible es la vacunación de adultos e incluso la revacunación práctica corriente en algunas fincas. Un porcentaje parecido de animales serológicamente positivos se ha encontrado en la Sabana de Bogotá, y es posible que tenga la misma explicación (Lobo C.A., 1979 y Lobo, C.A., 1980). La razón para esta práctica radica en detener un brote de abortos, lo cual se logra aparentemente al vacunar todos los animales, sin tener en cuenta que las vacas abortan por lo regular una sola vez y que lógicamente la epidemia de abortos cesa una vez que los animales susceptibles han sufrido la infección y la enfermedad. La práctica de vacunación de adultos es empleada también para justificar los títulos de animales positivos infectados y poder realizar la movilización y venta de estos animales.

Los resultados obtenidos en la encuesta sobre trastornos de la reproducción, (Griffiths, y col. 1981) indican que las campañas de control de la enfermedad han tenido relativo éxito, ya que muchas zonas pueden empezar programas de erradicación y hay muchas fincas donde la enfermedad está controlada ampliamente, como en las zonas de laderas medias y valles cálidos. En estas áreas la vacunación se realiza a la edad de dos a nueve meses y los resultados nos indican la bondad de estas medidas en comparación con los lugares donde se practican las vacunaciones en adultos, en los cuales no es posible diferenciar con seguridad los títulos post-vacunales y por lo tanto poder establecer un programa de control.

En cuanto a la prueba de Rojo de Bengala (RBT) o prueba de Tarjeta, se observó un mayor porcentaje de positividad en relación con la hallada a la prueba de aglutinación, lo que pudo estar influido por la vacunación y aún revacunación de adultos; sin embargo, la prueba es un instrumento útil para detectar infecciones tempranas y lograr un control más eficiente en áreas donde existen altos niveles de Brucelosis, en razón de la habilidad para detectar IgG indicativas de infección activa (Pletz D., 1977).

Los niveles más altos de reactores en la zona andina, pueden ser explicados por la mayor densidad de animales, lo que facilita a su vez una mayor contagiosidad y explica además los niveles más altos de abortos, retenciones de la placenta y metritis.

Leptospirosis.

La Leptospirosis es una de las causas conocidas de abortos en bovinos (Blood y col, 1979). Ellis y col., (1976), demostraron la correlación que existe entre la infección en el ganado por el serogrupo Hebdomadis y el aborto de etiología no diagnosticada.

Según la Organización Mundial de la Salud (WHO, 1979), en el Continente Americano, la Leptospirosis produce pérdidas económicas importantes en Argentina, Barbados, Cuba, Chile, Guyana, México, Nicaragua, República Dominicana, Venezuela y Honduras. En cambio en Colombia, Ecuador, Panamá, Brasil, Perú, Haití, Guatemala y Costa Rica presenta pérdidas económicas sin importancia, y de los demás países no se dispone de información o no se ha diagnosticado.

Según Szyfres (1976), la Leptospirosis bovina ha sido diagnosticada serológicamente en 18 países del Continente Americano, fluctuando la positividad, a diferentes serotipos, desde un 10% en el Perú hasta un 68% en Chile, dependiendo de la región donde se hizo el estudio en cada país. En general, en América, los serogrupos patógenos más frecuentes son: L. panamá, L. australis, L. ballum, L. grippotyphosa, L. tarassovi, L. hebdomadis, L. bataviae, L. canicola, L. pyogenes, L. icterohaemorrhagiae, L. autumnalis, L. cynopteri, L. shermani. Las tres últimas se encuentran aparentemente limitadas a Panamá.

Con relación a los serotipos aislados en Colombia, Manrique y Sierra (1966), reportaron el aislamiento de L. canicola de orina de ganado aparentemente sano, y Aycardi (1978), reportó el aislamiento de L. hardjo en los Llanos Orientales en ganado de carne. Aislamiento de otros serotipos en bovinos no han sido informados; sin embargo, en otras especies animales se han hecho aislamientos de L. pomona, L. icterohaemorrhagiae y L. canicola en cerdos y perros (Restrepo y Bravo, 1970 y Manrique y Roberts, 1968). Mediante estudios serológicos, la enfermedad ha sido reportada en el país en bovinos en diferentes ocasiones.

García (1966), en un estudio hecho en el Departamento de Caldas, informa de una positividad del 14.7% frente a los serogrupos L. grippotyphosa y L. canicola.

El Centro Internacional de Agricultura Tropical, (1975) en su informe anual reportó el siguiente dato sobre Leptospirosis bovina en Colombia. En la Costa Atlántica 89.2% (hardjo 62.6%); Sejroa 67.2%; Wolfii 45.4%; Hebdomadis 44.8% y Tarassovi 42.6%; Valle del Cauca 80.9% (Hardjo 80.9%; Sejros 86.3%; Wolfii 57.3%; Hebdomadis 57.3%; y Tarassovi 48.7%) y Llanos Orientales 63.5% (Hardjo 44%; Sejro 49.3%; Wolfii 38.2%; Hebdomadis 20.6% y Tarassovi 22.1%).

Lobo (1980), en el Informe de actividades de la División de Ciencias Veterinarias del ICA, en un estudio sobre 2.429 bovinos de leche en la Sabana de Bogotá, reportó el hallazgo de una positividad del 28.5% para L. hardjo y finalmente Rivera y col. (1981), en otro estudio realizado en los Llanos Orientales, en ganado de carne, encontraron una positividad del 44% para L. hardjo en la Zona de Piedemonte, 34% en la Altillanura y 36% en la serranía; en esta encuesta la positividad total para 14 serotipos fue del 49.1% y finalmente Orrego y col., (1979), en un estudio hecho en el noroeste del Quindío, encontraron porcentajes del 20% para L. Wolfii, 3.2% para L. canicola, 8% para L. hardjo y 1.6% para L. pomona.

En la encuesta realizada por Griffiths y col. (1981), la L. hardjo tuvo el porcentaje más alto de sueros positivos en todas las áreas, excepto en las laderas cálidas y en la Costa Atlántica. La región caribe y Piedemonte tenían porcentajes más altos de sueros positivos comparados con la Región Andina. Esto puede ser explicado por un clima más favorable, con un régimen de lluvias más alto y

temperaturas promedio altas, lo cual ayuda a conservar los microorganismos cuando son eliminados por los animales portadores (Turner, 1967). Hubo además un alto número de sueros positivos en áreas frías de la región Andina y bajos porcentajes en la Costa Atlántica. No se hallaron fincas donde se empleara la vacunación contra Leptospirosis, por lo tanto los resultados pueden interpretarse como indicadores de infección y la variación en títulos a diferentes grados de infección (Ellis y Michna, 1976). Los altos porcentajes de sueros positivos para L. hardjo fueron similares a los hallados para Ganado de Carne por el CIAT (1976) y por Rivera y col. (1981) pero las cifras no fueron tan altas como las reportadas por Griffiths y col. (1981).

Los títulos que se tomaron como positivos fueron los que ofrecieron una aglutinación completa en dilución 1:50 (Harrington, 1975) y Ellis y Michna, (1976), consideran como dilución positiva 1:30, por lo tanto, es posible que haya una positividad mayor.

El siguiente serotipo más común fue L. pomona, presentando los títulos más altos de la Región Caribe, hecho que confirma los hallazgos de Rivera y col. (1981) y CIAT (1975).

Se encontraron pocos animales positivos a L. grippotyphosa en laderas cálidas, valles cálidos y costa atlántica. La presencia de este serotipo en laderas cálidas concuerda con el resultado reportado por García, (1966) aunque las cifras fueron inferiores.

El nivel de infección con L. canicola fue en todas las áreas, excepto las zonas de laderas frías, piedemonte y Costa Atlántica. El encontrado por García (1966) en las áreas cálidas de la Región Andina, fue mucho mayor. Los cerdos y perros están entre los huéspedes principales de este serotipo. En la encuesta se hallaron pocas fincas con cerdos pero se halló un gran número de perros en algunas. Los títulos bajos a L. canicola, L. icterohaemorrhagiae y L. grippotyphosa pueden ser debido a reacciones cruzadas, (Turner, 1967) y parece que desempeñan un papel poco significativo en el ganado de leche en Colombia. Sin embargo, L. hardjo y L. pomona, pueden estar causando serios problemas.

El porcentaje de vacas que abortan por Leptospirosis parece estar mal calculado, ya que hay pocos laboratorios en capacidad de hacer este diagnóstico.

En vista de los resultados obtenidos, es necesario enfatizar la importancia en Salud Pública de esta enfermedad y sus efectos en la Salud Animal. Es necesario además aumentar el número de laboratorios que pueden llevar a cabo este diagnóstico y es importante el empleo de bacterinas específicas contra los serotipos prevalentes. Este método ha sido efectivo en el control de la Leptospirosis en los hatos susceptibles (Tripathy y col., 1976 y Marshall y col, 1979).

Salmonelosis.

Las diferentes especies de Salmonella son de importancia mundial (Blood y col. 1979) y son culpables de la producción de abortos, enteritis y septicemia en bovinos

(Richardson, 1975; Hinton, 1971). En Suramérica, la Salmonelosis bovina ha sido diagnósticada en Bolivia, Chile, Paraguay y Perú y es considerada de importancia económica en Argentina, Ecuador y Colombia (W.H.O., 1979). Sin embargo, no hay reportes de encuestas en ganado lechero en Colombia para determinar las especies presentes de Salmonella, y no hay asimismo, reportes previos de aislamiento de S. dublin en el país.

En estudios realizados por el Laboratorio de Enfermedades de la Reproducción del ICA, se logró comprobar la presencia del germen mediante estudios bacteriológicos. (Griffiths y col., 1981).

El germen se aisló en los altiplanos fríos y en laderas frías, y serológicamente fue identificado en la Región Caribe, Andina y la Región de Piedemonte (Griffiths, y col., 1981).

Los aislamientos de S. dublin, realizados en las zonas más frías del país, coinciden con la presentación de los índices más elevados de Fasciola hepática (Griffiths, y col., 1981). Estos hallazgos tienden a confirmar la impresión que los abortos acusados por Salmonella son más frecuentes en vacas en pastoreo y que la Fasciola hepática puede ayudar a mantener la S. dublin, como enfermedad endémica. (Frück, 1969).

La enfermedad es más o menos susceptible de diseminarse en las regiones Caribe, Piedemonte y Andinas bajas, donde las altas temperaturas pueden destruir el organismo, permitiéndole la supervivencia por un período de 2 1/2 semanas (Gibson, 1958). Hay sin embargo mayores posibilidades de contagio en las regiones de climas fríos, donde existe rotación de potreros con cercas eléctricas y la concentración de animales es mayor. Sin embargo, a pesar de la concentración, en climas más cálidos se encontró un alto porcentaje de animales serológicamente positivos en las regiones Caribe y Piedemonte.

En Colombia, pocos centros de diagnóstico hacen cultivos rutinarios para investigación de Salmonelosis y se debe poner más énfasis en su importancia, tanto para la salud humana como animal. Los altos índices de mortalidad, abortos, diarrea y neumonía en terneros (Griffiths y col., 1981), pueden ser debidos parcialmente a este microorganismo.

Vacunas vivas y muertas han sido utilizadas con éxito para el control de los abortos y diarrea en adultos (Hinton, 1971) y podrían ser de gran valor en algunos hatos lecheros de Colombia.

Diarrea Viral Bovina (BVD).

La Diarrea Viral Bovina es capaz de producir diarrea, leucopenia, descargas nasales, depresión, anorexia, deshidratación, aborto y con menos frecuencia, ulceración y necrosis de labios, lengua laringe, esófago e intestino delgado. (Blood y col., 1979). Estudios recientes muestran que la mayoría de las infecciones son subclínicas y las formas severas son esporádicas (Kahrs y col., 1970 y Kahrs, 1971).

El virus de la BVD se considera diseminado por todo el mundo, y se ha estimado que en países afectados, el 50-70% de la población bovina adulta tiene anticuerpos, como resultado de infecciones subclínicas (Kahrs y col., 1970; Kahrs, 1973). Según la Organización Mundial de la Salud (WHO), (1979), la enfermedad ha sido diagnosticada clínicamente en el Ecuador y mediante pruebas de laboratorio en el Brasil y Perú.

En Colombia, el ICA (1975) reportó un brote de BVD en 800 terneros importados, los cuales fueron sacrificados estando en cuarentena. Evidencia serológica ha sido encontrada en diferentes áreas de Colombia (Lobo, 1980) desde la introducción de la Prueba de Seroneutralización. Sin embargo, el virus no ha sido aislado aún en el país.

Actualmente existe un porcentaje alto de vacas con títulos en todas las áreas estudiadas. Los altiplanos, valles fríos y Región Caribe tuvieron los porcentajes más altos de sueros positivos; la zona de piedemonte el más bajo porcentaje de positividad (Griffiths, y col., 1981).

El alto porcentaje de suero con títulos de 1:32 y más, indican la presencia de una infección activa (Malmquist, 1968). El contacto con virus de la Peste Porcina puede ser considerado como una posible causa de títulos altos (Thomson, 1971), y (Carbrey y col., 1976), especialmente en algunas fincas de la región Caribe existen porcentajes altos de infección y explotaciones porcinas, las cuales se encuentran en menor número en otras áreas. Es también posible que un alto porcentaje de animales positivos pueda ser debido al uso de vacunas (Malmquist, 1968).

Parainfluenza - Tres (PI-3).

Los resultados indican que el virus no presenta una diseminación muy amplia, ya que desde 1974 (Villate y col., 1974), no se han reportado aislamientos del virus y serológicamente hay un número bajo de positivos. Por consiguiente, parece que el PI-3 no presenta un problema serio en los hatos lecheros del país.

Rinotraqueitis Infecciosa bovina (IBR).

Este virus produce rinotraqueitis, conjuntivitis, keratoconjuntivitis, meningoencefalitis, vaginitis, aborto, metritis, e infertilidad (Blood y col., 1979).

El virus fue aislado primero en Suramérica de bovinos importados de Norteamérica al Perú (Fernández y col., 1967). En Colombia, Villate y col., (1976), aislaron el virus de una vaca con vulvovaginitis. En años recientes la forma respiratoria ha sido la más común (Lobo, 1979) pero las encefalitis y abortos (Morales y Guzmán, 1976) no han sido reportados recientemente.

Estudios sobre la prevalencia de la enfermedad en toros de laderas cálidas (Zúñiga y col., 1978) demostraron un 67.6% de incidencia. Aycardi y col., (1978) reportaron valores inferiores al 16.6% en un estudio de ganado de carne en la Costa Atlántica y Llanos Orientales, sin embargo, no hay reportes de ganado lechero en el país.

Las encuestas lecheras en el país por Griffiths y col., (1981) demostraron que las áreas analizadas tuvieron más del 20% de sueros positivos en laderas cálidas, mesetas, valles cálidos y piedemonte; sin embargo, en la región Caribe se tiene un índice de positividad del 51.6%.

De estas cifras se sugiere que el virus está ampliamente distribuido en el país. Las observaciones clínicas indican que el virus está causando principalmente problemas respiratorios (Lobo, 1980). Otros reportes (Aycardi y col., 1978) indican que el virus está causando vulvovaginitis, abortos y problemas genitales en ganado de carne del país. La patogenicidad de las cepas de IBR aisladas no ha sido examinada.

Este virus ha sido aislado de semen bovino (Kehrs y col., 1980), por consiguiente, el hallazgo de toros positivos con títulos de anticuerpos o la posible importación de semen de animales positivos, causa preocupación, ya que se constituye en un vínculo ideal de transmisión.

Leucemia bovina enzoótica.

En Colombia, Lozano y Col. (1980) reportaron leucemia bovina en una vaca Holstein de cinco años, confirmado por histopatología. En la Sabana de Bogotá, ha sido diagnosticada serológicamente (Neira y col., 1981; Mariño y col., 1981).

En estudios posteriores (Griffiths y col., 1981) encontraron una positividad serológica del 26.9% en la región Caribe, con porcentajes inferiores pero aún significativos en otras regiones. Dentro de la Región Andina, los mayores porcentajes se observaron en laderas cálidas, laderas frías y altiplanos, con una positividad de más del 13% en cada área.

Reportes de la presencia de Leucemia Bovina en otros países tales como Estados Unidos, (House y col., 1977 y Langston y col., 1978); Brasil (Alencar Filho y col., 1979), han demostrado que los altos números de animales seropositivos en estos países tienen serias implicaciones económicas, sobre todo a nivel de exportación.

Es importante continuar la investigación de Leucemia Bovina en Colombia, con el fin de determinar la incidencia de la mayoría de las áreas afectadas y ver si tiene una relación con la edad, raza y manejo.

No hay evidencia suficiente que indique transmisión vertical (Baumgartner y col., 1978). Es por consiguiente indispensable evitar el empleo de semen de toros positivos. Son necesarias, además algunas medidas de control basadas en la detección de animales positivos, como también tratar de reducir la transmisión horizontal, que ocurre cuando los terneros maman de vacas infectantes (Miller y Van Der Maaten, 1979) y cuando los animales están en contacto permanente con infectados.

Enfermedades Venereas en los toros.

Hay muchas enfermedades capaces de producir aborto e infertilidad en los bovinos, algunas de las cuales pueden producirse y ser transmitidas en forma venerea (Blood y col., 1979).

La Trichomona foetus: Produce abortos, piometra e infertilidad en bovinos (Blood y col., 1979). En Colombia trabajos previos indicaron que la enfermedad existía en ganado de carne y leche (Pérez, 1975 y Lobo, 1980). Otra causa de aborto e infertilidad es el Campylobacter foetus (Blood y Diego, 1975; y Gómez, 1972). La Brucella abortus puede producir orquitis y aborto en los bovinos y además ha sido aislado del semen bovino (Blood y col., 1979). Leptospirosis ha sido aislada del semen bovino (Roberts, 1958 y Sleight y Williams, 1961). Los virus del IBR, BVD, y PI-3, pueden producir abortos en bovinos (Dunne y col., 1975) y (Blood y col., 1979) y han sido encontrados en semen de toros infectados (Kahrs y col., 1980), y Buxton y Fraser, 1977). En otros países Suramericanos, la Leptospirosis, IBR, PI-3 producen pérdidas regionales de poca importancia (WHO, 1979) y en Colombia la BVD no ha sido identificada mediante aislamientos virales.

Los resultados de las encuestas sobre enfermedades venéreas en toros, realizados por (Griffiths y col., 1981), son los siguientes:

La T. foetus fue aislada de todas las áreas y es posible que haya más toros positivos, ya que solamente se hizo un lavado prepucial y muchos eran jóvenes y por consiguiente con mayor resistencia a la infección (Cordero, 1975). En varias fincas se consideraba al animal negativo porque al comprarse joven se le había practicado un examen con resultados negativos. En varias granjas, en las cuales se empleaba inseminación artificial, las vacas problemas eran servidas por toros con Trichomonas. No fue posible determinar si ciertas razas son más susceptibles que otras, como ha sido sugerido por (Arbouin, 1973).

El C. foetus, fue aislado en casi todas las áreas lecheras. Los niveles de infección pueden ser más altos, ya que sólo se tomó una muestra de lavado prepucial por animal (Samueison y Winter, 1966) y no se empleó la técnica de anticuerpos fluorescentes (Mallick y col., 1965). En varias ocasiones se vió que los toros estaban infectados con T. foetus simultáneamente. Este hecho debe ser tenido en cuenta al hacer diagnóstico de estas enfermedades, ya que ambos organismos pueden ser causas de aborto e infertilidad (Blood y col., 1979).

El alto número de abortos y de vacas con metritis e infertilidad, tanto en la región andina como en los hatos colombianos en general (Griffiths y col., 1981), pueden en parte ser debidos a infecciones por C. foetus y T. foetus, aunque pueden ser ocasionados también por otros factores. Los hallazgos indicaron que las vacunas anticampylobacteriosis pueden ayudar a reducir los niveles de infertilidad en los hatos colombianos, ya que han demostrado ser útiles como curativos o preventivos de la enfermedad (Bouters y col., 1973; y Clarck y col., 1977). Las recomendaciones para controlar el T. foetus deben basarse en los siguientes hechos: Empleo de inseminación artificial; utilización de toros de uno a tres años de edad y empleo de vacas 90 días después de un parto normal (Clarck y col., 1974).

Los resultados indicaron que el IBR, y BVD están ampliamente diseminados en las áreas lecheras y es posible que estos virus sean transmitidos generalmente, produciendo así problemas de infertilidad.

Títulos de anticuerpos a PI-3 fueron hallados solamente en un toro, lo que indica que el virus no es un problema serio en el país. No se reportaron fincas que emplearan vacuna BVD y sólo tres reportaron utilización de vacunas contra PI-3 y BVD, por lo tanto los títulos hallados pueden ser debidos a infección natural (Davis y Carmichael, 1973 y Malmquist, 1968).

Hubo dos toros, con títulos positivos a B. abortus, seis sospechosos y ocho con títulos de 1:25; uno de los positivos tenía orquitis. Aunque no parece que B. abortus sea eliminada en el semen, la presencia de títulos de anticuerpos debe mirarse con preocupación cuando se presente un caso (Blood y col., 1979), teniendo en cuenta que Cedro y col., (1967) aislaron B. abortus de los genitales de toros con y sin títulos de anticuerpos.

L. hardjo y L. pomona se hallaron en un número significativo de toros, especialmente de la región caribe, donde un alto porcentaje de vacas fueron positivas a estos dos serotipos. (Griffiths y col., 1981). Estos hallazgos son importantes no sólo para la salud de los animales, sino también por la posibilidad de infectar vacas con semen contaminado (Sleight y Williams, 1961).

El empleo de vacunas para proteger los toros contra IBR, Leptospirosis, Campylobacteriosis y PI-3, debe ser permitido con el fin de prevenir la transmisión de estas enfermedades a través del semen.

Una vez que se realice el aislamiento del virus de la BVD, debe permitirse el empleo de la vacuna.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

? Dr. Cotrino.-

Cuales son las medidas profiláticas recomendadas para el Control de IBR?

R: Dr. Gallegos.-

Las medidas son:

- a) Protección de la población susceptible, mediante vacunación.
- b) Proteger los animales con síntomas respiratorios mediante tratamiento sintomatológico.
- c) Impedir la movilización de animales para evitar la diseminación del virus.

d) Evitar los stress en los animales que puedan provocar un brote de la enfermedad.

? Dr. Villar.-

Tratándose de toros: Cuál prueba de Aglutinación para Brucelosis tiene mayor valor diagnóstico. La que se realiza a partir de suero sanguíneo o a partir de Plasma Seminal?

R : Dr. Gallegos.-

La prueba de aglutinación con semen tiene la ventaja de que va a detectar una infección local que puede estimular la presencia de anticuerpos de tipo IGA. La prueba Positiva en semen indica que el animal está positivo, aunque serológicamente esté negativo. De todas maneras es importante realizar, en toros, las dos pruebas, a fin de establecer un verdadero diagnóstico.

? Dr. Guillermo Restrepo.-

Qué posibilidades habría de utilizar técnicas de cromatografía, con poblaciones de anticuerpos específicos contra cepas vacunales y cepas de campo, para el diagnóstico de Brucelosis?

R : Dr. Gallegos.-

Ese estudio se está realizando y hay resultados parciales que presentan cierta correlación entre infección y vacunación. Se están haciendo también estudios de inmunidad celular mediante la técnica de inhibición de la migración de macrófagos, (MIF). Con esta prueba se está estableciendo la diferencia exacta entre animales vacunados y animales infectados. El problema radica en la diferenciación de la cepa vacunal de una cepa infectante de campo, ya que las dos son morfológicamente semejantes, presentando la misma figura ante el sistema inmunológico del animal y por consiguiente la misma respuesta humoral, de ahí la dificultad para diferenciar las dos infecciones mediante serología.

? Dr. Germán Gómez.

Desde el punto de vista reproductivo qué significan esos índices de Campylobacteriosis y Trichomoniasis en cuanto a la capacidad reproductiva?

R : Dr. Gallegos.-

La Campylobacteriosis y la Trichomoniasis en realidad no representan un problema grave para el toro, pero para la vaca, así va a ocasionar un trastorno reproductivo. En la encuesta realizada, se encontró una gran cantidad de fincas, en las cuales los porcentajes de abortos, metritis, retenciones de placenta, intervalos entre partos prolongados, días abiertos demorados o prolongados, pueden ser atribuidos perfectamente a estas enfermedades, que presentan una sintomatología más o menos semejante. Las más importantes

es que las dos entidades están un poco desprestigiadas y nadie creía que podrían estar ocasionando problemas.

Se vió una gran proporción de animales con las dos infecciones, en fincas manejadas con alta tecnología, con inseminación artificial y gran interés del dueño por el aspecto sanitario.

Es tiempo de volver a renovar el interés en estas enfermedades e inclusive, promover la prevención mediante la utilización de vacuna para Campylobacteriosis, puesto que tiene la ventaja, según algunos autores, de un índice de protección del 100% tanto en ganado de carne como en ganado de leche.

? Dr. Bonilla.

Se está presentando un problema grave en el cual los médicos veterinarios no están en forma activa en la transferencia de tecnología y resolviendo los problemas de los ganaderos.

R: Dr. Gallegos

En una gran cantidad de fincas se presta únicamente el servicio veterinario de tipo ginecoobstétrico o basado en la supervisión por Ley 5a., pero en muy pocas fincas se presta un control sanitario integrado.

? Dr. Escobar

Los precios del diagnóstico de Linfomatosis, IBR, hacen que los ganaderos no tengan interés en conocer la situación de sus fincas. Parece que el precio es muy alto para hacer un Programa de promoción y de conocimiento de los problemas de este tipo, que están al alcance de cualquier finca para un muestreo general.

R: Dr. Gallego

El costo no es muy alto debido a que sólo se cobran los reactivos y materiales empleados.

Dr. César Lobo

El propósito de este tipo de trabajos, no es el de abarcar todos los productores como se quisiera; por eso se trabajó en base a un diseño estadístico con algunos productores. Se da crédito a que son muchos los ganaderos que han querido participar con espíritu cooperativo, pero como se trata de un muestreo es más importante trabajar con muestras representativas y sacar conclusiones que sean valederas, y al hacer este tipo de trabajo mostrar lo que se pueda hacer, y aplicarlo a nivel de campo.

Se considera que el trabajo es un diagnóstico de situación que conlleva a una segunda fase, donde se va a aplicar la tecnología disponible para demostrar en forma efectiva y rentable las mejoras que puedan conseguirse en los hatos y que puedan ser aplicadas en principio a nivel de productor. Además se están preparando elementos de publicidad como libros, boletines, etc., para dar la mayor difusión posible a las investigaciones que se están haciendo.

? Dr. Génaro Velásquez (Venezuela).

Con respecto a Leucosis: Qué medidas toman ~~con respecto~~ a un reproductor positivo y qué medidas está tomando el Estado Colombiano ~~con respecto~~ a la importación de Semén, para evitar que se siga difundiendo la Leucemia y otras enfermedades virales?

R: Dr. Ceñar Lobo.

Si se va a introducir semen a Colombia, es necesario que proceda de área libres que tengan certificación sanitaria y que los dadores hayan sido examinados en el país de origen. Cuando llega el semén, antes de entregarlo al ganadero, se hace una serie de pruebas para estar seguros de que esté libre de contaminantes.

La introducción del semén al país conlleva a una serie de riesgos, dependiendo del país exportador. Hay normas estableciendo una serie de principios que tienen que ver con el estado sanitario de esos animales y de las áreas donde provienen y que deben cumplirse estrictamente; dependiendo del sitio de origen se les hace o no cuarentena en el país antes de entrar al hato nacional.

? Dr. Velásquez

En Venezuela se está llevando a cabo la evaluación de los centros productores de Semen tanto oficiales como privados y existe una resolución reciente del Ministerio de Agricultura y Crfa, por la cual el animal que resulte positivo a Leucosis, debe ser enviado al matadero.

Dr. Plinio Sierra

La determinación del envío de un reproductor a sacrificio por un examen serológico positivo a Leucosis no sería correcto hasta no hacer un estudio de patología clínica que es la que realmente puede decir si el animal tiene lesiones macroscópicas. Dentro de los casos que se han estudiado positivos a serología hay animales que a la necropsia no presenta lesiones macroscópicas; creo que hay necesidad de estudiar también la patología clínica con intervalo de dos a tres meses antes de tomar esa decisión.

Dr. Hildebrando Vélez:

Desde hace varios años se diagnosticó la enfermedad en el país y existen referencias de la presencia de Linfomatosis no sólo a nivel de áreas localizadas sino en todo el país.

Se tienen diagnósticos histopatológicos de Leucemia para las distintas zonas de Colombia y que reposan en los archivos del Laboratorio de la Facultad de Medicina Veterinaria de Manizales. A nivel de los hatos lecheros, en colaboración con los médicos veterinarios de Asistencia Técnica Particular, se han iniciado algunos trabajos y se han hecho algunos llamados de atención para precisar un poco más la repartición de la casuística. A nivel de hato se ha encontrado, en muchos de ellos, una difusión amplia de la enfermedad. Y ya que se trata de un proceso patológico de naturaleza hereditaria, colaboran en la transmisión vertical de la Leucosis.

Dra. Olga Mariño:

Es necesario aclarar que la reacción serológica indica infección por virus de la Leucemia bovina pero no necesariamente que todos los reactores vayan a presentar Linfomatosis persistente y más una Linfosarcoma. Estudios recientes del Dr. Ferrer y col., indican que aproximadamente el 25% de los animales serológicamente positivos pueden convertirse en Linfocitos persistentes y de éstos un sólo cinco por ciento sufrir Linfosarcoma. Haciendo referencia a la interacción genética se sugiere que existen factores genéticos que proporcionarán la mayor susceptibilidad a la presentación clínica de la enfermedad.

Dr. César Lobo:

Hay evidencias de tipo serológico hematológicos en comparación con aspectos morfológicos, que permiten obtener algunas conclusiones por lo menos parciales y por áreas en cuanto a la prevalencia de la enfermedad, especialmente en la Sabana de Bogotá y Valles de Ubaté y Chiquinquirá y a través de la encuesta llevada a cabo por el Proyecto de Enfermedades de la Reproducción, sobre la incidencia serológica en el país. En este momento se está iniciando una investigación más completa para estudiar en una forma comprensiva la parte serológica, hematológica y clínica que permita orientar mejor las actividades de control de la enfermedad.

TABLA 1. Enfermedades infecciosas del tracto reproductivo en ganado de leche en ocho zonas geográficas de Colombia. *

ENFERMEDAD	REGION ANDINA			REGION CARIBE			PIEDEMONTE LLANERO	TOTAL	
	Altiphanos fríos	Sabanas valles fríos	Laderas frías	Laderas medias calientes	Valles calientes	Costa Atlántica			
Muestras examina- das.	464	716	504	492	492	516	508	452	4.144
Brucelosis	3.4	8.9	3.8	-	-	1.2	5.1	1.5	3.3
Leptospirosis	20.3	10.1	6.3	0.8	25.8	68.0	8.5	24.8	21.7
<u>L. hardio</u>	-	-	-	-	-	-	2.4	-	0.3
<u>L. pomona</u>	0.6	0.4	4.2	0.2	1.4	-	2.4	4.6	1.6
<u>L. canicola</u>	-	0.1	0.6	1.0	0.4	0.4	1.0	1.3	0.6
<u>L. icterohaemo- rragiae</u>	-	-	-	1.2	2.8	-	1.6	-	0.7
<u>L. grippotyphosa</u>	61.5	58.7	33.7	36.2	45.3	65.0	52.5	18.4	47.2
Diarrea viral bov.	0.5	10.1	-	1.8	0.2	1.4	2.6	1.3	2.7
Parainfluenza tres	15.2	21.5	13.3	27.0	30.5	44.3	59.1	20.6	28.8
Rinotraqueitis In- fecciosa bovina.	13.3	35.3	25.3	22.8	28.1	13.0	15.8	15.3	21.9
Leucosis Bovina	0.7	3.2	6.4	2.4	3.1	2.3	10.4	2.6	4.0
Salmonellosis									
Enf. Venéreas en toros:									
Trichomoniasis	5/16	3/16	2/13	1/16	4/20	2/25	2/20	1/20	20/14
Campilobacteriosis	6/16	8/16	1/13	-	4/20	2/25	0/20	2/20	22/14

* Resumen tomado de Griffiths y Col. (1981).

BIBLIOGRAFIA

- ALENCAR FILHO, R.A., MASSANTI, M.I., DAHER SAAD, A. and POHL, R., (1979). Levantamiento preliminar de infeccion pelo virus de leucemina linfática crónica (L.L.C) dos bovinos. No. Estado de Sao Paulo. Biológico Sao Paulo. 45, 3/4. 47-54.
- ARBOUIN, L. (1973). Incidencia de la trichomoniasis en el ganado cebú. Thesis pp 32. National University, Bogotá - Colombia.
- AYCARDI, E.V., SANCLEMENTE, V., MONCADA, H. and CORTES, M (1978). Prevalencia de anticuerpos para el virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina en ganado de carne en Colombia y aislamiento del virus de casos clínicos. Veterinarios y Zootecnia. 30, 14-20.
- BAUMGARTNER, L.E., CROWLEY, J., ENTINE, S., OLSON, C., HUGOSTON, G., HANSEN, H.J. and DREHER, W.H. (1978). Influence of sire on B.V.L. infection in progeny. Zentralblatt fur Veterinarmedizin Reihe B. 25, 202-210.
- BLOOD, D.C., HENDERSON, J.A. and RADOSIITS, O.M. (1979). Veterinary Medicine. 5th Edition, p. 406-799. London, Bailliere and Tindall.
- BOUTERS, R., DEKEYSER, J., VANDEPLASSCHE, M., VAN AERT, A., BRONE, E. and BRONTE, P (1973). Vibrio fetus infection in bulls: curative and preventive and vaccination. British Veterinary Journal. 129, 52-57
- BUXTON, A. and ERASER, G. (1977). Animal Microbiology. 1st Edition. Vol., I, p. 337-338 Oxford, Blackwell Scientific Publication.
- CARBREY, E.A., STEWART, W.C., KRESSE, J.I. and SNYDER, B.A. (1976). Natural infections of pigs with BVD virus and its differential diagnosis from hog cholera. Journal of the American Veterinary Medical Association, 169, 11, 1217-1219.
- CEDRO, V.C.F., ASOLE, H.O. and FARTI DE MEROLDO, LA.R.A. (1967). Brucellosis in bullis: agglutination titres and bacteriological diagnosis. Geneva, World Health Organization. W.H.O/Bruc./67.302.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (1975). CIAT Informe Anual, Sanidad Animal. p. A33-A35. Cali, Colombia.
- CLARK, B.L., PARSONSON, I.M., WHITE, M.B., BANFIELD, J.C. and YOUNG, J.S. (1974). Control of trichomoniasis in a large herd of beef cattle. Australian Veterinary Journal. 50, 424-426.
- _____, DUFFY, J.H., MONS BOROUGH, M.I. and PARSONSON, I.M. (1977). A dual vaccine for the immunization of cattle against vibriosis, Australian Veterinary Journal. 53, 465-466.

- CORDERO, A.S. (1975). Trichomoniasis en ródos de crfo, Gaceta Veterinaria. Buenos Aires, 37, 299, 239-250.
- DAVIS, D.H. and CARMICKEL, L.E.(1973). Role of cell mediated immunity in the reco^rry of cattle from primary and recurrent infections with IBR virus. Infection and immunity 8, 510-518.
- DUNNE, H.E., AJINKYA, S.M., BUBASH, G.R. and GRIEL, L.C. (1973). Parainfluenza 3 and bovine enterovirus as possible important causative factors in bovine abor^tion. American Journal of Veterinary Research. 34, 1121-1126.
- ELLIS, W.A., and MICHNA, S.W. (1976). Bovine Leptospirosis. A serological and clinical study, Veterinary Record, 99, 387-391.
- _____, Bovine Leptospirosis. Infection by the Hebdomadis serogroup and abor^tion - A herd study. Veterinary Record. 99, 409-412.
- FERNÁNDEZ, L., NARVAEZ, C. and TERRY, T. (1967). Rinotraqueitis infecciosa de los bovinos. Informe de los primeros casos detectados en el Perú. Revista Nacional de Patología Animal. Perú 7, 39-50.
- FRIK, J.F. (1969). (Salmonella dublin infection in cattle in the Netherlands, Epi^demiology, pathogenesis and relation ship to faciolasia). Proofschrift Fact. Diergeneesk. Rijksyniv. Utrecht pp 187 and 102 pp of tables.
- GARCIA, C.C. (1966). Leptospirosis animal en Caldas. Veterinario y Zootecnista. 7, 45.
- GIRSON, E.A. (1958). Studies on the epidemiology of salmonella infection in cattle Ph.D. Thesis. London University.
- GOMEZ, S.O. (1972). Evaluación de medios de cultivo y transporte para el aislamien^tto de Vibrio fetus. Estudio comparativo por cultivo e inmunofluorescencia. M. Sc. Thesis, pp. 120. National University and Instituto Colombiano Agrop^eria rio, Bogotá, Colombia.
- GRIFFITHS, I.B.; GALLEGO, M., M.I y VILLAMIL, L.C. (1981). Encuesta para determiⁿar tipos de manejo d niveles de nutrición y estado de salud del ganado leche ro y sus efectos en la ganadería lechera en Colombia. (En vías de publicación).
- HARRINGTON, M. (1971). Salmonella abortions in cattle. Veterinary Bulletin. 41, 12, 973-980.
- HOUSE, D., HOUSE, J.A. and GLOVER, F.L. (1977). Antibodies to the Glycoprotein antigen of bovine leukemia virus in the cattle population in five states. Cornell Veterinarian 67, 510-522.

- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (1975). Informe Técnico Administrativo sobre la importación de terneros y terneras de Holanda. pp. 15, Bogotá. Instituto Colombiano Agropecuario. Sanidad Animal
- KAHRS, R.F., SCOTT, F.W. and LAHUNTA, A. (1970). Epidemiological observation on bovine viral diarrhoea-mucosal disease virus. Induced congenital cerebellar hypoplasia and ocular defects in calves. *Teratology* 3, 181-184.
- _____, (1973). Effects of bovine viral diarrhoea on the developing fetus. *Journal of American Veterinary Medical Association*. 163, 874-876.
- _____, (1971). Differential diagnosis of bovine viral diarrhoea-mucosal disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 154, 11, 1383-1386.
- _____, GIBBS, EP.J. and LARSEN, R.E. (1980). The search for viruses in bovine semen. Review. *Theriogenology*. 14.2, 151-165.
- LANGSTON, A., FERDINAND, G.A.A., RUPPNER, R., THEILENDRLICA, S. and BEHYMER, D. (1978). Comparison of production variables of bovine leukemia virus antibody negative and antibody positive cows in two Californian dairy herds. *American Journal of Veterinary Research*, 39, 1093-1098.
- LOBO, C.A., y GALLEGU, M.I., (1969). Brucelosis porcina. Aislamiento de cepas de *Brucella suis* en el Valle del Cauca. *Boletín de Laboratorio Clínico*. Colombia v. 4, no. 14, p. 2-7.
- _____. (1979). Informe de Actividades de 1978. División de Ciencias Veterinarias. p. 5-6. 40-54, 300-302, 307. Bogotá, Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario.
- _____. (1980). Informe de Actividades 1979. División de Ciencias Veterinarias. p. 4-6. Bogotá, Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario.
- LOZANO, F., NEIRA, R., MARIÑO, O., SIERRA P. and LUQUE, E. (1980). Linfomasarcoma bovino en Colombia, presentación de la forma adulta de la enfermedad. *Revista ACOVEZ*. 3, 12, 7-11.
- MCDONALD, LE. (1975). *Veterinary Endocrinology and Reproduction*. 2nd Edition, p. 367. Philadelphia, Lea & Febiger.
- MCNEAL, N.J. and KERR, J.E. (1910). *Bacillus abortus* of Bang, the cause of contagious abortion in cattle. *Journal of Infectious Diseases* 7, 469.
- MALMQUIST, W.A. (1968). Bovine viral diarrhoea-mucosal disease. Etiology, pathogenesis and applied immunity. *Journal of the American Medical Association*. 152, 6. 763-770.
- MANRIQUE, L.G. and SIERRA, F.P. (1968). Leptospirosis II. Aislamiento de una cepa de *Leptospira* del grupo canicola en bovinos. *Revista Instituto Colombiano Agropecuario*. 1, 109-116.

- MANRIQUE, L.G. and ROBERTS, E.D. (1968). Leptospirosis III. Aislamiento de una cepa de *Leptospira* del grupo canicola en bovinos. *Revista Instituto Colombiano Agropecuario*. 3,4, 309-319.
- MARINO, O.C., NEIRA, R., DE CLAVIJO, E. and LOZANO, F. (1981). Preparación de antígeno para diagnóstico de infección por virus de linfosarcoma bovino en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. Awaiting publication.
- MARSHALL, R.B., BROUGHTON, E.S. and HELLSTROM, H.S. (1979). Protection of a cattle natural challenge with *Leptospira interrogans* serovar. Hardjo pomona vaccine. *New Zealand Veterinary Journal*. 27, 114-116.
- MELLICK, P.N., WINTER, A.J. and MCENTEE, K. (1965). Diagnosis of vibriosis in the bull by use of fluorescent antibody technique. *Cornell Veterinarian*. 55, 2, 280-294.
- MILLER, J.M. and VAN DER MAATEN, M.J. (1979). Infectivity test on secretions and excretions from cattle infected with bovine leukaemia virus. *Journal of National Cancer Institute*. 62, 425-428.
- MORALES, G.A. and GUZMAN, V.H. (1976). Diagnóstico histopatológico de la forma genital de la rinitis infecciosa bovina o I.B.R. *Memorias de X Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia*. p. 223-224. Medellín, Colombia.
- NEIRA, L.R., LOZANO, F. and MARINO, O. (1981). Estudio electroforético de las proteínas sericas de bovinos con linfosarcoma. *Revista Colombiana Ciencias Pecuarias*. Awaiting publication.
- ORREGO, U.A., VILLATE, J.E. y CASTELLANOS, D. (1979). Prevalencia de varias entidades patológicas en ganado lechero del Noroeste del Quindío. *Revista ICA* vol. XIV, no. 2, ppo. 73-79.
- PARRA, F.E. and VILLADIEGO, R. (1975). Estudio longitudinal de vibración genital bovina en algunas haciendas selectas de Facatativá. Thesis, pp. 56. University National. Faculty of Veterinary Medicine. Bogotá, Colombia.
- PATINO, C.L. (1947). Estado actual de la brucellosis en Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Colombia*. 16, 2, 843-844.
- PEREZ, N.J. (1975) Tratamiento de la trichomoniasis venerea en el toro con el Diaceturato de 4-4. Diazaminobenzamida. *Ganaseg (R)*. Tesis pp 45. National University, Bogotá, Colombia.
- PIETZ, D. (1977). Brucella antigens and serologic test results. *Bovine Brucellosis*. An International Symposium Edited by R.P. Crawford and R.J. Hidalgo, pp 49-60. Texas, Texas A & M University Press.

- RESTREPO, M. and BRAVO, C. (1970). Leptospirosis en Antioquia. II Leptospirosis en perros y cerdos. *Antioquia Médica*. 20, 19.
- RICHARDSON, A. (1975). Outbreaks of bovine salmonellosis caused by serotypes other than *S. dublin* and *S. typhimurium*. *Journal of Hygiene (Cambridge)* 74, 195-203.
- RIVERA, B., AYCARDI, E. and TORRES, B. (1981). Estudio serológico de Leptospirosis bovina en los Llanos Orientales de Colombia, *Revista ACOVEZ*. 5, 15, 11-14.
- ROBERTS, S.J. (1958). A study of leptospirosis in a large artificial insemination stud. *Cornell Veterinarian* 48, 363-371.
- SAMUELSON, J.D., and WINTER, J.A. (1966). Bovine vibriosis: The nature of the carrier state in the bull. *Journal of Infectious Diseases*. 116, 881-892.
- SLEIGHT, S.D. and WILLIAMS, J.A. (1961). Transmission of bovine leptospirosis by coltus and artificial insemination. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 138, 151-152.
- SZYFRES, B. (1976). Leptospirosis as an animal health problem in Latin America and the Caribbean Area. *Bulletin of the Panamerican Health Organization*. 10, 12, 110-125.
- THOMSON, G.R. (1971). The epidemiology of bovine virus diarrhea-mucosal disease. *Rhodesian Veterinary Journal*. 2, 40-43.
- TRYPATHY, D.N., HANSON, LE., and MANSFIELD, ME. (1976). Evaluations of the immune response of cattle to leptospiral bacterins. *American Journal of Veterinary research*. 37, 1, 51-55.
- TURNER, L.H. (1967). Leptospirosis. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 61, 6, 842-855.
- VILLAMIT L.C. (1980). Estudio retrospectivo del Programa de Control de la Brucelosis en Colombia 1961-1978. M. Sc. Thesis pp. 84. National University. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, Colombia.
- VILLATE, J.E., OCAMPO, S., DEDELEON, L., and CORTES, E. (1974) Aislamiento del virus de la parainfluenza -3 en Colombia. Informe de Actividades de 1973. División de Ciencias Veterinarias. Edited by R. Ochoa, Bogotá, Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario.
- VILLATE, J.E., DEDELEON, L., OCAMPO, S., CORTES, E., and SIERRA, P. (1976). Aislamiento del virus de la rinotraqueítis infecciosa bovina y reproducciones experimentales de la enfermedad. *Memorias del X Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia*. p. 80-81. Medellín, Colombia.

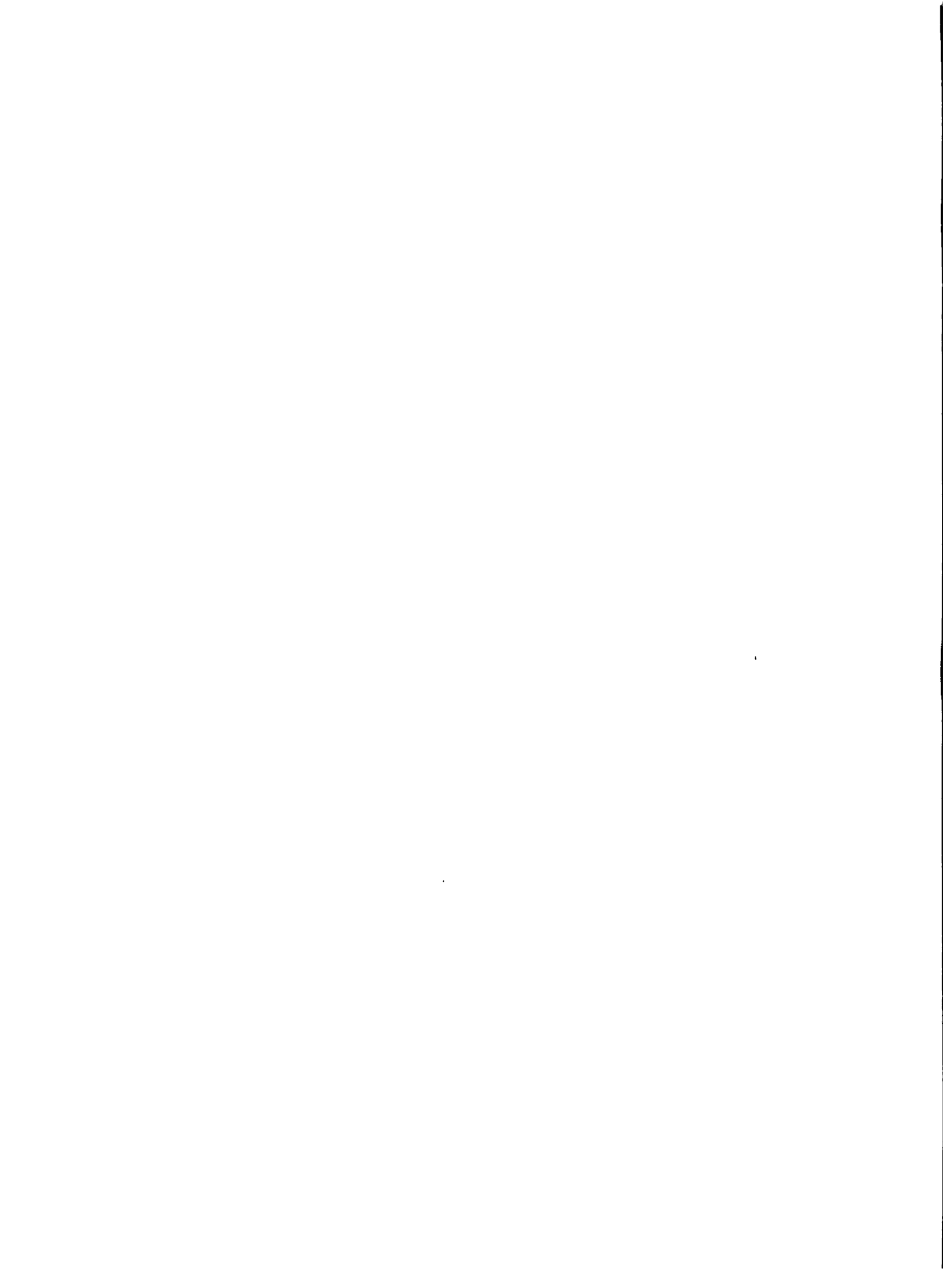
WORLD HEALTH ORGANIZATION (1979). Interamerican Study on the Animal Health Situation. Vol. 3, p. 681-800. Washington, W.H.O.

ZUNIGA, I., OSSA, J.E. and HINCAPIE, O. (1978). Prevalencia de Rinotraqueitis infecciosa bovina en reproductores del Urabá, Antioquia para 1977. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 1, 2, 135-148.

N

**LOS PARASITISMOS Y SU IMPORTANCIA
EN GANADERIA LECHERA**

Dr. Danilo^v Parra Gil



LOS PARASITISMOS Y SU IMPORTANCIA EN GANADERIA LECHERA*

Danilo Parra G.**

INTRODUCCION

Los parasitismos de todo orden han sido considerados como uno de los principales factores limitantes en el desarrollo de la industria ganadera tanto en ganado de carne como ganado de leche. Las pérdidas por este concepto se traducen en alta morbilidad y mortalidad, especialmente de animales jóvenes, retardo en el crecimiento, disminución de la capacidad reproductiva.

La situación de los parasitismos es más delicada en animales destinados a la producción de leche donde las explotaciones se hacen en forma más intensiva, siendo especialmente crítica en "animales jóvenes" por los sistemas de crianza utilizados, que los hace extremadamente vulnerables a cualquier ataque parasitario.

Los efectos de los parasitismos se traducen en escasez de proteína animal, que representa una de las carencias universales más graves, manifestándose en menoscabo del crecimiento y desarrollo infantil y la amplia incidencia de ciertas enfermedades por déficit alimentario. Ciertamente, para lograr mayores suministros de proteína animal no se trata sólo de aumentar el número de cabezas de ganado, sino que es necesario aplicar los conocimientos al adelanto simultáneo de la nutrición, la cría y el dominio de las enfermedades animales, entre ellas los parasitismos.

En Colombia los parasitismos gastrointestinales, hepáticos y pulmonares, en animales con fines lecheros varían en intensidad y presentación, de acuerdo a las diferentes regiones geográficas donde se localizan las explotaciones.

POBLACION BOVINA COLOMBIANA

Los Valles y Mesetas Andinas situadas entre 1.500 y 2.800 metros sobre el ni-

* Contribución del Programa de Parasitología y Entomología Veterinaria. División Ciencias Veterinarias, Instituto Colombiano Agropecuario.

** Médico Veterinario Zootecnista del Programa de Parasitología y Entomología Veterinaria, Laboratorio de Investigaciones Médicas Veterinarias - LIMV, Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Apartado Aéreo 29743, Bogotá.

vel del mar, tradicionalmente se han destinado a la producción de leche, predominando en estas zonas razas selectas especializadas. En los Valles cálidos como el Magdalena, Costa Norte y el Piedemonte Llanero se explotan hatos de doble propósito, siendo importante en algunas regiones de la Costa Norte la producción de leche por animales tipo Cebú y sus cruces.

En 1979, la población bovina de Colombia se estimó en 27.060.000 cabezas de bovinos, de los cuales el 85% estaban localizados en áreas de producción de carne y de leche simultáneamente, mientras que 3.654.338 cabezas pertenecían a explotaciones destinadas a producción de leche como primer renglón. De esta última cifra el 9.55% correspondía a ganado selecto, el 57.63% a ganado mestizo y el 32.82% a ganado criollo lechero (6).

La producción lechera nacional en 1977 fue de 2.302.518 toneladas, aportando las razas selectas el 23.8%. La producción de leche por vaca a nivel nacional se ha calculado en 2.60 Kg. (6).

En cuanto a regiones geográficas, la población bovina de leche estimada por OPSA (5) para la Región Andina, ascendía en 1978 a 3.476.966 cabezas que representan el 95.1% de la población que se considera lechera en el país. Sin embargo, del total de leche producida, las ganaderías destinadas a carne contribuyeron con el 41.5%

MODO DE ACCION DE LOS PARASITOS SOBRE EL HOSPEDADOR

Como es lógico suponer la producción de leche está supeditada a gran número de factores, tales como: raza, nutrición, área geográfica, enfermedades infecciosas, y de gran importancia, las enfermedades de origen parasitario. En Wisconsin se ha demostrado, por ejemplo, que vacas con recuentos de huevos de Strongylidos tan bajos como 16.3/5gm de heces, al ser sometidas a tratamiento antiparasitario produjeron en el término de 60 días 72 lb/animal más que las vacas controles (1).

Entre las enfermedades ocasionadas por helmintos merecen señalarse los parasitismos intestinales y la Bronquitis verminosa, enfermedades éstas ampliamente distribuidas en el país y a las cuales está expuesta prácticamente el total de la población bovina; y la Distomatosis que es producida por la Fasciola hepática y es de gran importancia económica en las zonas frías de la Región Andina.

Todos estos tipos de parásitos ejercen su acción en los bovinos de diferentes maneras, ya sea por sustracción de líquidos y tejidos propios del animal, acción ésta muy propia de los parásitos hematófagos, o también alimentándose a expensas de los nutrientes resultantes de la digestión intestinal. Esta acción es importante cuando el número de parásitos es elevado. Cuando los parásitos son hematófagos los resultados se reflejan inmediatamente en las condiciones generales del animal por la anemia y debilitamiento.

La producción de toxinas es otra acción importante de los parásitos actuando con carácter hemolizante, lo cual agrava la anemia producida por parásitos hematófagos.

Los parásitos que se fijan a la mucosa intestinal o que penetran dentro de los tejidos, efectuando migración a través del organismo del hospedador, causan destrucción de tejidos, produciendo alteraciones de todos los órganos afectados y abriendo camino para la presentación de otros gérmenes patógenos. El intestino por esta causa disminuye su capacidad de absorción y excreción, alterándose el equilibrio iónico que puede ser causa de la deshidratación del animal.

Los parásitos pueden obrar también, en forma mecánica, por compresión u obstrucción de órganos y por irritación a causa de sus movimientos.

Por último, los parásitos pueden actuar como vectores e inoculadores de otro tipo de gérmenes, en ocasiones más importantes que los mismos parásitos.

Los parásitos tienen algunas características en común que los identifica como agentes que pueden ocasionar graves daños y sin embargo, pasan desapercibidos. Algunas de estas características son la alta fecundidad, el gran poder de la adaptación al medio, la selectividad por sustancias elaboradas y sobre todo la extraordinaria capacidad para vivir a expensas del huésped sin necesidad de causarle la muerte y sin que el huésped necesariamente muestre signos de estar afectado.

Se ha comprobado que bovinos con cargas moderadas de parásitos gastrointestinales disminuyen hasta un 14% el coeficiente de digestibilidad de sustancia seca y la absorción de nutrientes puede ser un 10% menos en relación a animales libres de parásitos. (10)

EFFECTO DE LOS PARASITOS SOBRE EL HOSPEDADOR

Todo parasitismo cursa con dos tipos diferentes de efectos, uno que se puede observar en un plazo relativamente corto como son la anemia, edemas, deshidratación y son simultáneos con la presencia del parásito y generalmente pueden ser contrarrestados al eliminar la causa primaria de la enfermedad.

El otro tipo de efecto, se observa a largo plazo y son los efectos residuales o colaterales que pueden pasar desapercibidos. Los animales que sufren parasitismos graves a edad temprana, pueden quedar en condiciones adversas permanentes.

PERDIDAS OCASIONADAS POR HELMINTOS

Las pérdidas ocasionadas por parásitos en cualquier tipo de explotación bovina son incalculables, siendo obvias las ocasionadas por muerte de animales y costos de tratamientos; menos obvias y quizá de mayor importancia son las pérdidas inaparentes que se reflejan posteriormente en la productividad de los animales afectados.

En general el efecto de los parásitos en el hospedador no es tan espectacular ni dramático en sus manifestaciones externas, como ocurre en algunas enfermedades infecciosas; además los parásitos no causan la muerte en períodos cortos de tiempo, ni se transmiten de unos animales a otros tan rápidamente.

Según cálculos de la División de Sanidad Animal del ICA, solamente debido a Fasciola hepática se pierde al año 129.393.395 botellas de leche, lo cual representa económicamente una pérdida de \$1.423.327.345 (4), siendo las pérdidas totales por esta enfermedad del orden de los \$3.700.000.000 al año.

Las pérdidas en leche por concepto de otras enfermedades parasitarias, aunque no han sido cuantificadas se consideran muy elevadas.

Pérdidas de otro orden causadas por este tipo de enfermedades pueden ser cuantiosas, si se considera que la mortalidad en terneros fluctúa entre el 5 y 10% (7), con reportes del 16 y aún 18% en terneros de los Departamentos del Valle, Cauca y Nariño, siendo los parasitismos una de las principales causas. Los parasitismos presentan también una morbilidad muy alta, dada la alta prevalencia de los mismos.

Además, la infertilidad en ganado bovino, se ha encontrado estadísticamente asociada con la disminución del valor de la hemoglobina (3), lo cual es frecuente en algunos tipos de parasitismos. Cuando el valor de la hemoglobina es menor de 9.79 grm/100m³, se presenta aumento de los servicios, irregularidad en los estros e infertilidad.

Los abortos relacionados directamente con parásitos pueden ser frecuentes, según se ha demostrado en estudios realizados con animales infectados con Fasciola hepática (2), donde se ha determinado la producción o liberación de toxinas que afectan la circulación fetal; la invasión prenatal puede determinar también lesiones del feto.

PREVALENCIA DE HELMINTOS EN GANADO DE TIPO LECHERO EN COLOMBIA

Por trabajos realizados en Colombia se ha podido determinar que la prevalencia de Strongylidos es relativamente baja en vacas, con un porcentaje del 18% de animales positivos, sin embargo, la prevalencia real puede ser más alta si se tiene en cuenta las variaciones que pueden presentar los recuentos de huevos de parásitos (Tabla 1).

De acuerdo a los resultados obtenidos (Tabla 2), la mayoría de los animales positivos presentaron recuentos de 0 - 200 h.p.g., que se consideran infecciones relativamente ligeras que no tienen influencia en el aspecto clínico de la enfermedad. Algunos investigadores (9) señalan como infecciones moderadas recuentos de 200 - 700 h.p.g. y para infecciones graves recuentos mayores de 700 h.p.g.; sin embargo, estas cifras son tomadas de países donde las condiciones nutricionales son buenas la mayoría del tiempo y recuentos considerablemente más bajos pueden ser igualmente importantes donde las condiciones de nutrición son más pobres como regla general. En este sentido, en nuestro medio, recuentos por debajo de 200 h.p.g. podrían tener un significado importante e incidir gravemente sobre la producción de los animales. Es necesario de todas formas, ampliar los estudios con el fin de determinar si tales recuentos tienen un significado importante en producción, bajo las condiciones propias del trópico.

TABLA 1. ESTUDIO PARASITOLÓGICO EN GANADO LECHERO DE COLOMBIA POR REGIONES NATURALES.
 PORCENTAJE DE ANIMALES Y FINCAS POSITIVAS. 1981

REGION NATURAL	REGION ANDINA	REGION CARIBE	REGION ORINOQUIA	T O T A L
Número de Fincas	72	26	15	113
Número de Muestras	1094	389	228	1711
<u>TIPO PARASITO</u>				
STRONGYLIDOS	15 (76) *	22 (92)	23 (93)	18 (82)
FASCIOLA	18 (47)	0 (0)	0.4(7)	11 (31)
EIMERIA	3 (33)	0.5(8)	0.4(7)	2 (24)
COTYLOPHORON	5 (17)	0.5(8)	43 (100)	9 (26)
MONIEZIA	0.3(4)	0.8(12)	0.4(7)	0.4(0.4)
BUXTONELLA	6 (31)	0.8(12)	2. (27)	4 (26)

* Porcentaje animales positivos (porcentaje fincas positivas).

TABLA 2. ESTUDIO PARASITOLÓGICO EN GANADO LECHERO DE COLOMBIA POR REGIONES NATURALES. NÚMERO DE ANIMALES Y FINCAS POSITIVAS DE ACUERDO AL RECUENTO DE HUEVOS POR GRAMO. (H.P.G.)

REGION NATURAL	ANDINA	CARIBE	ORINOQUIA	TOTAL
<u>H.P.G.</u>				
0 - 200	153. (55)*	81 (24)	47 (14)	281 (93)
201 - 500	10 (10)	4 (4)	6 (6)	20 (20)
> 500	3 (3)	0 (0)	0 (0)	3 (3)

La Fasciola hepática podría considerarse como uno de los limitantes más serios de la industria lechera de la Región Andina. La prevalencia encontrada (18%) puede considerarse muy alta si la relacionamos con las características de gran patogenicidad y alto potencial de multiplicación cuando encuentran condiciones favorables para el desarrollo. Además casi el 50% de las fincas en estudio en esta región son positivas al parásito, lo que indica el alto riesgo que representa de no tomarse las medidas adecuadas.

La implicación de la enfermedad sobre aspectos de la reproducción y sobre la producción de leche son importantes, si se tienen en cuenta que el parásito ha sido asociado con la presencia de abortos por liberación de toxinas que afectan la circulación fetal o por invasión prenatal del feto (2). Las vacas afectadas pueden también disminuir la producción de leche en un 16% (4).

Observaciones anteriores al estudio, corroboran las implicaciones de la Fasciolosis sobre la reproducción y producción bovina, demostrándose merma en la producción de leche de animales, afectados, mayor número de servicios por concepción, mayor intervalo entre partos y mayor número de abortos. Si se consideran los promedios de abortos encontrados 3.5, 1.3 y 2.8 para las Regiones Andina, Caribe y Orinoquía respectivamente, podemos establecer una relación directa entre la presencia de abortos y la presentación de la Fasciolosis, la cual se presenta con exclusividad en la Región Andina.

Con relación a Cotylophoron sp., dado que no se han hecho estudios en el país sobre su carácter patógeno en bovinos, se desconocen sus efectos nocivos en esta especie aunque se considera que pueden ser importantes, ya que se han encontrado casos clínicos en vacas, cursando con diarrea, deshidratación, anemia, edema, enflaquecimiento y disminución de la producción de leche. La Paramfistomiasis se ha encontrado también asociada en casos de "Secadera", condición frecuente en tierras cálidas de Colombia (8).

En Piedemonte Llanero y en la Zona de Bucaramanga donde la Paramfistomiasis es frecuente, sería de notable interés el estudio sobre las repercusiones que sobre la producción puede tener la condición.

Con relación a otras entidades parasitarias estudiadas tales como Eimeria sp., Moniezia sp. y Buxtonella sulcata, su baja prevalencia, lo mismo que los niveles de infección, hace pensar que no representa ningún riesgo para los animales adultos en ganaderías lecheras del país.

Se observa en la Tabla 5 que la prevalencia a hemoparásitos es mucho más alta en la Región Caribe y Orinoquía que en la Región Andina. Llama la atención que en las tres regiones del estudio se observó el organismo Paranaplasma caudatum.

En la Tabla 6 encierra los resultados porcentuales de los géneros de garrapatas identificadas en las tres regiones del estudio. Se puede observar que el Boophilus es altamente prevalente y en cuanto al Amblyomma el mayor número de especímenes identificados corresponden al área de Barranquilla de la Región Caribe.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

? Dr. Génaro Velásquez

Cuál es el tipo de control y qué tratamiento se está tomando contra Fasciola hepática?

R: Dr. Danilo Parra

Se ha intensificado el empleo de patos que comen caracoles, y en esta forma controlan el hésped intermediario y por consiguiente la enfermedad, ahorrando dinero por concepto de droga. Para animales hay diferentes tipos de tratamientos y hay que saberlos utilizar de acuerdo a las instrucciones dadas por los laboratorios productores de drogas. Lo más importante es hacer el tratamiento de aguas contra los huéspedes intermediarios (caracoles del grupo LIMNEA), la limpieza y empleo de sulfato de cobre a diferentes concentraciones de acuerdo a la cantidad de agua que tengan los canales.

? Dr. Uribe

En un plan de control de parásitos internos, qué tipo de producto es el más recomendado?

R: Dr. Danilo Parra

Al establecer un Programa de control de parásitos internos se puede utilizar de terminado producto hasta tanto no se tenga conocimiento de que el producto está fallando; pero la mayoría de las veces los productos se sub-utilizan. El ganadero, por economizar, utiliza dosis menores a las recomendadas y el producto así no ejerce su efecto.

Para determinar la baja efectividad de un producto hay que entrar a analizar si el producto está siendo bien utilizado y entrar a cambiar el producto; pero el producto se puede utilizar en forma continua hasta estar seguros de que el producto está perdiendo efectividad por resistencia de los parásitos.

COMENTARIOS

Dr. Guillermo Mateus.-

Las drogas antiparasitarias son solamente una simple ayuda para solucionar el problema. Ese producto mata una generación de parásitos pero a los ocho días vuelve y se infecta porque se sigue pastoreando en la pradera altamente contaminada sin haberse presentado rotación de potreros.

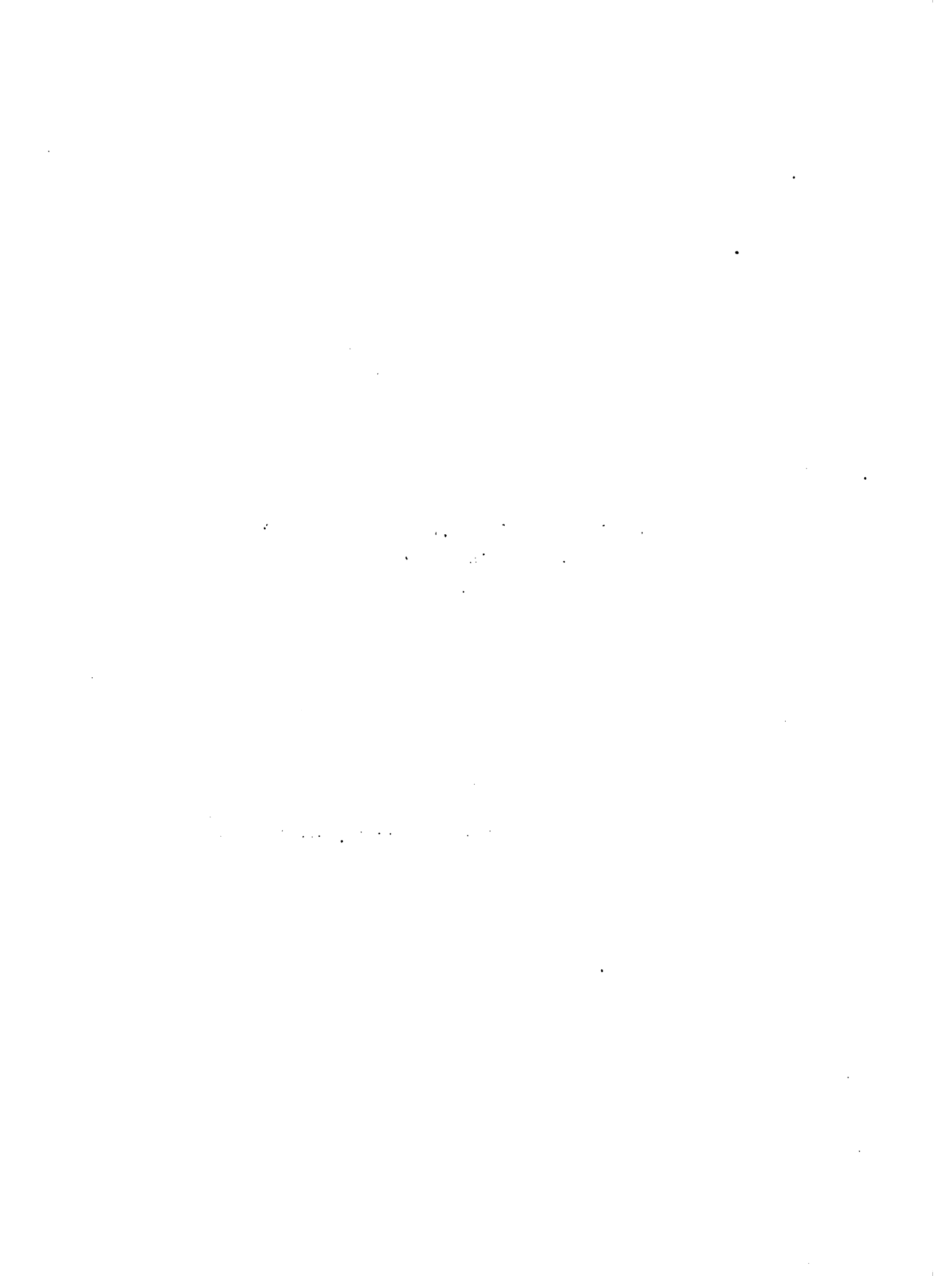
Los productos químicos son una simple ayuda que se debe emplear conjuntamente con una serie de medidas de manejo, más importantes tal vez que el uso de los químicos.

BIBLIOGRAFIA

1. BLISS, D. y TODD, A.C. Producción de leche de vacas de Wisconsin después de un tratamiento antihelmíntico con Baymix. Noticias Médico-Veterinarias 1/74 , p. 84-87, 1974.
2. CONTRERAS, J.A. Abortos debidos a Fasciolosis en una Hacienda Venezolana. Noticias Médico-Veterinarias. 2/76, p. 190-195, 1976.
3. DUKES'. Physiology of Domestic animals. Chapter 53 in "Some factors affecting fertility". p. 1289. Cornell University Press, Ithaca and London.
4. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO-ICA. División de Sanidad Animal. Circular No. 3, Bogotá, D.E. 1974.
5. MINISTERIO DE AGRICULTURA, Bogotá - Colombia. Ganadería 1976-1978 Bogotá, Minagricultura p.222. 1979.
6. _____. Cifras del Sector Agropecuario. Bogotá, Minagricultura. p. 171 y 225, 1977 y 1979.
7. PEÑA, M.E.; VILLAMIL, L.C.; PARRA, D. y LOBO, C.A. Las enfermedades de los animales en Colombia. Situación por Regiones Naturales. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Documento de Trabajo No. 20, Bogotá, 1980.
8. RIVERA, B.; ARAGON, R. y PARRA, D. Informe preliminar sobre la Paramfistomiasis bovina en los Llanos Orientales de Colombia. Rev. Col. Cienc. Pec. v. 2 no. 2 P. 93-97, 1979.
9. SKERMAN, K.D. and HILLARD, J.J. A handbook for studies of helminth parasites of ruminantes. Near East Animal Health Institute. Teheran Handbook no.2 1966.
10. SOULSBY, E.J.L. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated animals (Monnig). 6th edition. Baltimore. The Williams and Wilkins Company p. 791. 1968.

**IMPACTO ECONOMICO DE LOS HEMOPARASITOS Y
SUS VECTORES EN GANADO DE LECHE**

Dr. Otoniel Vizcaino Gerds



IMPACTO ECONOMICO DE LOS HEMOPARASITOS Y
SUS VECTORES EN GANADO DE LECHE

Dr. Otoniel Vizcaino Gerds*

1. INTRODUCCION

Colombia es un país con un gran futuro económico dependiente de las explotaciones agropecuarias. Su situación geográfica y la presentación topográfica de su territorio, condiciona variaciones de climas, lo cual ejerce notable influencia de cambios climatológicos ambientales en relación con la altitud (0.55°C por cada 100 metros)(9). Esto permite la clasificación del país en cinco pisos térmicos (cálido, templado, frío, páramo y nevado), los cuales tienen diversos factores ecológicos que influyen favorable o desfavorablemente en las explotaciones agropecuarias.

Particularmente en la ganadería bovina, su producción representa el 87% de la producción ganadera del país y contribuye con el 38.7% del total de la producción agropecuaria nacional (1). Apreciaciones suministradas por un estudio realizado en Colombia (20) indicaron en 1968, que con praderas mejoradas y prácticas de manejo acordes con nuevas técnicas, se podría incrementar en el país en 2.72 veces más la producción de carne a corto plazo y a 9.8 veces a largo plazo. Estimativos en el año de 1970, situaban a Colombia en cuarto lugar en la América Latina con una población ganadera de 20 millones de cabezas (23). Posteriormente en 1974 la población bovina se estimó en 22.501.064 cabezas (14) y en 1979 en 27.060.000 (15).

Si nos detenemos a mirar un poco estas cifras año tras año y teniendo en cuenta el potencial pecuario del país, respaldado con 41 millones de hectáreas aptas para la explotación ganadera(9), se puede deducir que el aumento de la población bovina no es verdaderamente vertiginosa. Esto se palpa en el poco aumento, y aún disminución en toneladas de carne, para atender la cuota de demanda en el Mercado Internacional de la carne o por las importaciones de productos pecuarios, como la leche en polvo, para atender el déficit del consumo interno. Este limitado incremento en la productividad de la industria ganadera se debe a muchos factores dentro de los cuales los Hemoparásitos (Anaplasma marginale, Babesia sp., Trypanosoma sp.) y sus vectores son de marcada importancia.

Si consideramos que los climas tropicales cubren el 80% y los subtropicales el 10% del territorio del país, y que en ellos existen condiciones que favorecen la bioecología de los hemoparásitos y sus vectores, tendríamos que estimar que aproximadamente un 80 a 90% de la ganadería del país (21.6 a 24.3 millones) se encuentra pastando en zonas endémicas o potencialmente endémicas de hemoparásitos. En Colombia se tiene conocimiento de la existencia de especies de babesias y anaplasmas, desde 1899 por casos agudos presentados en la Sabana de Bogotá (19). Pero principalmente ha sido desde 1968 a la fecha que

* Médico Veterinario, M.S., Programa de Parasitología y Entomología Veterinaria (División de Ciencias Veterinarias) del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Apartado Aéreo 29743, Bogotá, Colombia.

por estudios diagnósticos más efectivos, estudios inmunopatológicos de cepas y ensayos sobre la eficacia de drogas y de vacunas, que se ha podido paralelamente determinar la importancia, distribución y muchos otros factores epidemiológicos de los hemoparásitos y de sus vectores en Colombia.

2. EPIDEMIOLOGIA

La prevalencia de A. marginale se determinó serológicamente por primera vez en el país en el año de 1970 (12) en cinco Centros experimentales del ICA, localizados en distintas altitudes y condiciones climático-ecológicas diferentes. La prevalencia del A. marginale en este estudio guardó estrecha relación con la altitud sobre el nivel del mar, con la precipitación pluvial y con la temperatura ambiental. En Tibaitatá a 2.600 metros sobre el nivel del mar la prevalencia fue de 3%; en El Nus a 1.200 m., 51%; en Palmira a 1.000 m., 63%; en La Libertad a 450 m., 68% y en Turipaná a 13 m., 91%. Un trabajo posterior (5) permitió conocer que la anaplasmosis y la babesiosis son enfermedades endémicas en Colombia, en zonas localizadas por debajo de los 2.200 metros de altitud. Otros estudios de mayor cubrimiento han determinado la prevalencia del A. marginale, Babesia bovis (argentina) y Babesia bigemina en algunas regiones tropicales del país (4, 6, 7, 11, 18 - Tabla 1).

TABLA 1 PREVALENCIA DE HEMOPARASITOS DE BOVINOS EN REGIONES TROPICALES DE COLOMBIA . - 1977-1978-1979.

REGION	% de reactores A. marginale	% de Reactores B. bigemina	% de Reactores B. bovis (argentina)
Costa Norte	83 ^a 90.3 ^c	57 ^a	
Llanos Orientales	74 ^b 70.9 ^e	62 ^b 63.6 ^e	13 ^b 67.3 ^e
Valle del Cauca	60.4 ^d	81.1 ^d	46.3 ^d
La Dorada	66.9(39.2) ^{f*}	51.2 ^f	51.7 ^f

Fuente: a. Corrier y Guzmán, 1977

b. Corrier y Col., 1978

c. Patarroyo y Col., 1978

d. González y Col., 1978

e. y f. Vizcaino y Col. 1979

(* En el 39.2% de las muestras se observó el organismo Paranaplasma caudatum) (Datos por publicar).

Esta prevalencia ha sido especialmente determinada en la raza Cebú y sus cruces. En razas destinadas a la producción de leche, un trabajo realizado en el Valle del Cauca (11), determinó la prevalencia de hemoparásitos en explotaciones de leche, mixtas y de carne (Tabla 2).

TABLA 2 PREVALENCIA DE HEMOPARASITOS EN EL VALLE GEOGRAFICO DEL RIO CAUCA, BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE EXPLOTACION.- 1978.

Tipo de Explotación	% de Reactivos A. marginale	% de Reactivos B. bigemina	% de Reactivos B. bovis(argentina)
LECHE	45.0	46.6	26.0
MIXTA	73.0	62.5	65.4
CARNE	88.1	87.4	44.4

Fuente: E.F. González y Col. 1978.

2.1 Zonas ganaderas de importancia

En tres zonas ganaderas del país representativas de la Región del Caribe (Costa Norte), de la Orinoquía (Llanos Orientales) y de la Región Andina (Valle del Cauca) se han hecho los mejores estudios epidemiológicos.

- 2.1.1 Costa Norte (28°C; 15 m.s.n.m.). Es la principal zona ganadera del país con un área de 4.685.211 hectáreas de pastos aprovechables y 10.894.537 cabezas de ganado, los cuales representan en 1979 el 44.8% de los bovinos del país(1). En esta zona predomina la raza Cebú y sus cruces y se destina especialmente a la producción de carne (por cada hectárea produciendo leche, existen 29 hectáreas produciendo carne) (1). El régimen de lluvias se extiende de Abril a Noviembre con un verano que se prolonga de Diciembre a Marzo. La mortalidad en terneros se ha estimado de 5.7 a 7.7%; en adultos de 1.6 a 2.2% y una mortalidad general de 4.6%. Se ha observado en esta zona, que la infección por anaplasma ocurre generalmente a las cuatro semanas de vida de los terneros y cuando muy tarde a las 24 semanas (4). En relación a la B. bigemina, la infección generalmente ocurre a las dos semanas de vida y cuando muy tarde a las 34 semanas(4). En estudios realizados en 1971 y posteriormente en 1977, se observó que la infección natural en animales susceptibles (Holstein y/o Normando) que llegaron de la Sabana de Bogotá, se presentó infección de B. bovis después de 7 a 10 días de pastoreo (24); infección de B. bigemina se observó de 12 a 18 días (3) y de 31 a 35 días se presentó infección por A. marginale (27). En esta zona del país, la garrapata económicamente más importante es el Boophilus microplus, la cual con otros insectos vectores que se presentan principalmente durante la transición del verano

al invierno, son responsables para que la anaplasmosis y la babesiosis sean de carácter endémico. En general, la Costa Norte por sus características ecológicas, se considera epidemiológicamente estable. No obstante se han observado casos agudos especialmente en terneros que nacieron después de veranos muy prolongados.

2.1.2 Llanos Orientales (26°C; 450 m.s.n.m.). Es la segunda zona de importancia ganadera del país, la cual puede constituirse en gran potencial económico como industria pecuaria. En 1968 se estimó que los Llanos Orientales podrían a corto plazo incrementar su producción de carne en 3.49 veces hasta 22.8 veces a largo plazo (20). Las lluvias tienen los mismos períodos que en la Costa Norte y su clima es tropical con temperatura media de 26°C. La población ganadera se estimó para 1979 en 3.402.410 cabezas, lo cual representa el 7.15% de la ganadería del país. Existen en los Llanos Orientales áreas ecológicamente diferentes, la denominada "Piedemonte" y la denominada "Sabana". La primera tiene una población humana y ganadera más densa, y los problemas sanitarios debido a la mayor conglomeración de animales tienen mayor incremento. En la Sabana generalmente los animales se observan con pocas garrapatas, no obstante que los baños garrapaticidas en muchas fincas son bastante espaciados y en algunas de ellas no bañan. En esta zona del país la garrapata más importante por su frecuencia y distribución es el Boophilus microplus. Considerando la relativa cercanía con una zona libre de hemoparásitos como es la Sabana de Bogotá, es imperativo que se tomen estrictas medidas para que animales especialmente con garrapatas no se movilicen sin antes aplicarle un baño garrapaticida. Esta medida obedece a que se ha observado la adaptación del Boophilus microplus y la transmisión de babesias en la Sabana de Bogotá.

2.1.3 Valle del Cauca (24°C; 1.000 m.s.n.m.). Es una importante zona de la Región Andina donde las explotaciones ganaderas están orientadas especialmente a la producción de leche y otras a una explotación mixta. Las lluvias tienen una precipitación aproximada de 1.005 mm/año y se considera Diciembre y Enero los meses con menor precipitación. El movimiento de ganado de leche de las zonas altas (libres de hemoparásitos) a las zonas bajas (endémicas) es considerado peligroso por los propietarios de fincas debido a numerosas muertes que se presentan por anaplasmosis y/o babesiosis. Existe la práctica generalizada de mantener en confinamiento los terneros hasta los seis a diez meses de edad, los cuales generalmente sufren anaplasmosis y/o babesiosis clínicas durante las primeras semanas de pastoreo. Se ha observado que la prevalencia de los hemoparásitos es significativamente más baja en las explotaciones lecheras que en las explotaciones mixtas y de carne (Tabla 2).

En cuanto a la situación que existe particularmente en la Región Andina, hay que anotar que la topografía y las variaciones climatológicas ocasionan cambios más marcados que en la Costa y en los Llanos Orientales. El hecho que áreas relativamente cerca presenten variaciones en su topografía y en su climatología, condicionan factores para que ciertas áreas se consideren epidemiológicamente inestables. Según OPSA se estimó en 1978,

3.654.338 cabezas de bovinos en el país destinados a la producción de leche de las cuales el 95.1% (3.476.966) se encuentran localizadas en la Región Andina (1). Esta región tiene zonas situadas geográficamente entre 1.500 a 2.500 metros sobre el nivel del mar donde pastan razas con bases genéticas del Bos taurus (Holstein, Normando, Ayrshire, Pardo Suizo), las cuales son altamente susceptibles a los hemoparásitos y a sus vectores. La región totaliza un gran número de bovinos, 10.288.543 cabezas que representan el 42.2% de la ganadería nacional. Tiene su ganadería uno de los índices más altos de mortalidad en terneros (3.7 a 18%).

PERDIDAS ECONOMICAS

Los parásitos externos y entre estos especialmente las garrapatas y los hemoparásitos que ellas transmiten, son responsables de considerables pérdidas a la ganadería tropical, los cuales por muchas razones no han sido aun bien determinadas. Las cifras que se deno dejan de ser estimativas, pero las pérdidas tienen que ser muy altas por concepto de garrapatas y hemoparásitos, si se tiene en cuenta que la mayor parte de la ganadería del país (80-90%) se encuentra localizada en regiones endémicas a estas entidades. Las pérdidas básicamente están representadas en disminución de leche y carne; retardo en el crecimiento y/o muertes de animales; depreciación de pieles y precios más bajos de los animales que van al mercado. Se ha considerado también alta infertilidad, esterilidad temporal y baja natalidad asociadas a parasitismos (23). Un estudio realizado por las Naciones Unidas y la FAO en 1961 (21) para Colombia, responsabilizaron a los parásitos externos (garrapata y otros) y a los parásitos internos (hemoparásitos y otros) respectivamente con el 35% y 15.2% de las causas de pérdidas en el ganado. En el año de 1974 el Ministerio de Agricultura reportó para Colombia una mortalidad de 156.359 animales en una población de 20.017.164 cabezas, debidas específicamente a anaplasmosis y/o babesiosis (14). En ese mismo año una importante compañía de drogas contabilizó 23 millones de pesos colombianos por concepto de venta de acaricidas (13). Estudios realizados en el Valle del Cauca en 1975, dieron como resultados parciales que vacas que habían sufrido de anaplasmosis y/o babesiosis, producían 605 litros de leche/año menos en comparación con vacas no afectadas por estas enfermedades (10). En ese mismo estudio se observaron problemas de infertilidad y abortos, asociados con la anaplasmosis y babesiosis. Estas enfermedades tienen una alta morbilidad en el país y la mortalidad se ha estimado entre 0.2% y 2.7% en ganado adulto y entre 0.6 y 4.3% en terneros (14). En el año de 1976 se estimó pérdidas por concepto de garrapatas y/o hemoparásitos por una suma superior a los 2.000 millones de pesos/año, lo cual significó una pérdida por más de seis millones de pesos /dfa (17,25). En un experimento realizado en la Costa Norte con bovinos Normando, se presentó una mortalidad del 40% debido a infestación de garrapatas y/o babesiosis, 16 a 40 días después de llegar los animales a la zona endémica (8). Los animales que sobrevivieron tuvieron una pérdida en su peso de 38 Kg. en promedio. Como cifras ilustrativas podemos anotar que en México en 1975, sólo por concepto de garrapatas, tuvieron una disminución del 48% en la producción láctea dejando de percibir por este concepto \$303.750.000 pesos mejicanos (2). En México también por enfermedades transmitidas por garrapatas mueren anualmente en las zonas infectadas por la garrapata Boophilus, 150.000 cabezas de ganado, cantidad comparable a la obtenida en Colombia en

1974 y tiene una disminución del 48% en la producción láctea(2). Por concepto de pérdidas en carne las pérdidas en México se elevan a \$3.000.519 pesos mejicanos y por daños en las pieles las pérdidas ascienden a \$58.500.000 (2). Las pérdidas en Argentina por concepto de garrapatas se contabilizaron en 1972 en 88 millones de dólares (16) y en Australia en 1973 por el mismo concepto, las pérdidas fueron de 62 millones de dólares (21). Tomando como ejemplo las pérdidas detalladas sobre pérdidas en la ganadería bovina que por concepto de garrapatas y hemoparásitos presentó México (2) y conociendo las dos poblaciones bovinas, su rata de incremento anual, el porcentaje de mortalidad y morbilidad (23), podríamos interpolar las cifras mejicanas para estimar las pérdidas para Colombia en 1975 por concepto de garrapatas y hemoparásitos. Esas pérdidas podrían ser de 6.070 millones de pesos/año desglosados de la manera siguiente:

Leche	514.000.000
Muertes	380.000.000
Pieles	99.000.000
Carne	<u>5.077.000.000</u>
Total	6.070.000.000

Ya en 1976 en trabajo presentado ante la III Conferencia de la Oficina Internacional de Epizootias (17), se estimaron pérdidas para Colombia de 2.000 millones de pesos por año, pero allí no se contabilizaron las pérdidas en leche de la ganadería en la zona endémica, no se incluyeron pérdidas por muertes, por retardo en el crecimiento, gastos de drogas ni las producidas por las enfermedades de hemoparásitos que tienen alta prevalencia en el país.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones sobre la epidemiología y pérdidas de las principales zonas ganaderas del país, se presentan en este trabajo los resultados obtenidos en los análisis realizados a muestras sanguíneas y a especímenes de garrapatas de fincas de la Región Andina, Región Caribe y de la Orinoquia Colombiana.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las muestras de sangre, examinadas por frotis delgados y por gota gruesa, se sumarizan en las Tablas 3 y 4.

Se observa en la Tabla 3 que el A. marginale presenta un mayor porcentaje de prevalencia que los otros hemoparásitos y que el porcentaje de las babesias es bastante comparable. Llama la atención la presencia de Trypanosoma sp. especialmente en las áreas más tropicales.

La Tabla 5 consigna los resultados serológicos de la prevalencia de hemoparásitos determinada por la prueba de Inmunofluorescencia indirecta.

TABLA 3 ESTUDIO PARASITOLÓGICO EN GANADO DE LECHE EN COLOMBIA POR REGIONES NATURALES 1981. (PORCENTAJE DE ANIMALES POSITIVOS Y FINCAS POSITIVAS POR FROTIS DELGADO DE SANGRE.)

	<u>REGION ANDINA</u>			<u>REGION CARIBE</u>		<u>ORINOQUIA</u>
	<u>Manizalez</u>	<u>Bucaramanga</u>	<u>Barranquilla</u>	<u>Valledupar</u>	<u>Piedemonte</u>	
Número de fincas	11	10	13	13	11	11
Número de Muestras	210	134	232	267	117	117
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>						
<u>TIPO DE PARASITO</u>						
<u>Anaplasma marginale</u>	4.3 (72.7)*	7.4 (70)	9.1 (92.3)	14.6 (100)	10.2 (63.6)	
<u>Babesia bovis</u>	0.4 (9)	0.7 (10)	0.4 (7.6)	0.4 (7.6)	0.9 (9)	
<u>Babesia bigemina</u>	0.4 (9)	0.7 (10)	0.4 (7.6)	0.7 (15.4)	0.9 (9)	
<u>Trypanosoma sp.</u>	0.0 (0)	0.7 (10)	1.2 (23)	0.7 (15.4)	2.6 (27.2)	

* Porcentaje de animales positivos (porcentaje de fincas positivas).

TABLA 4 ESTUDIO PARASITOLÓGICO EN GANADO DE LECHE EN COLOMBIA POR REGIONES NATURALES 1981. (ANIMALES POSITIVOS Y FINCAS POR GOTAS GRUESAS DE SANGRE).

	<u>REGION ANDINA</u>		<u>REGION CARIBE</u>		<u>ORINOQUIA</u>	
	<u>M/zales</u>	<u>B/manga</u>	<u>B/quilla</u>	<u>V/dupar</u>	<u>Piedemonte</u>	<u>Total</u>
Número de Fincas	11	8	13	13	9	54
Número de Muestras	181	113	235	249	118	896

<u>TIPO DE PARASITO</u>						
<u>Babesia bovis</u>	2 (2)*	2 (1)	6 (5)	7 (5)	3 (3)	20 (16)
<u>Babesia bigemina</u>	4 (3)	4 (2)	6 (3)	12 (7)	2 (2)	28 (17)
<u>Trypanosoma sp.</u>	0 (0)	2 (1)	6 (3)	5 (2)	4 (3)	17 (9)

* Número de animales positivos (número de fincas positivas).

TABLA 5 ESTUDIO PARASITOLÓGICO EN GANADO DE LECHE EN COLOMBIA POR REGIONES NATURALES 1981. PORCENTAJE DE ANIMALES POSITIVOS Y FINCAS A HEMOPARASITOS POR INMUNO-FLUORESCENCIA.

	REGIONA ANDINA				REGION CARIBE			PIEDEMONTE
	Pasto	M/zales	Z/quirá	B/manga	B/quilla	V/dupar	Piedemonte	Total
Número de fincas	6	8	6	6	7	8	6	47
Número de Muestras	224	312	148	171	270	320	173	1.618
<hr/>								
<u>TIPO DE PARASITO</u>	%	%	%	%	%	%	%	%
<u>A. marginale</u>	1.3	34.2	4	69	57.4	77.8	62.4	62.4
<u>B. bovis</u>	0	26.9	0	53.2	38.1	63.1	41.6	41.6
<u>B. bigemina</u>	0	27.8	8.7	50.8	50	67.1	49.1	49.1
<u>P. Caudatum</u>	0	8.6	6	15.7	5.5	23.1	24.2	24.2

TABLA 6 PORCENTAJE DE GENEROS DE GARRAPATAS EN GANADO DE LECHE DE COLOMBIA POR REGIONES NATURALES. 1981.-

	REGION ANDINA		REGION CARIBE		ORINOQUIA	
	M/zales	B/manga	B/quilla	V/dupar	Piedemonte	Total
Número de Fincas	5	3	11	10	14	43
Número de Especies	62	36	93	112	122	425

<u>GENERO DE GARRAPATA</u>						
<u>Boophilus microplus</u>	100%	100%	82.8%	100%	97.5%	95.5%
<u>Amblyoma sp.</u>	0%	0%	17.2%	0%	2.5%	4.5%

5. DISCUSION

Los resultados serológicos presentados en la Tabla 5 indican que los hemoparásitos tienen amplia prevalencia en el país. Los valores porcentuales obtenidos son comparables a los obtenidos en otros estudios (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14) y guardaron también estrecha relación con la temperatura y la altitud. En cuanto al Paranaplasma caudatum observado también en otros estudios, se observa también que su prevalencia cubre una gran parte del territorio del país. No obstante que no se le implica como organismo patógeno, puede encontrarse asociado con el A. marginale y contribuir a bajar un poco más el porcentaje de glóbulos rojos en animales que sufren una infección aguda (26). Los resultados serológicos mostraron también que los porcentajes de muestras positivas para A. marginale, B. bovis y B. bigemina en Valledupar, Barranquilla, Villavicencio, Bucaramanga y Manizales, fueron respectivamente de 32%, 9.2%, 18.7% y 3.2%, lo que da lugar a pensar que aún en áreas consideradas tradicionalmente endémicas, se pueden presentar casos agudos por algunos de estos hemoparásitos. Puede ser ésta una de las razones para considerar un área epidemiológicamente inestable, cuando se da el caso que los animales pueden estar protegidos para uno o dos organismos y haber otro menos prevalente. Esta situación tiene un gran valor epidemiológico en el sentido que cuando se trate de proteger animales susceptibles que se trasladan a una zona endémica, se deben proteger contra todos los organismos prevalentes e igualmente si en una zona no existe un organismo o tiene muy baja prevalencia, sería más aconsejable no incorporarlo como organismo vacunal y más bien tomar otras medidas profilácticas en caso de que el organismo poco prevalente produzca problemas ocasionalmente.

Los resultados porcentuales de muestras positivas a hemoparásitos presentados por frotis delgados en la Tabla 3, están de acuerdo con los resultados obtenidos en un estudio realizado en el Valle del Cauca (11).

En cuanto a Garrapatas, los resultados obtenidos en la Tabla 6 están de acuerdo con la afirmación consignada en 1976 en la III Conferencia de la Oficina Internacional de Epizootias (13).

6. RECOMENDACIONES GENERALES

- 6.1 Teniendo en cuenta los anteriores resultados donde se observan zonas con más prevalencia a hemoparásitos que otras, se debe realizar un control más estricto en el sentido, que cuando se movilicen animales de una zona endémica a una zona libre, no lleven garrapatas adheridas.
- 6.2 Conociéndose que en el país hay zonas epidemiológicamente más inestables que otras, se deben guardar ciertas normas en el manejo de animales en cuanto al movimiento, introducción de nuevos animales a la zona y en cuanto a sistemas de control de ecto y hemoparásitos.
- 6.3 En las zonas endémicas el control debe ser integrado (control de vectores - profilaxis y terapia con químicos-protección inmunológica y normas de manejo).

- 6.4 Se debe intensificar el estudio sobre la incidencia, distribución y dinámica de los vectores responsables de la transmisión de los hemoparásitos.
- 6.5 Se debe intensificar igualmente un estudio epidemiológico sobre hemoparásitos y garrapatas a nivel nacional en diferentes épocas del año que permita cuantificar pérdidas.
- 6.6 Los estudios inmunológicos deben continuar evaluando la patogenicidad de las cepas de hemoparásitos regionales y la inmunidad que confieren.
- 6.7 Se debe ilustrar al ganadero sobre normas de control de garrapatas y de enfermedades por hemoparásitos.
- 6.8 Para resolver las recomendaciones anteriores, se debe promover el entrenamiento y preparación de personal en diagnóstico y control de enfermedades tropicales.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

? Dr. G. Restrepo.

En una reciente reunión de los Directores de Salud Animal, de los países del Grupo Andino se analizaron algunos aspectos para el control de ectoparásitos; especialmente en referencia al control de las garrapatas y al control y erradicación de este grupo de ectoparásitos; desearía saber algunos comentarios que se sacaron en esta Reunión.

R: Dr. Guillermo Mateus.

En relación a Garrapatas y Hemoparásitos, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- a) Para América Latina, el Boophilus microplus es la garrapata más importante en el trópico. Es una garrapata de un sólo hésped y es la más fácil de controlar.
- b) Es urgente para cada país y zona reconocer cuál es la población de garrapatas existentes porque también se pueden encontrar el Anocentor y el Amblyomma en pequeñas cantidades; de todas formas se hace necesario saber qué otras garrapatas existen además del Boophilus.

- c) Es necesario conocer a nivel local, en qué condiciones vive la población del *Boophilus* y con esta base se podrán hacer planes racionales de control y determinar con qué frecuencia se debe bañar y además conocer el método más adecuado de tratamiento si es el tanque bañera o la bomba de aspersión.

? Dr. Acevedo

Se ilustró la relación garrapata-hemoparásito pero no mosca-hemoparásito; si no hay garrapatas, no hay babesiosis y se ha encontrado de acuerdo con lo presentado en las tablas, una alta incidencia de anaplasma en el área del Caribe y también se ha visto que el ganadero se preocupa en tratar los animales contra las garrapatas y no contra la mosca. Quisiera que se ilustrara más sobre la relación mosca-anaplasma.

R Dr. Otoniel Vizcaíno

En Anaplasmosis están implicadas las garrapatas, pero más importantes son los vectores como insectos picadores, especialmente tábanos; en Babesiosis, el factor más importante son las garrapatas de tipo Boophilus.

En cuanto a la Tripanosomiasis existen todavía algunas incógnitas a la transmisión mecánica y biológica, sin embargo, se han encontrado que posiblemente algunos insectos se han involucrado en la transmisión de Tripanosoma. Por otra parte en estudios realizados en el Valle del Cauca se encontró en algunos tejidos de la Garrapata Boophilus microplus formas de tripanosoma, siendo factible que sea un transmisor mecánico.

Dr. Germán Gómez

En relación a las conclusiones de la Reunión de Directores de Salud Animal de la Zona Andina, fundamentalmente se dejó establecido un marco programático para que cada país de la zona pueda irlo adaptando a sus necesidades y recursos disponibles. Se conoció la experiencia mexicana, de la cual se pueden extraer algunas enseñanzas pero ésta no puede adaptarse exactamente a nuestros países porque no disponemos de tales recursos. Se harán trabajos de control en algunas zonas pilotos de los países, para lo cual Colombia parece ser el que presenta mejores condiciones por la experiencia del CIAT y la disponibilidad de algunos recursos humanos, que otros países no tienen.

BIBLIOGRAFIA

1. ALARCON, M.E. y Col. Sector Agropecuario Colombiano-Diagnóstico Tecnológico - Documento ICA, Tomo II, p 1036. 1980.
2. BELTRAN, L.G. Características de la Campaña Nacional Mexicana contra la Garrapata. Seminario Internacional sobre ectoparásitos. CIAT. Agosto 25 al 30. 1975.
3. BISHOP, J.P. 1971. Immune Response of cattle inoculated with irradiated Babesia bigemina. Thesis Ph.D. Texas A&M University. p. 136. 1971.
4. CORRIER, D.E. The epidemiology of bovine anaplasmosis and babesiosis in the lowland tropics of Colombia. Seminario Internacional sobre Hemoparásitos en el CIAT. 1975.
5. _____; et al. Current information on the epidemiology of bovine anaplasmosis and babesiosis in Colombia. Procc. Conference on tick borne diseases and their vectors. Sep. 26 - 30 University of Edinburgh, Scotland. 1976.
6. CORRIER, D.E. and GUZMAN, S. The effect of natural exposure to Anaplasma and Babesia infections on native calves in an endemic area of Colombia. Trop. Anim. Hlth. Prod., v. 9 p. 47-51. 1977.
7. CORRIER, D.E. et al. A field survey of bovine anaplasmosis, babesiosis and Tick vectors prevalence in the eastern plains of Colombia. Trop. Anim. Hlth. Prod., 10 p. 91-92. 1978.
8. _____; et al. Mortality, weight loss and anaemia in Bos taurus cattle in Colombia following infestation with the Tropical cattle tick Boophilus microplus.
9. CRUZ, J. y Col. Bases biológicas para el desarrollo de la ganadería bovina en Colombia. Tomo I. 1972.
10. GONZALES, E.F. y Col. (Datos por publicar).
11. _____, y _____. Epidemiología de la Anaplasmosis y babesiosis bovina en el Valle geográfico del Rfo. Cauca. Rev. ICA, v. 12 No. 2 p. 349-356. 1978.
12. KUTTLER, K.L. et al. Estudio epizootológico del Anaplasma marginale y del Trypanosoma theileri en Colombia. Rev. ICA, v. 5 p. 127-148.
13. LOPEZ, V.G. Besoins futurs de la recherche sur les tiques en Colombia. Bull. off. int. Epiz., v. 85 No. 5-6 p. 675-688. 1976.
14. MINISTERIO DE AGRICULTURA DE COLOMBIA. Programas Ganaderos. Oficina de Divulgación. Copros Ltda. Bogotá. 1974.

15. _____. Cifras ganaderas del Sector Agropecuario. 1977-1979. p.171 y 225.
16. PANEL SOBRE GARRAPATAS. Primera Reunión Argentina de Ciencias Veterinarias. Buenos Aires, 1972.
17. PARRA, F.D. Plan National de lutte contre les tiques en Colombie. Bull. off. int. Epiz., v. 85 No. 5-6 p. 637-656. 1976
18. PATARROYO, J.H. et al. Epidemiology of cattle Anaplasmosis in Colombia: I Prevalence and distribution of agglutinating antibodies. Trop. Anim. Hlth. Prod. p. 171-174. 1978.
19. PLATA, G.R. y PATIÑO, P.F. Anotaciones sobre la piroplasmosis bovina en Colombia y su tratamiento. Rev. Med. Vet. Un. Nal. de Col. Bogotá No. 40-41. p. 609-617. 1933,
20. RAUN, N.S. Producción de ganado de carne en los Llanos Orientales. In: Investigaciones sobre ganadería, pastos y forrajes. ICA. Bogotá, Colombia, p. 641-648. (Ver Agricultura Tropical v. 24 (10). 1968.
21. SPRINGELL, P.H. The cattle tick in relation to animal production in Australia. World Animal Review. v. 10 p. 19-23. 1974.
22. UNITED NATIONS. Food and Agricultural Organization (UN-FAO). La Ganadería en América Latina. Situación, problemas y perspectivas. I. Colombia, México, Uruguay y Venezuela. México, D.F. 1961.
23. VALDES, A. Algunos aspectos económicos de la Industria ganadera en América Latina. Seminario sobre el potencial para la reproducción de ganado de carne en América Trppical. p. 193-211. 1974.
24. VIZCAINO, G.O. Caracterización de los antígenos de Babesia argentina y Babesia bigemina por los métodos de fijación del Complemento, inmunodifusión, inmunoelectroforesis e inmunidad cruzada. Tesis, MS. Un. Nal. de Col., Bogotá. p. 162. 1974.
25. _____, G.O. Anaplasmosis et Babesiose. Epidemiologie et lutte en Colombie. Bull. Off. Int. Epiz., v. 85 (5-6: p. 657-673).
B
26. VIZCAINO, G.O et al. Efficacy of attenuated Anaplasma marginale vaccine under Laboratory and field conditions in Colombia. Am. J. Vet. Res. v. 39 No. 2 p. 229-233. 1978.
27. VIZCAINO, G.O. et al. Comparison of three Methods of immunization Against bovine Anaplasmosis: Evaluation of Protection afforded against field challenge exposure. Am. J. Vet. res. v. 41 No. 7 p. 1066-1068. 1980.

ESTADO DE SALUD DE LOS HATOS LECHEROS EN COLOMBIA Y MEDIDAS
PROFILACTICAS EMPLEADAS

Dr. Luis Carlos Villamil J.

ESTADO DE SALUD DE LOS HATOS LECHEROS EN COLOMBIA Y MEDIDAS
PROFILACTICAS EMPLEADAS*

Dr. Luis Carlos Villamil J. **

INTRODUCCION

Este estudio fue llevado a cabo con el objeto de determinar la importancia de las enfermedades que pueden afectar la industria lechera del país y los métodos empleados para controlarlas. Los resultados expuestos ofrecen información básica que permiten diseñar métodos profilácticos más efectivos, tendientes a aumentar la producción de la industria lechera del país.

El estudio reseñado aquí, hace parte de la encuesta sobre trastornos que afectan la reproducción en el ganado lechero del país, realizada por la División de Ciencias Veterinarias en colaboración con la Embajada Británica.

En Colombia, existen tres regiones importantes desde el punto de vista de la industria lechera: La Región Andina, Caribe y la Zona de Piedemonte Llanero. Estas áreas tienen un gran potencial para la producción de leche, pero hay algunos factores limitantes para el manejo y el estudio de la salud de los hatos. Peña y col., (1980) recolectaron información relacionada con las principales enfermedades que afectan al ganado en las diferentes regiones de Colombia y presentaron información sobre la distribución e impacto económico de cada una de ellas. Sin embargo, no hay información disponible sobre las enfermedades que afectan la producción lechera. Alarcón y col., (1980), confirmaron que la carencia de conocimiento relacionada con la mortalidad y morbilidad de las enfermedades más importantes que afectan el ganado es un factor limitante para diseñar planes de control, calcular los impactos económicos de las enfermedades y determinar las prioridades de investigación.

Las figuras y cifras más importantes encontradas por Griffiths y col., (1981), relacionadas con este tópico figuran en la Tabla 1-2.

* Contribución del Programa Nacional de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología División de Ciencias Veterinarias del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

** Médico Veterinario, M.S., Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología. Laboratorio de Investigaciones Médicas Veterinarias (LIMV), del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Apartado Aéreo 29743, Bogotá, D.E. Colombia.

La concentración de animales refleja un manejo extensivo en la región Caribe e intensivo en la Región Andina. La Zona de Piedemonte fue muy similar al Caribe en cuanto a concentración de animales pero ligeramente menos extensiva.

Los altos niveles de metritis, placentas retenidas y abortos concuerdan con los hallazgos de Carrier y col. (1978), para ganado de carne. Parece que las enfermedades del tracto reproductivo son los principales factores limitantes en ganado lechero en Colombia. Es importante hacer notar que los mayores porcentajes de retenciones de placenta y metritis fueron vistos en la región Andina donde hay mayores niveles de producción y con una nutrición de mala calidad.

Las retenciones de placentas son tratadas comúnmente por los mayordomos y la carencia de asepsia al hacer manipulaciones intrauterinas es la causa de la metritis que se presenta después de una retención de membranas fetales (Arthur, 1979).

La vacuna contra el carbón Bacteridiano, parece que controla la enfermedad satisfactoriamente. Se informaron de 58 casos, cuarenta de los cuales fueron hallados en el Litoral Atlántico.

Muy pocas fincas reportaron Septicemia Hemorrágica, ya que ^{no existe} la vacuna es de empleo corriente en el país.

Con relación a fracturas, hay una cifra mayor que la informada por Carrier y col. (1978), pero el número no es mayor en las fincas que no dan sal mineralizada a voluntad. Respecto al Carbón Sintomático solamente se tuvo información de siete ca sos en fincas donde se vacunaba.

La Diarrea en terneros es el principal problema en siete de ocho áreas encuestadas necesitándose más de investigación, para determinar la o las etiologías de esta entidad.

La Fiebre Aftosa, detectada durante la encuesta fue ocasionada por una Cepa de Virus no incluida en la vacuna; por lo tanto el porcentaje corriente de la enfermedad debe ser inferior.

La mastitis, es un verdadero problema especialmente en las regiones Andina y Piedemonte. Los bajos porcentajes en el Caribe son debidos al número reducido de ha tos lecheros y los altos porcentajes en las otras áreas con un reflejo de las condiciones higiénicas empleadas en el or deño.

En los altiplanos fríos los casos de neumonía en terneros son producidos parcialmente por los parasitismos a pesar de los programas de control.

La mala calidad de la sal mineralizada, se refleja en la presencia del bocio o coto, presente en cinco áreas lecheras.

Las enfermedades del sistema nervioso son poco numerosas; sin embargo, la presencia de rabia en algunas zonas le da mucha importancia a estas cifras.

La mortalidad en terneros en el país es producida principalmente por neumonía y diarrea, en cambio en animales adultos las causas principales de mortalidad la

constituyen el carbón sintomático, carbón bacteridiano, la septicemia hemorrágica, hemoparásitos, intoxicaciones por nitratos, leucemia, paratuberculosis y parasitismos. De todas estas entidades no hay una que predomine sobre las otras.

Finalmente, es necesario advertir que se requiere más investigación en diarrea y neumonía en terneros. El principal problema sanitario en el país es el reproductivo concordando con lo hallado por Carrier y col. (1978), para ganado de carne. Estos problemas son los responsables de los bajos niveles de natalidad, fertilidad y altas pérdidas económicas.

Es importante tener en cuenta que hay un amplio panorama en trabajo de extensión en los aspectos de mastitis, neumonía, diarrea y fertilidad.

TABLA 1.A) NUMERO DE FINCAS DE GANADO DE LECHE (Y PORCENTAJE DE ANIMALES) AFECTADOS CON BROTES DE ENFERMEDADES DURANTE UN PERIODO DE DOCE MESES EN OCHO REGIONES NATURALES DE COLOMBIA.

ENFERMEDADES Y GANADO A RIESGO	REGION ANDINA				REGION CARIBE		PIEDEMONTE Llanero	TOTAL (110 fincas).
	Altiplanos fríos (13 fincas)	Valles fríos (17 fincas)	Laderas frías (11 fincas)	Laderas medias (13 fincas)	Valles Cañidos (15 fincas)	Costa Atlántica (13 fincas)		
Terneras a riesgo	486	1536	591	446	505	1091	488	7923
Vacas a riesgo	721	2213	961	772	698	1954	760	13007
Ganado a riesgo	2138	3275	1925	1674	1180	3911	1701	24016
Vulva vaginitis granulosa.	5(7.5)	3(0.5)	7(16.9)	3(1.0)	1(0.1)	1(0.2)	5(1.2)	28(5.0)
Retención de Placenta.	10(7.2)	14(4.7)	11(1.0)	10(5.7)	5(6.2)	12(1.9)	12(3.7)	96(4.6)
Abortos	7(3.1)	14(4.2)	11(7.3)	9(2.5)	12(3.3)	9(1.1)	9(2.8)	79(2.5)
Metritis	7(6.2)	16(12.7)	11(4.7)	8(4.8)	11(6.3)	10(2.0)	6(2.8)	81(6.0)
Carbón Bacteriano	3(0.4)	1(0.1)	1(0.2)	2(0.1)	0	0	1(0.1)	9(0.2)
Septicemia hemorrágica.	0	3(0.5)	2(0.3)	1(0.3)	1(0.1)	1(0.1)	1(0.1)	13(0.2)
Hemoparásitos	0	0	8(2.9)	5(2.3)	9(3.3)	8(1.4)	4(1.1)	46(1.8)
Fracturas de huesos	5(0.5)	2(0.1)	0	6(0.9)	1(0.1)	4(0.2)	1(0.1)	13(0.2)
Carbón sintomático	3(0.3)	0	1(0.1)	0	0	3(0.3)	1(0.1)	11(0.1)
Diarrea en terneros	11(28.4)	12(8.6)	5(3.4)	11(31.4)	13(22.6)	13(10.0)	11(12.3)	87(13.0)
Aftosa	1(1.4)	9(28.5)	0	1(0.1)	0	4(1.6)	4(5.8)	21(4.9)
Mastitis	12(17.3)	14(13.2)	9(12.2)	12(6.1)	13(28.4)	13(2.5)	13(11.2)	98(8.4)
Neumonía en terneros	9(5.6)	5(3.3)	5(3.4)	7(3.6)	7(4.0)	8(1.5)	5(1.8)	54(4.3)
Bocio	7(7.6)	4(4.0)	0	1(1.8)	1(0.2)	1(0.1)	1(0.2)	16(1.4)
Enfermedades nerviosas.	1(0.1)	0	1(0.2)	1(0.1)	2(0.3)	0	0	10(0.2)

TABLA 1B) NUMERO DE FINCAS DE GANADO DE LECHE (Y PORCENTAJE DE ANIMALES) AFECTADOS CON BROTES DE ENFERMEDADES DURANTE UN PERIODO DE DOCE MESES EN OCHO REGIONES NATURALES DE COLOMBIA

ENFERMEDADES Y GANADO A RIESGO	REGION ANDINA				REGION CARIBE		PIEDEMONTE	TOTAL
	Altiplanos fríos (13 fincas)	Valles fríos (7 fincas)	Laderas frías (11 fincas)	Laderas medias (13 fincas)	Valles cálidos (5 fincas)	Costa Atlántica (13 fincas)	Litoral Atlántico (13 fincas)	Llanero (15 fincas)
Terneras a riesgo	486	1536	591	446	505	1091	2780	488
Vacas a riesgo	721	2213	961	772	698	1954	4928	760
Ganado a riesgo	2138	3275	1925	1674	1180	3911	8212	1701
Vulvo vaginitis grave.	5(7.5)	3(0.5)	7(16.9)	3(1.0)	1(0.1)	1(0.2)	3(8.2)	5(1.2)
Retención de placenta.	10(7.2)	14(4.7)	11(1.0)	10(5.7)	15(16.2)	12(1.9)	12(2.3)	14(3.7)
Abortos	7(3.1)	14(4.2)	11(7.3)	9(2.5)	12(3.3)	9(1.1)	8(1.2)	9(2.8)
Metritis	7(6.2)	16(12.7)	11(4.7)	8(4.8)	11(16.3)	10(2.0)	12(2.2)	6(2.8)
Carbón bacteriano	3(0.4)	1(0.1)	1(0.2)	2(0.1)	0	0	1(0.5)	1(0.1)
Septicemia hemorrágica	0	3(0.5)	2(0.3)	1(0.3)	1(0.1)	1(0.1)	4(0.2)	1(0.1)
Hemoparásitos	0	0	8(2.9)	5(2.3)	9(3.3)	8(1.4)	12(2.8)	4(1.1)
Fracturas de huesos	5(0.5)	2(0.1)	0	6(0.9)	1(0.1)	4(0.2)	3(0.1)	1(0.1)
Carbón sintomático	3(0.3)	0	1(0.1)	0	0	3(0.3)	3(0.1)	1(0.1)
Diarrea en terneros	11(28.4)	12(8.6)	5(3.4)	11(31.4)	13(22.6)	13(10.0)	11(1.4)	11(12.3)
Aftosa	1(1.4)	9(28.5)	0	1(0.1)	0	4(1.6)	2(0.6)	4(5.8)
Mastitis	12((17.3)	14(13.2)	9(12.2)	12(6.1)	13(28.4)	13(2.5)	12(3.6)	13(11.2)
Neumonía en terneros.	9(15.6)	5(3.3)	5(3.4)	7(3.6)	7(4.0)	8(1.5)	8(4.6)	5(1.8)
Bocio	7(7.6)	4(4.0)	0	1(1.8)	1(0.2)	1(0.1)	1(0.1)	1(0.2)
Enfermedades nerviosas.	1(0.1)	0	1(0.2)	1(0.1)	2(0.3)	0	5(0.4)	0

TABLA 1.A) NUMERO DE FINCAS DE GANADO DE LECHE (Y PORCENTAJE DE ANIMALES) AFECTADOS CON BROTES DE ENFERMEDADES DURANTE UN PERIODO DE DOCE MESES EN OCHO REGIONES NATURALES DE COLOMBIA.

ENFERMEDADES Y GANADO A RIESGO	REGION ANDINA				REGION CARIBE		PIEDEMONTE	TOTAL	
	Altiplanos fríos (13 fincas)	Valles fríos (17 fincas)	Laderas frías (11 fincas)	Laderas medias (13 fincas)	Valles altos (15 fincas)	Costa Atlántica (13 fincas)	Litoral Atlántico (13 fincas)	Llanero (110 fincas)	
Terneras a riesgo	486	1536	591	446	505	1091	2780	488	7923
Vacas a riesgo	721	2213	961	772	698	1954	4928	760	13007
Ganado a riesgo	2138	3275	1925	1674	1180	3911	8212	1701	24016
Vulva vaginitis gr _u nular.	5(7.5)	3(0.5)	7(16.9)	3(1.0)	1(0.1)	1(0.2)	3(8.2)	5(1.2)	28(5.0)
Retención de Placenta.	10(7.2)	14(4.7)	11(11.0)	10(5.7)	5(6.2)	12(1.9)	12(2.3)	12(3.7)	96(4.6)
Abortos	7(3.1)	14(4.2)	11(7.3)	9(2.5)	12(3.3)	9(1.1)	8(1.2)	9(2.8)	79(2.5)
Metritis	7(6.2)	16(12.7)	11(14.7)	8(4.8)	11(6.3)	10(2.0)	12(2.2)	6(2.8)	81(6.0)
Carbón Bacteriano	3(0.4)	1(0.1)	1(0.2)	2(0.1)	0	0	1(0.5)	1(0.1)	9(0.2)
Septicemia hemorrágica.	0	3(0.5)	2(0.3)	1(0.3)	1(0.1)	1(0.1)	4(0.2)	1(0.1)	13(0.2)
Hemoparásitos	0	0	8(2.9)	5(2.3)	9(3.3)	8(1.4)	12(2.8)	4(1.1)	46(1.8)
Fracturas de huesos	5(0.5)	2(0.1)	0	6(0.9)	1(0.1)	4(0.2)	3(0.1)	1(0.1)	13(0.2)
Carbón sintomático	3(0.3)	0	1(0.1)	0	0	3(0.3)	3(0.1)	1(0.1)	11(0.1)
Diarrea en terneros	11(28.4)	12(8.6)	5(3.4)	11(31.4)	13(22.6)	13(10.0)	11(11.4)	11(12.3)	87(13.0)
Aftosa	1(1.4)	9(28.5)	0	1(0.1)	0	4(1.6)	2(0.6)	4(5.8)	21(4.9)
Mastitis	12(17.3)	14(132)	9(12.2)	12(6.1)	13(28.4)	13(2.5)	12(3.6)	13(11.2)	98(8.4)
Neumonía en terneros	9(5.6)	5(3.3)	5(3.4)	7(3.6)	7(4.0)	8(1.5)	8(4.6)	5(1.8)	54(4.3)
Bocio	7(7.6)	4(4.0)	0	1(1.8)	1(0.2)	1(0.1)	1(0.1)	1(0.2)	16(1.4)
Enfermedades nerviosas.	1(0.1)	0	1(0.2)	1(0.1)	2(0.3)	0	5(0.4)	0	10(0.2)

TABLA 1B) NUMERO DE FINCAS DE GANADO DE LECHE (Y PORCENTAJE DE ANIMALES) AFECTADOS CON BROTES DE ENFERMEDADES DURANTE UN PERIODO DE DOCE MESES EN OCHO REGIONES NATURALES DE COLOMBIA

ENFERMEDADES Y GANADO A RIESGO	REGION ANDINA				REGION CARIBE		PIEDEMONTE	TOTAL	
	Altiplanos fríos (13 fincas)	Valles fríos (17 finc.)	Laderas frías (11 finc.)	Laderas medias (13 finc.)	Valles cálidos (5 finc.)	Costa Atlántica (13 finc.)	Litoral Atlántico (13 finc.)	Llanero (15 fin cas)	
Terneras a riesgo	486	1536	591	446	505	1091	2780	488	7923
Vacas a riesgo	721	2213	961	772	698	1954	4928	760	13007
Ganado a riesgo	2138	3275	1925	1674	1180	3911	8212	1701	24016
Vulvo vaginitis granular.	5(7.5)	3(0.5)	7(16.9)	3(1.0)	1(0.1)	1(0.2)	3(8.2)	5(1.2)	28(5.0)
Retención de placenta.	10(7.2)	14(4.7)	11(11.0)	10(5.7)	15(16.2)	12(1.9)	12(2.3)	13(3.7)	96(4.6)
Abortos	7(3.1)	14(4.2)	11(7.3)	9(2.5)	12(3.3)	9(1.1)	8(1.2)	9(2.8)	79(2.5)
Metritis	7(6.2)	16(12.7)	11(4.7)	8(4.8)	11(6.3)	10(2.0)	12(2.2)	6(2.8)	81(6.0)
Carbón bacteriano	3(0.4)	1(0.1)	1(0.2)	2(0.1)	0	0	1(0.5)	1(0.1)	9(0.2)
Septicemia hemorrágica	0	3(0.5)	2(0.3)	1(0.3)	1(0.1)	1(0.1)	4(0.2)	1(0.1)	13(0.2)
Hemoparásitos	0	0	8(2.9)	5(2.3)	9(3.3)	8(1.4)	12(2.8)	4(1.1)	46(1.8)
Fracturas de huesos	5(0.5)	2(0.1)	0	6(0.9)	1(0.1)	4(0.2)	3(0.1)	1(0.1)	13(0.2)
Carbón sintomático	3(0.3)	0	1(0.1)	0	0	3(0.3)	3(0.1)	1(0.1)	11(0.1)
Diarrea en terneros	11(28.4)	12(8.6)	5(3.4)	11(31.4)	13(22.6)	13(10.0)	11(1.4)	11(12.3)	87(13.0)
Aftosa	1(1.4)	9(28.5)	0	1(0.1)	0	4(1.6)	2(0.6)	4(5.8)	21(4.9)
Mastitis	12((17.3)	14(18.2)	9(12.2)	12(6.1)	13(28.4)	13(2.5)	12(3.6)	13(11.2)	98(8.4)
Neumonía en terneros.	9(15.6)	5(3.3)	5(3.4)	7(3.6)	7(4.0)	8(1.5)	8(4.6)	5(1.8)	54(4.3)
Bocio	7(7.6)	4(4.0)	0	1(1.8)	1(0.2)	1(0.1)	1(0.1)	1(0.2)	16(1.4)
Enfermedades nerviosas.	1(0.1)	0	1(0.2)	1(0.1)	2(0.3)	0	5(0.4)	0	10(0.2)

TABLA 2A) PORCENTAJE DE MORTALIDAD EN TERNEROS Y ADULTOS EN GANADO DE LECHE EN OCHO REGIONES NATURALES DE COLOMBIA.

INFORMACION TOMADA	REGION ANDINA				REGION CARIBE		PIEDEMONTE Llanero (15 fin cas)	TOTAL (110 fin cas)
	Altiplanos frfos (13 finc.)	Valles frfos (7 finc.)	Laderas frfas (11 finc.)	Laderas medias (13 finc.)	Valles Caldos (5 finc.)	Costa Atlántica (13 finc.)		
Terneras a riego	486	1536	591	446	505	1091	488	7923
Adultos a riesgo	1696	2802	1655	1381	1020	3355	1340	19552
Terneras a un año	20.2	6.7	3.4	5.4	5.3	4.9	15.4	8.4
Adultos un año	4.0	2.7	1.4	3.0	2.3	1.3	2.0	3.1

TABLA 2B) PORCENTAJE DE MORTALIDAD EN TERNEROS Y ADULTOS EN GANADO DE LECHE EN OCHO REGIONES NATURALES DE COLOMBIA.

INFORMACION TOMADA	REGION ANDINA				REGION CARIBE		PIEDEMONT Llanero (15 fin cas)	TOTAL (110 fin cas)
	Altiplanos fríos (3 fin cas)	Valles fríos (7 finc.)	Laderas frías (11 finc.)	Laderas medias (13 finc.)	Valles Cálidos (5 finc.)	Costa Atlántica (13 finc.)		
Terneras a riesgo	486	1536	591	446	505	1091	488	7923
Adultos a riesgo	1696	2802	1655	1381	1020	3355	1340	19552
Terneras 1 año	20.2	6.7	3.4	5.4	5.3	4.9	15.4	8.4
Adultos 1 año	4.0	2.7	1.4	3.0	2.3	1.3	2.0	3.1

Genéticos.

En términos generales la eficiencia reproductiva está principalmente influenciada por factores ambientales en lugar de causas genéticas, sin embargo es relevante anotar la importancia que representan los programas de cruzamiento en ganado de carne buscando vigor híbrido, el cual ciertamente se refiere a la eficiencia reproductiva de vacas cruzadas F-1, cuando se comparan con los grupos puros. Esta mayor eficiencia reproductiva de los cruces, los taurus, raza nativa, con los indus cebú, indica la eficiencia que el cruzamiento puede ofrecer en el mejoramiento reproductivo, principalmente del hato de carne nacional, cuyos resultados serán posteriormente presentados en este Simposio.

De acuerdo a las condiciones naturales y a la tradición ganadera que el país tiene, puede decirse que no existe razón alguna para que no se pudiera duplicar o quizás triplicar la población ganadera actual. Sin embargo, al analizar los porcentajes de natalidad vigentes de aproximadamente el 50%, es preciso indicar que por lo menos se requieren 25 años para duplicar el hato nacional y sólo cinco años si el porcentaje de natalidad alcanzara un 80%.

Con los bajos valores actuales de eficiencia reproductiva se disminuye la posibilidad de selección, y por lo tanto no es posible esperar un progreso genético que permite aumentar los ingresos de la unidad productora, además este disminuido comportamiento reproductivo se refleja directamente en la baja tasa de extracción de nuestra ganadería que fluctúa, como se dijo anteriormente, entre el 10 y el 12% y por lo tanto es una de las más bajas cuando se compara con la de los países bovino-cultores y es similar a las que no tienen las condiciones ganaderas nuestras.

Es por ello que se explica, en parte, el por qué los costos de producción de carne y leche, lo cual dificulta nuestra participación en el mercado internacional y encarece el producto en el mercado nacional, sin embargo vale la pena destacar que en los últimos 20 años se ha generado en el país tecnología procedente de investigaciones y estudios llevados a cabo en centros experimentales y fincas particulares que permiten evaluar el estado reproductivo de los ganados y conocer en parte el grado de importancia de las causas que los afectan. Esta tecnología está relacionada con la utilización adecuada de los recursos forrajeros, la identificación por regiones de elementos minerales requeridos en la suplementación, el uso del mejoramiento genético a través de selección y cruzamiento y el empleo de procedimientos simples de manejo y aplicación de medidas preventivas y de control de enfermedades.

Para 1978 estaban en progreso más de 30 proyectos específicos de investigación sobre reproducción bovina, en la cual están involucradas distintas instituciones nacionales de diferentes disciplinas y participan profesionales de diversas especializaciones.

Sin embargo se podría decir que el progreso en el comportamiento reproductivo no ha sido sensible al nivel nacional, lo que implica que puede existir un problema de divulgación y/o adopción de tecnología y esto hace necesario un estudio profundo de las causas que impiden que el conocimiento tecnológico se difunda y se adopte.

Es importante anotar que los recursos humanos y presupuestales de las Instituciones de Investigación se han venido disminuyendo peligrosamente, lo que necesaria

mente tendrá que retrasar y discontinuar los proyectos existentes, lo cual repercutirá en la dinámica que debe mantener la investigación como fuente de tecnología para las décadas y generaciones futuras, cuando precisamente la producción ganadera será más exigente de recursos tecnológicos de acuerdo a las complejidades del futuro año 2.000.

Estoy seguro que en este Simposio, que hoy nos ocupa, saldrán importantísimas conclusiones sobre la estrategia a seguir en la búsqueda de soluciones que permitan alcanzar un mejoramiento de la eficiencia reproductiva de la ganadería colombiana.

BIBLIOGRAFIA

- ALARCON, N.E.; BROCHERO, M.; BURITICA, P.; GOMEZ, J.J.; OROZCO, R.; PARRA, D. y VILLAMIL, L.C. (1980). Sector Agropecuario Colombiano. Diagnóstico Tecnológico Vol. 2. pp. 656-729 Bogotá. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- ARTHUR, G.H. (1979). Retention of the after birth in cattle. A review and commentary. The Veterinary Animal. Edited by G.S. Grumsell and F.W.G. Hill. 19th Issue p. 26-36. Bristol Sciencetechnica.
- CORRIER, D.E.; CORTES, J.M.; AYCARDI, E.R.; WELLS, E.A.; BOHORQUEZ, M. y SALAZAR, J.J. (1978). A survey of cattle health problems in the eastern plains of Colombia. British Veterinary Journal 134-401-107.
- GRIFFITHS, I.B.; GALLEGO, M.M.I. y VILLAMIL, L.C. (1981). Encuesta sobre Trastornos de la Reproducción en Ganado Lechero de Colombia. (En vía de publicación).
- PEÑA, N.; VILLAMIL, L.C.; PARRA, D. y LOBO, .C.A. (1980). Las enfermedades de los Animales en Colombia. Situación por Regiones Naturales. Documento de Trabajo No. 20 p. 1- 260. Bogotá, .D.E., Instituto Colombiano Agropecuario(ICA).

// UTILIZACION DE LA PROSTAGLANDINA F_{2α} EN VACAS DE RAZAS LECHERAS

Dr. Giuliano Paparella ✓



UTILIZACION DE LA PROSTAGLANDINA F_2^α EN VACAS DE RAZAS LECHERAS

Dr. Giuliano Paparella*

El conocimiento de la fisiología del ciclo sexual de la hembra es la condición esencial necesaria para controlar el ciclo o corregir eventuales defectos constatados, pero la complejidad de esta fisiología es tal que, durante varios años los medios al alcance del fisiólogo eran sumamente reducidos para tratar de esclarecer los mecanismos biológicos subyacentes a esta función, lo que produjo como consecuencia que los trabajos de aplicación zootécnica y terapéutica fueron poco numerosos.

Durante las últimas dos décadas, con la evolución tecnológica, los fisiólogos escalrecen cada vez mejor los diferentes mecanismos que regulan y controlan la actividad cíclica de las hembras bovinas, estimulando así nuevas investigaciones con la finalidad de aplicar los nuevos conocimientos al control del ciclo y a corregir los trastornos del mismo.

Hace numerosos años que se conoce que el útero es capaz de modificar el final de la fase luteal (HANSEL, et al., 1973), tanto es así que en numerosas especies animales de histerectomía es acompañada por el mantenimiento del cuerpo lúteo. En 1972, GODING, et al., identificaron el factor luteolítico, la prostaglandina F_2^α y, en 1975, ROBINSON, et al., encontraron en las carunculas de oveja prostaglandina F_2^α en una concentración del orden de los 50 mg/g de tejido.

Las prostaglandinas son un conjunto de moléculas de ácido carboxílico con 20 átomos de carbono sintetizados in vivo a partir de ácidos grasos poli-insaturados, tales como el ácido araquidónico. Originalmente, las prostaglandinas del grupo F, se estrajeron de medios naturales por tampón fosfato. Una vez precisada bien su estructura en 1962, fue posible la síntesis completa, no obstante su complejidad y por esta razón se producen estas sustancias de naturaleza lipídica a partir del coral plexaura homomalla, particularmente rica en prostaglandinas. Los análogos, tales como la 16 ariloxiprostaglandina, pueden igualmente ser sintetizados y su actividad biológica puede ser más grande que la prostaglandina F_2^α natural, en relación a la masa de la molécula inyectada.

En la mayoría de los tejidos se liberan prostaglandinas cuando éstos son estimulados, siendo el más rico el semen humano en el cual es posible encontrar 13 prostaglandinas diferentes y con una concentración, total de 300 mg/ml., (Walpole, 1975). Las prostaglandinas no almacenadas a nivel tisular, cuando pasan a nivel circulatorio son degradadas rápidamente, principalmente a nivel pulmonar (95% en un solo pase), lo que explica el por qué para estas moléculas la concentración en la sangre periférica no puede ser la manifestación de las variaciones de secreción a nivel genital.

Las prostaglandinas son, en fin, la culminación de algo orquestado, que comienza con la liberación de G.R.F., sigue con la F.S.H., L.H. y termina con la liberación de prostaglandina F_2^α .

* Universidad Centro Occidental "Lisandro Alvarado". Barquisimeto, Venezuela.

A. Aplicaciones Zootécnicas

1. Sincronización del celo.

Las primeras técnicas de sincronización de celo se desarrollaron mediante la utilización de esteroides anovulatorios de síntesis, utilizándose las propiedades inhibitorias de estos esteroides sobre el centro de la ciclicidad hipotalámica, inhibiéndose de esta forma la descarga cíclica de hormonas hipofisiarias y más específicamente de la L.H. Esta descarga es entonces diferida hasta la finalización de la impregnación, debiéndose encontrar de esta forma todos los animales en un estado fisiológico comparable al de pro-estro, es decir, con un cuerpo lúteo en vía de regresión y un reinicio del crecimiento folicular. Esta impregnación progestativa debe ser inferior o igual a la duración del ciclo normal, o más exactamente, igual al tiempo necesario para que un cuerpo lúteo formado al inicio de la impregnación, que era de 18 días, pudo ser reducido a 10 días si se toma la precaución de lisar el cuerpo lúteo funcional mediante la utilización del valerato del estradiol, (Wiltbank, 1968).

Otra posibilidad de inducir estro y ovulación en las hembras cíclicas consiste en controlar el tiempo de vida del cuerpo amarillo. Desde hace mucho tiempo, en efecto, se había constatado que la enucleación del cuerpo amarillo por vía rectal provocaba la aparición del celo dos a cinco días más tarde y los óvulos producidos fertilizables.

Estas experiencias llevaron a numerosos investigadores a ensayar en la prosta-
taglandina $F_2\alpha$, a fin de sincronizar los estros de las hembras para optimizar el manejo y mejorar los rendimientos económicos. A fin de sincronizar en un mínimo de tiempo el máximo de celos, sin preocuparse de la fase del ciclo en la cual podría encontrarse cada una de las hembras, es necesario repetir la aplicación de prostaglandinas $F_2\alpha$ 11 ó 12 días después de la primera. En efecto las hembras no inducidas con la primera aplicación por encontrarse entre los días cero a cinco o más allá del día 17 del ciclo, lo serán con la segunda aplicación y, las cicladas con el primer tratamiento, volverán nuevamente en celo con la aplicación del segundo, por tener un nuevo cuerpo lúteo de siete a ocho días.

Este tipo de tratamiento permite una buena agrupación de los celos (98% de las hembras manifiestan estro 48 a 96 horas después de la segunda aplicación) y la fertilidad obtenida sobre los celos inducidos es semejante a la observada en los celos naturales (Deletang, 1975).

Estos resultados permiten pensar en la inseminación sistemática 72 y 84 horas después de la segunda aplicación de prostaglandina $F_2\alpha$, con resultado de preñez comprendido entre el 65 y 70% en el estro inducido.

B. Aplicaciones Terapéuticas

1. Cuerpo lúteo persistente.

El cuerpo lúteo periódico persistente, puede ser la consecuencia de una inflamación del endometrio o de una interrupción de la actividad cíclica del ovario

en fase luteínica por deficiencia de gonadotropinas hipofisarias, siendo esta la causa más frecuentemente constatada en las hembras debilitadas por el parto y la lactación y mantenidas en condiciones de manejo defectuosas, tales como confinamiento excesivo y estabulación con falta de ejercicios físico, y/o alimentación desequilibrada.

Según Bertrand, 1969, el cuerpo lúteo persistente sería el testimonio y no la causa de un reposo genital, debido a una insuficiencia hipotálamo hipofisaria de origen nutricional.

La aplicación de la prostaglandina F_2^{α} a vacas en anestro con cuerpo lúteo persistente, es seguida de aparición de celo fértil algunos días más tarde, alcanzándose un porcentaje normal de preñez en la primera inseminación artificial.

2. Quistes luteínicos.

Durante el período post partum, la frecuencia de los quistes es bastante elevado y cuando los quistes foliculares luteinizados son identificados por su aspecto morfológico a la palpación rectal o por actividad funcional después de una dosificación de progesterona, la terapéutica más apropiada parece estar constituida por el empleo de agentes luteolíticos. Solo recientemente se han comenzado a utilizar las prostaglandinas F_2^{α} , con este fin y por esta razón, la cantidad de datos disponibles es relativamente pequeña, no obstante estar demostrado que es muy eficaz y que produce una disminución rápida y significativa de las concentraciones de progesterona (HOFFMAN et al., 1976; KESLER et al., 1978).

La fertilidad con este estro inducido es bastante buena, tanto es así que Eddy, en 1977, al inyectar 0.5 mg. de Estumate a 26 vacas en anestro y diagnosticadas como portadoras de un quiste luteínico por palpación rectal, hizo que 13 de ellas entraran en celo en los ocho días que siguieron al tratamiento, y sobre 12 inseminadas, siete quedaron gestantes.

De todos modos, el porcentaje de animales que no responden al tratamiento es importante, lo que ha sugerido a Kesler et al. (1977), la utilización de un tratamiento combinado Gn-RH y prostaglandinas F_2^{α} .

Estos autores buscan reducir el intervalo de aplicación de Gn-RH-celo, provocando la regresión rápida del quiste luteínico por aplicación de prostaglandina F_2^{α} nueve días después de la inyección de Gn-RH. Con este tratamiento lograron la recuperación clínica de siete animales de ocho tratados.

Gunzler et al. (1978), encontraron casos de quistes con poca o ninguna progesterona y resistente tanto a la H.C.G. o Gn-RH, así como a las prostaglandinas F_2^{α} .

Estos autores inyectan Gn-RH tres días después de aplicada la prostaglandina F_2^{α} , logrando un incremento de los niveles de progesterona, restableciendo así la actividad cíclica en 23 de los 25 animales tratados.

Estos entraron en celo 19,5 días después del tratamiento con Gn-RH y el 56% fue fecundado a la primera inseminación artificial.

Estos tratamientos pueden indudablemente sugerirnos una escogencia terapéutica ante los casos de quistes luteínicos, pero son necesarios más trabajos experimentales rigurosos que definan claramente los cuadros patológicos tratados y apliquen un control confiable de la fertilidad obtenida.

3. Metritis crónica

La utilización sistemática de la prostaglandina F_2^α en el tratamiento de las metritis crónicas de la vaca lechera ha dado resultados inconstantes (Lamblin, 1979).

Cuando la prostaglandina F_2^α es administrada a vacas que presentan una metritis crónica grave, abierta o cerrada (piometra), el porcentaje de preñez posterior al tratamiento es bajo; DE KRUIF (1975) reporta 17 animales infértiles de 35 tratados.

Gustaffson et al. (1976) obtienen resultados clínicamente prometedores en 26 casos de piometra, pero no miden la fertilidad ulterior; no obstante aconsejan reponer el animal a la reproducción antes del segundo celo que sigue al tratamiento con prostaglandinas F_2^α .

Cuando los animales con metritis reciben el tratamiento en la fase folicular de su ciclo o en estado de inactividad ovárica, los porcentajes de recuperación son nulos, siendo estos resultados perfectamente explicables ya que las prostaglandinas tienen efecto sobre el ciclo solamente si en uno de los ovarios se encuentra un cuerpo lúteo funcional.

Si el animal se encuentra en fase luteínica, se puede escoger de preferencia un tratamiento con prostaglandinas; en efecto, este tratamiento es eficaz y rápido.

Si el animal no se encuentra en esta fase y está por lo contrario en inactividad ovárica o en la fase folicular, se escogerá de preferencia un tratamiento local que puede consistir, por ejemplo, en irrigaciones uterinas con sustancias antisépticas o antibióticas.

4. Vacas repetidoras de celo.

Las vacas repetidoras de celo con ciclos normales e inseminadas tres o más veces sin éxito, son las principales responsables del aumento del número de inseminaciones por concepción, del intervalo parto-inseminación fecundante y por consecuencia del intervalo entre parto.

Thibier y Rakotonanahary (1977) estudiando 150 animales repetidores de celo y que representaban el 28% del total de 530, encontraron que la concentración

de progesterona en el momento de la inseminación artificial fue de 0.40 ± 0.59 ng/ml en los animales normales y que el 10.2% de los repetidores, tenían una concentración de progesterona superior a 1 ng/ml. De estos, el 3.2% con más de dos ng/ml, límite inferior correspondiente a la fase lútea (Thibier y Sanmande, 1975). Esto, según los autores antes señalados, significaría que el 10% de las hembras fue inseminado en un momento inoportuno o que su cuerpo lúteo no había alcanzado una lisis completa. Hoffman, (1976) encontró, mediante dosificación de progesterona en leche, que el porcentaje de hembras inseminadas con un cuerpo lúteo funcional puede variar entre 10 y 20%. Según Thibier y Rakotonanahary, (1977) las posibilidades de preñez en los animales con niveles de progesterona igual o superior a un ng/ml al momento de la inseminación artificial, puede alcanzar apenas el 30%.

Paparella (1980) obtuvo, sobre 71 hembras repetidoras, el 70.4% de preñez entre la primera y segunda inseminación, después de tratarlas con prostaglandina F_2 entre los días ocho y 15 del ciclo. En el grupo de testigo, de 66 animales, se obtuvo un porcentaje de preñez de 24.24% entre la primera y segunda inseminación artificial a partir del momento de inicio del ensayo.

El número de inseminaciones por concepción fue de 1.19 ± 0.47 para el grupo tratado con prostaglandina F_2 y de 2.17 ± 0.84 para el grupo testigo.

Los resultados obtenidos, hacen pensar en la existencia de este problema en nuestros rebaños lecheros, inclusive con una incidencia mayor si los comparamos con los rebaños estudiados por los autores antes nombrados. Efectivamente, la diferencia en el porcentaje de preñez en la primera inseminación entre los animales tratados y testigos es de 44.25%, diferencia atribuible a una lisis completa de cuerpo lúteo obtenida con la prostaglandina F_2 exógena.

DIFERENCIA EN % DE PREÑEZ EN LA 1a. INSEMINACION ENTRE EL GRUPO TESTIGO Y EL GRUPO TRATADO

	Grupo Trat.(%)	Grupo Test.(%)	Dif.
PN 1o. I.A.	56.34	12.12	42.22

Thibier en 1977 obtuvo resultados similares mediante extirpación del cuerpo lúteo en los días 10 a 15 del ciclo estral (50% de preñez en el lote tratado contra 22.2% en el testigo con la inseminación artificial).

Según Cadwell et al. (1972) es el estradiol el que estimula la producción de P.G. F_2 por el endometrio previamente sometido a la acción de la progesterona. Tanto es así, que durante un ciclo normal, la administración de estradiol no es capaz de producir una luteolisis precoz sino después del 9o. al 10o. día del ciclo (Bolt, et al., 1975).

Para que la P.G.F₂ α pueda ejercer sobre el cuerpo lúteo su acción luteolítica en la oveja, la presencia de estradiol es igualmente necesario a nivel ovárico (Hixon et al., 1975).

En general, en todos los mamíferos estudiados, la luteolisis se produce solamente cuando a nivel del cuerpo lúteo están presentes la P.G.F₂ α y el estradiol.

Si observamos la distribución de la aparición del celo post-tratamiento, podemos observar que el 69.01% de los animales presentan celo en los primeros 7 días, que el 15.5% entre los ocho y 16 días y el 15.5% después de 17 días. Podemos por lo tanto pensar que el 69% de los animales tenían un cuerpo lúteo funcional normal entre el octavo y el 15 día, lapso en el cual fue aplicada la P.G.F₂ α , produciéndose la lisis en el tiempo esperado; que en el 15.5% de los casos con presentación de celo entre el octavo y el 16o. día después del tratamiento, el cuerpo lúteo presente estaba mal desarrollado o funcionalmente defectuoso y aquellos animales que presentaron celo entre 17 o más días post tratamiento (15.5%), no tenían cuerpo lúteo, posiblemente por haber tenido un celo anovular.

La alimentación irracional podría estar relacionada con las fallas, desequilibrios o disincronía endocrina.

El exceso de sustancias nitrogenadas administradas a estos animales a través del alimento concentrado podría reducir la fertilidad de las vacas. La explicación podría ser, que estas sustancias provocan una sobrecarga hepato-renal que puede por una parte, predisponer a un desequilibrio hormonal perturbando el catabolismo de las hormonas sexuales y, por otra parte, conduce a una impregnación del organismo materno por sustancias tóxicas resultantes del catabolismo nitrogenado, que inducen a un aumento de la mortalidad embrionaria (Gould, 1969).

El déficit energético acompañado o no de exceso de proteína provoca un estado de infertilidad, con prolongación del anestro post partum, celo silentes, anovulación, ovulación retardada, fallas de desarrollo de la placenta y del embrión (mortalidad embrionaria) (Zintzen, 1972).

Si bien es difícil emitir un diagnóstico etiológico preciso y un criterio definido sobre la patogenia de estos trastornos, los resultados obtenidos nos inducen a pensar en posibles causas de infertilidad funcional por fallas de sincronización endocrina entre estrógeno y progesterona en el momento del celo o por insuficiencia de estrógeno y/o progesterona, con deficiencias en la producción de P.G.F₂ α y en la lisis del cuerpo lúteo, deficiencias que pueden ser corregidas mediante la aplicación de P.G.F₂ α exógena.

5. Aborto.

Por su acción luteolítica la P.G.F₂ α puede ser utilizada para producir la interrupción artificial de la gestación (hasta el quinto mes) sin provocar trastornos graves.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

? Dr. Gévaro Velásquez (Venezuela).-

Qué puede informar en cuanto a estudios comparativos del uso de la Prostaglandina y Norgestomed, para sincronización de celos. Comente por favor también sobre los celos fértiles, sobre todo en ganado de carne.

R : Dr. Julián Paparella.-

En cuanto a los celos perdidos en ganado de carne, el problema principal de la utilización de la Prostaglandina es que para poder obtener la aparición del celo es necesario que en uno de los dos ovarios esté presente el cuerpo lúteo. Si los ovarios están pequeños, lisos, no hay ciclicidad en ese animal; con la Prostaglandina no se va a obtener absolutamente nada ni en ganado de leche ni en ganado de carne.

Por el contrario con Norgestomed, debido a su acción progesterónica y a la cantidad de Valerato de Estradiol que se aplica, en caso de estar presente el cuerpo lúteo, el Valerato de Estradiol se encarga de su lisis y la progesterona, en caso concreto de una ciclica, serviría para frenar a nivel hipotalámico la liberación de la gonadoliberina y la producción y liberación de la gonadotropina. En caso de estar el animal en condiciones de anestro, esos mismos niveles de progesterona servirían como estimulantes a nivel hipotalámico del retorno a la ciclicidad, obteniendo de esta manera artificial, que los animales cíclicos y no cíclicos puedan entrar en celo después del tratamiento de sincronización. Ese es el efecto del Norgestomed, como ventaja ante la Prostaglandina. En ganado de carne sobre el 80% de animales sincronizados, se puede obtener el 60% de preñez, en animales con buenas condiciones físicas.

Los niveles de glicemia son, obviamente los básicos para incrementar la preñez y el éxito de la utilización de Norgestomed y Prostaglandina, y por lo tanto, el éxito de la inseminación artificial.

? Dr. Juan Troconiz (Venezuela).-

Qué posible uso podrían tener las prostaglandinas en el manejo de la ganadería lechera, especialmente de alta producción?

R Dr. Julián Paparella.

En ganadería de leche la utilización de la Prostaglandina inmediatamente después del parto y en la época de la inseminación artificial, después de los 45 días, se podría agrupar las vacas durante una semana; dejar que los animales entren en celo o no, previa revisión del tracto genital normal y tratarlos con Prostaglandinas, a fin de facilitar la detección de celos por una parte, y por

la otra corregir la incidencia de niveles altos de progesterona que aparentemente existe a nivel tropical.

Programado por semana, las vacas que cumplen su época de servicio en esos días, tratarlas con prostaglandinas y facilitar las labores de observación de celos y eventualmente tratar los posibles problemas de metritis crónicas que puedan estar presentes, y al mismo tiempo tratar de eliminar los eventuales problemas de cuerpo lúteo que funcionan mal: a fin de aumentar el porcentaje de preñez en el primer servicio, y tratar de esta manera, de subirlo de un 50% en una ganadería que se lleva bien, hasta un 60% más.

? Dr. Juan Troconiz.

Cuál ha sido el uso de las prostaglandinas en Venezuela por parte de la Facultad de Medicina Veterinaria de Maracay, Venezuela, en fincas donde se llevan programas de producción.

R : Dr. Tiburcio Linares.

Estos datos del uso de Prostaglandinas en el manejo de una finca de ganado Holstein se han logrado durante cinco años y los está llevando el Dr. Ramón Rodríguez.

Se usa el mismo programa presentado por el Dr. Paparella. Previo chequeo ginecológico de las novillas y constatación de un cuerpo lúteo activo, se inducen al celo y se insemina a hora fija de 90 horas. En las vacas, posterior al parto, sigue la involución uterina y lógicamente la actividad ovárica. Pero la inseminación se hace a partir de 60 días, induciendo el celo con prostaglandina. Este sistema tiene una ligera variación de la técnica de 45 días y la razón que se da es que es preferible esperar el siguiente ciclo después de los 45 días y porque hasta el momento ha dado buen resultado. Todos los animales son manejados en la misma forma y la inseminación es hecha a tiempo fijo.

C O M E N T A R I O S

Dr. Juan Troconiz.

El empleo de las prostaglandinas para la inducción del parto está favoreciendo también bastante el manejo de la alimentación de becerros. En fincas donde se tiene una cierta incidencia de Leucosis, el inducir el parto con administración intravaginal de prostaglandina podemos esperar los becerros de las madres positivas a Leucosis y alimentarlos con calostro congelado de madres libres de la enfermedad, de manera que permita eliminar la transmisión de Leucosis a través del calostro de esas vacas positivas y esto se está haciendo gracias a la aplicación de las Prosta

glandinas, lo que garantiza el parto en un período corto después de su aplicación.

Dr. Víctor Schoeder

El uso de prostaglandinas en la Sabana de Bogotá está tomando bastante auge y no se están usando en el sentido de sincronización de calores porque los ganaderos no están interesados en que en un determinado mes, se tengan un número grande de vacas pariendo, por las enormes dificultades que engendran los partos de ganado Holstein en la Sabana de Bogotá.

Se ha utilizado la Prostaglandina en las dos formas comerciales para el tratamiento de la metritis sin lavados de antibióticos, con éxito bastante prometedor.

Hay ciertas bacterias que no responden como Corynebacterium pyogenes y el Staphylococcus aureus, pero en forma general responden todos bastante bien, inclusive, usando la droga unos 20 días después de servida la vaca.

También se ha usado para la inducción del parto porque las novillas en la Sabana de Bogotá, no alcanzan el peso reglamentario para el parto y son inseminadas básicamente con toros norteamericanos o canadienses. Entonces los terneros llegan a tener 50 kilos, y por esa razón se estropean muchos animales y se producen rupturas del útero y del cervix y rupturas vulvoanales, que luego van a producir problemas de concepción. Entonces induciendo el parto en animales de 265 días de preñez y en tiempo de 55 horas de el parto, no alcanzan a dar un ternero o ternera voluminosa. Esto ha permitido observar en fincas la reducción de los problemas quirúrgicos y traumáticos en la obstetricia, y esto ha servido también para la programación de la fecha del parto a través de las prostaglandinas.

Se han utilizado también las enfermedades metabólicas antes del parto, en especial en aquellas vacas que caen faltando cinco-seis días antes del parto (paresia paraplejica) de la vaca. Al inducir el parto con la prostaglandina, la vaca da cría en las 55 horas y terminando el parto, la vaca misma se levanta.

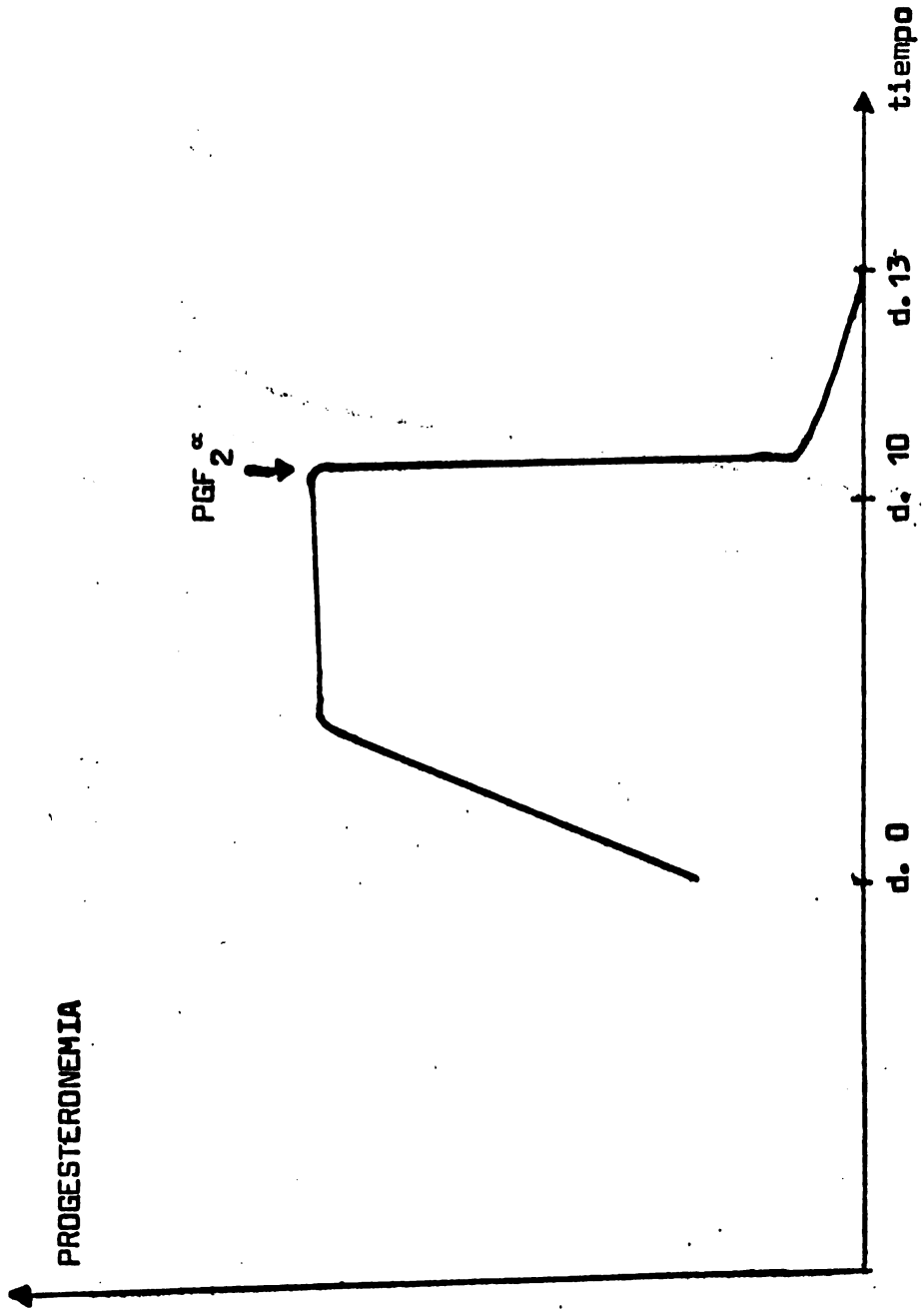
La única desventaja que se ha encontrado en el campo, igual que la de la cortisona, es que en la mayoría de las vacas retienen la placenta, que va luego a producir problemas de involución puerperal, que no es tan grave porque la lisis de ese cuerpo lúteo es más rápido y los animales curan con mayor facilidad.

En la Sabana de Bogotá no se está utilizando la doble dosis básicamente para tal efecto lúteo-lítico, sino con media dosis de la droga. La mayoría de las vacas (más o menos 80%) muestran calor, y de éstas, el 70% de las vacas inseminadas quedan preñadas con una sola inyección, no se necesita hacer la otra inyección que recomiendan los laboratorios a los 11 días.

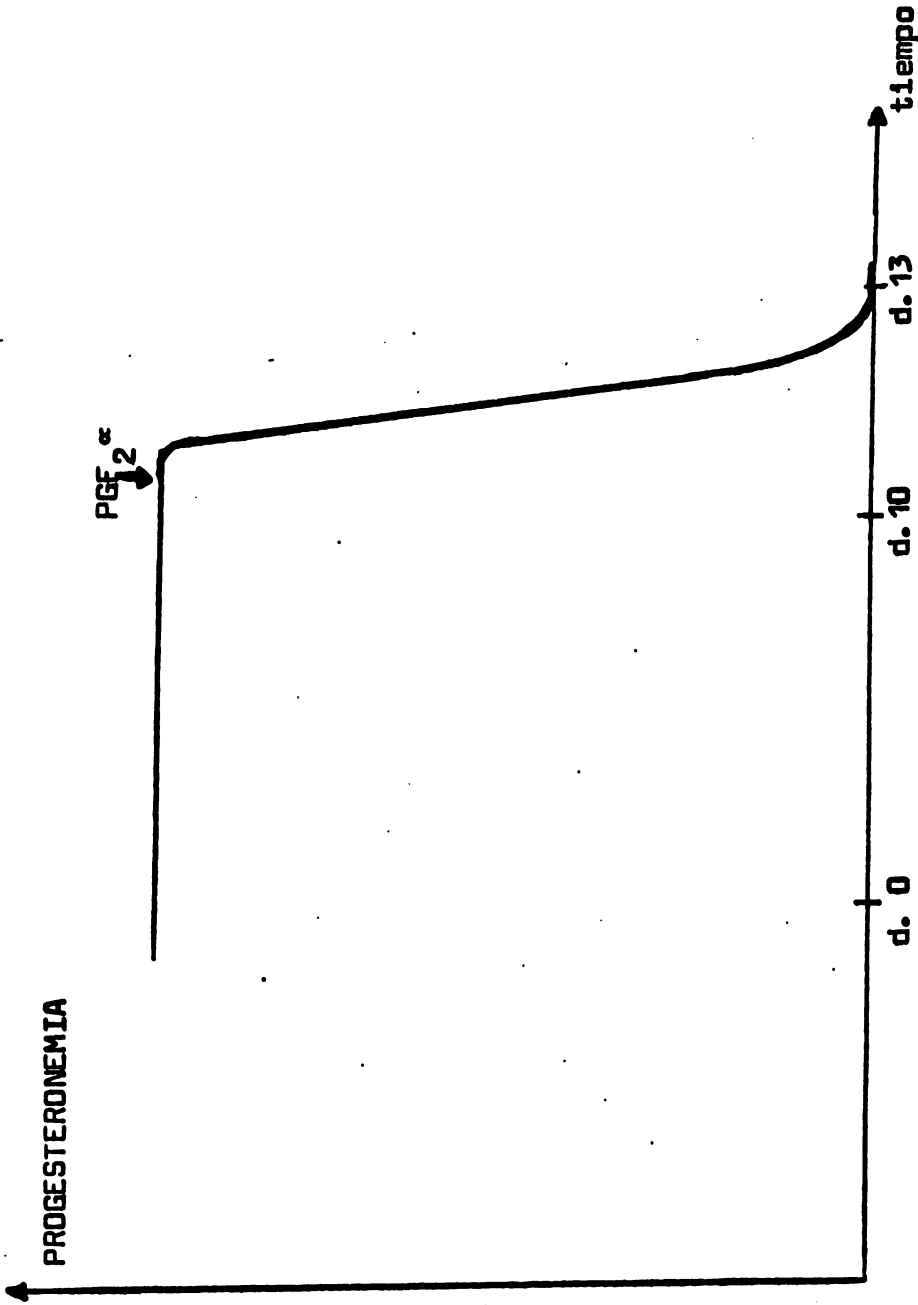
Dr. Villar

También se han utilizado para sincronizar calores en las novillas, a pesar que se está trabajando con ganado de leche. Se tiene ejemplo de una finca de Tenjo, donde 20 novillas que tenían peso y edad reglamentarios y que a la palpa-

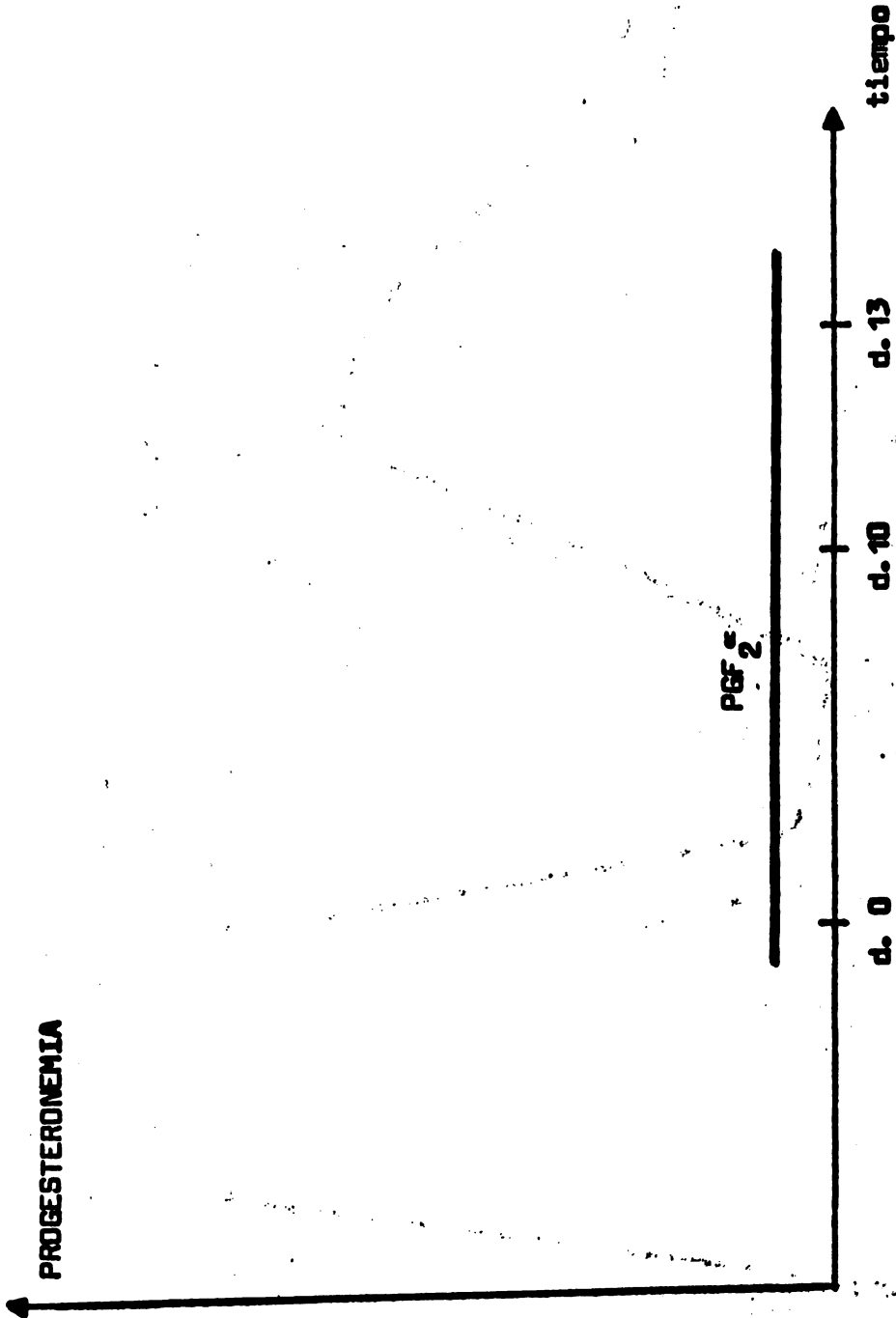
ción no estaban ciclando, se les hizo una aplicación de Lutalise y con una sola aplicación, 18 de 20 entraron en calor a las 72 horas; solamente dos necesitaron una segunda aplicación posterior a 11 días después y se inseminaron sin presentar signos de calor y los porcentajes de preñez al primer servicio, fueron del 80%.



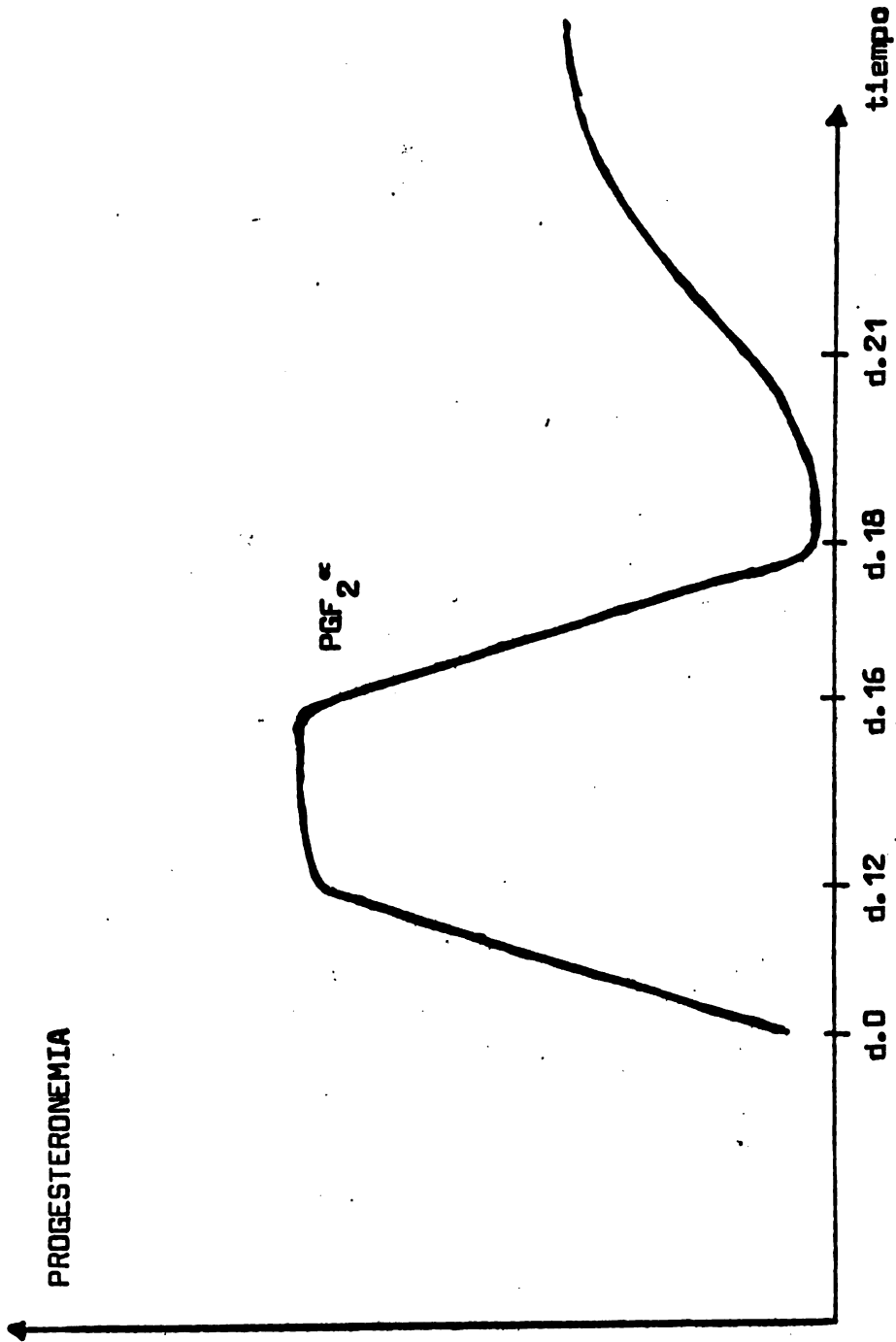
VACA CICLICA EN FASE LUTEINICA AL 100 DIA



VACA CON CUERPO LUTEO PERSISTENTE



VACA CON OVARIOS INACTIVOS

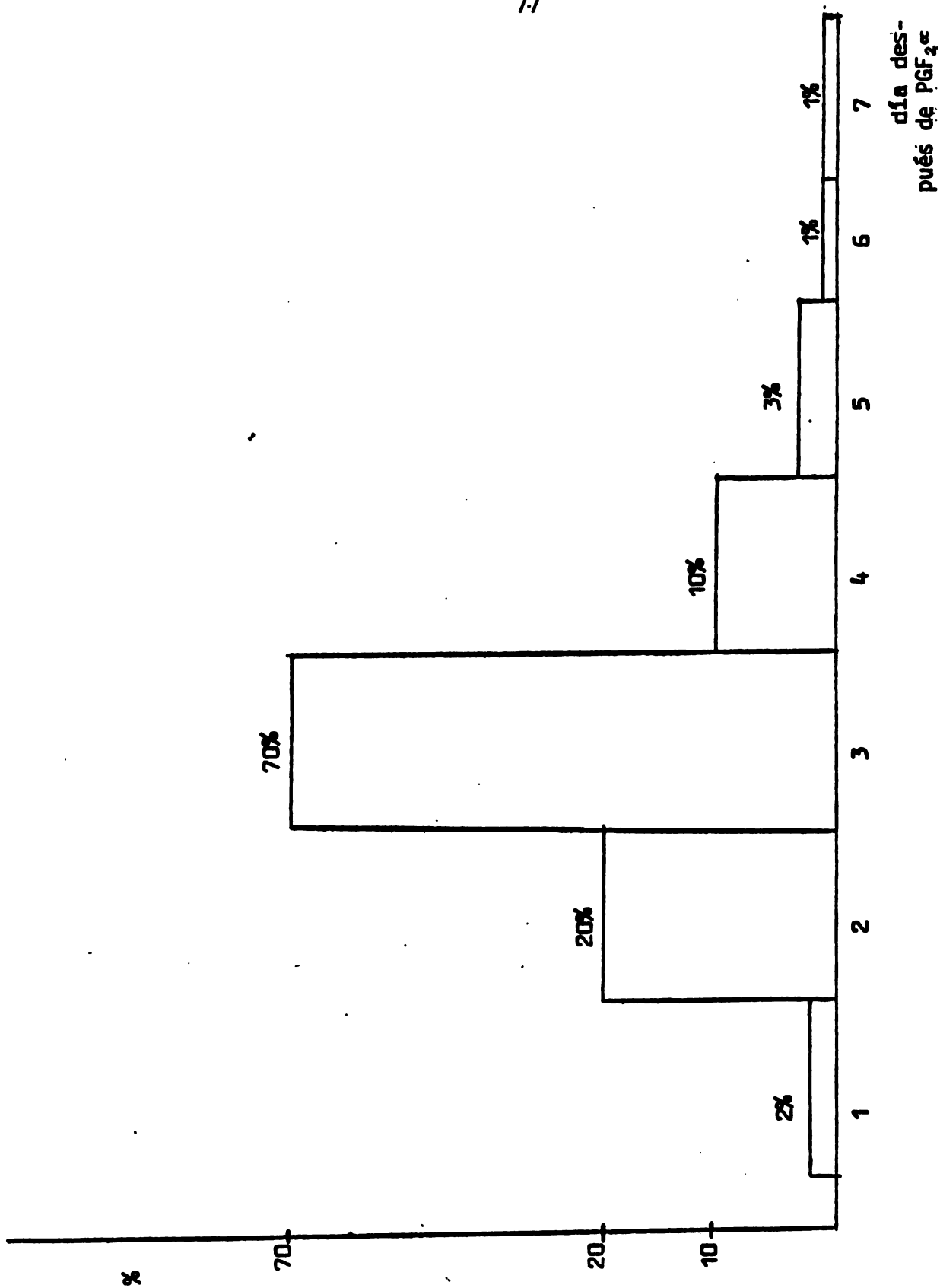


VACA CICLICA EN FASE FOLICULAR

CÁDENA DE CAMBIOS CELULARES, OVARICOS, HORMONALES Y DE CONDUCTA DESPUES DE LA ADMINISTRACION DE PGF₂ EN LOS BOVINOS

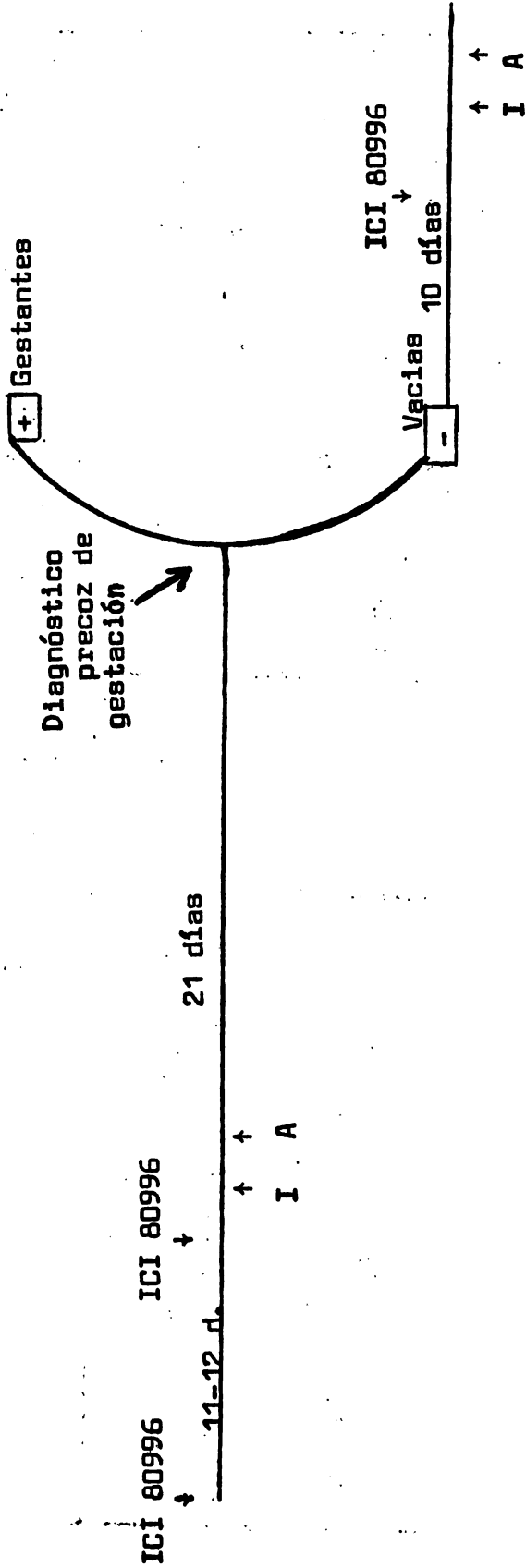
(Según CHENAULT y otros, 1976)

INTERVALO	TIEMPO (horas)	
	X	D.E.
Desde la aplicación de PGF ₂ a la aparición del celo	74,9	21,1
Desde la aplicación de PGF ₂ al pico preovulatorio de L.H.	78,8	20,8
Desde la aplicación de PGF ₂ a la ovulación.	99,5	19,2
Desde la aparición del estro a la ovulación.	24,6	4,8
Desde el pico de L.H. preovulatorio a la ovulación.	20,7	5,4
Duración del estro	11,2	1,5
Desde la aplicación del estro al pico de L.H.	3,9	3,1



REPARTICION DE LA APARICION DEL CELDO DESPUES DE LA APLICACION S.C.
DE 25 mg. DE PGF₂α

METODOLOGIA A SEGUIR PARA SINCRONIZAR CELO CON PGF₂ EN REBAÑOS DE NOVILLAS LECHERA FFPN



**CARACTERISTICAS DEL ESTRO INDUCIDO
POR LA PROSTAGLANDINA F₂^α**

DOSIS Y LUGAR DE DEPOSITO	DEL CELO	PICO	OVULACION	AUTORES
3 mg. cuerno ipsilateral 5 mg. in utero	49,6 h. 72 h ₋ ⁺ 5	---- 71 h ₋ ⁺ 4	80,2 h. 95 h ₋ ⁺ 5	WISHART, 1973 LOUIS y otros, 1974
30 mg. intramuscular	65 h ₋ ⁺ 2 74 h ₋ ⁺ 3 74,9 h ₋ ⁺ 21	67 h ₋ ⁺ 1 64 h ₋ ⁺ 4 78,8 h ₋ ⁺ 21	89 h ₋ ⁺ 4 104 h ₋ ⁺ 6 99,5 h ₋ ⁺ 19	STELLFLUG y otros, 1973 LOUIS y otros, 1974 CHENAULT y otros, 1975
30 mg. intravaginal	117 h ₋ ⁺ 18	128 h ₋ ⁺ 19	138 h ₋ ⁺ 20	LOUIS y otros, 1974

**EVOLUCION DE LOS NIVELES DE PROGESTERONA PLASMATICA
DESPUES DE LA APLICACION DE PGF₂ EN LA VACA**

	PROGESTERONA µg/ml.			AUTORES
	hora 0	+ 24 ph	+ 48 h.	
PGF ₂				
30 mg. vía intramuscular	4,0 4,8 ± 1,4	0,8 0,5	-- --	LOUIS y Coll. 1973 CHENAULT y Coll. 1975
30 mg. vía intravaginal	4,6	1,5	--	LOUIS y Coll. 1973
1 o 2 mg. vía intracervical y/o intrauterino	5,4 ± 1,6	1,0 ± 1,6	--	DELETANS y THIBIER 1974

FERTILIDAD DESPUES DEL TRATAMIENTO
CON UN ANALOGO DE LA PGF₂ α (ESTRUMATE)

Según HUMBLLOT, P. (1978)

PROSTAGLANDINAS (1)	Intervalo parto-tratamiento (días)	Intervalo parto-fecundación (días)	No de I.A. después del tratamiento.
Una inyección (n=49)	84 ± 28	110 ± 40	1,8
Dos inyecciones (n= 5)	119 ± 28	123 ± 24	1
TOTAL (n=54)	87 ± 30	111 ± 39	1,7

(1) Estrumate 0,5 mg. i.m.

INDUCCION Y AGRUPACION DE LOS ESTROS POR DOS INYECCIONES INTRAMUSCULARES
DE 0,5 mg. DE ICI 80996 A LOS 11 - 12 DIAS DE INTERVALO

	ESTROS INDUCIDOS	TESTIGOS	AUTORES
SINCRONIZACION	97,7 %	-----	M.J. COOPER, 1974
FERTILIDAD	45 % (175)	46 %	M.J. COOPER, 1974
	67,7 % (31)	62,8 % (42)	F. DELETANG, 1974

PORCENTAJE DE CONCEPCION EN EL ESTRO
PROVOCADO POR PGF₂^α

	PGF ₂ ^α	TESTIGO	AUTORES
Palpación rectal 2 meses	44% (89)	54% (121)	HANSEL 1973
Palpación rectal 2 meses	52% (69)	53% (122)	LAUDERDALE 1974
No-retorno 60 días	70,5% (34)	64,7% (51)	DELETANG 1974
No-retorno 60 días	84,6%	92,3%	TURMAN 1975

**PORCENTAJE DE CONCEPCION DESPUES DE I.A. SISTEMATICA
 EN EL ESTRO INDUCIDO POR EL ICI 80996 EN NOVILLAS
 FFNP.**

DELETANG, 1975

	72 h - 96h	72 h-84 h	72 h	84 h
Esquema I.A.				
% DE CONCEPCION	75,1 % (205)	72,0 % (150)	65,7 % (143)	60,7 % (140)
Diagnóstico precoz de gestación a los 21 días	69,2 % (78)	64,2 % (148)	65,2 % (135)	51,8 % (139)

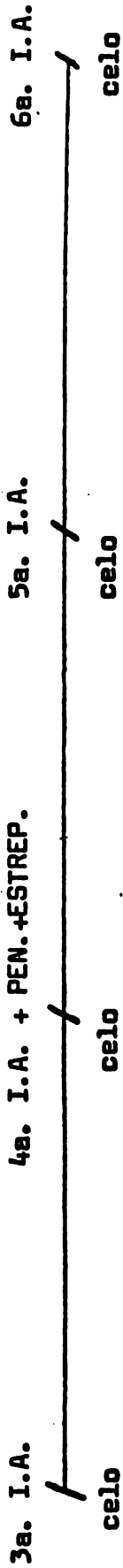
FERTILIDAD POR I.A. DESPUES DE LA
 ADMINISTRACION DE PGF₂ «
 Según DOURY B. (1978)

TRATAMIENTO	NO DE VACAS	% DE GESTACION
Testigo (Inseminacion artificial el día del estro)	122	53
PGF ₂ « (30 mg) IA el día del estro (-de 7 días después de PG)	69	52
PGF ₂ « (30 mg) IA entre 72 y 90 horas. después de la aplicación.	86	56

R E S U L T A D O S U.C.E.I.A.- 1975

<p>E F E C T I V O S</p>	<p>Diagnóstico precoz de gestación</p>	<p>No-retorno 60-90 días después de la 1^a. I.A.</p>	<p>No-retorno 60 días después de la 2^a. I.A.</p>
<p>577 Novillas FFPN</p>	<p>72,6 %</p>	<p>64,5 %</p>	<p>85,2 %</p>

DISEÑO EXPERIMENTAL PARA EL GRUPO TRATADO CON
PGF₂ Y PARA EL GRUPO TESTIGO



**PORCENTAJE DE PREÑEZ TOTAL EN EL GRUPO
TESTIGO Y EN EL GRUPO TRATADO CON PGF₂**

	PREÑEZ (%)	VACIOS (%)	TOTAL
GRUPO TESTIGO	43,94 (29)	56,06 (37)	100 (66)
GRUPO TRATADO**	71,83 (51)	28,06 (20)	100 (71)

$\chi^2 = 10.95; P 0.001$

PORCENTAJE DE PREÑEZ POR INSEMINACION SOBRE EL TOTAL DE ANIMALES EN EL GRUPO TESTIGO Y EL GRUPO TRATADO CON PGF₂^α

NO DE INSEMINACION ARTIFICIAL	1	2	3	TOTAL
GRUPO TESTIGO	12,2 (8)	12,2 (8)	19,7 (13)	43,94 (29)
GRUPO TRATADO**	56,3 (40)	14,1 (10)	1,43 (1)	71,83 (51)

$\chi^2 = 41,45; P = 0.001$

PORCENTAJE DE PREÑEZ POR INSEMINACION SOBRE EL TOTAL DE ANIMALES PREÑADOS TESTIGOS Y EL GRUPO TRATADO CON PGF₂^α

NO DE INSEMINACION ARTIFICIAL	1	2	3	TOTAL
GRUPO TESTIGO	27,58 (8)	27,58 (8)	44,83 (13)	100 (29)
GRUPO TRATADO**	78,43 (40)	19,61 (10)	1,96(1)	100 (51)

$\chi^2 = 27.89; P = 0.001$

APARICION DEL CELO POST TRATAMIENTO

DIAS	1 a 7	8 a 16	17 o más
%	69,01 (49)	15,5 (11)	15,5 (11)

DIFERENCIA EN % DE PREÑEZ EN LA 1a. INSEMINACION ENTRE
EL GRUPO TESTIGO Y EL GRUPO TRATADO

	GRUPO TRATADO (%)	GRUPO TESTIGO (%)	DIFERENCIA
PREÑEZ 1a. INSEMINACION ARTIFICIAL.	56,34	12,12	44,22

T A B L A 6

PRONEDIOS DE LOS NIVELES DE PROGESTERONA EN NOVILLAS CON EMBRIONES NORMALES (N), CON DESVIACIONES MORFOLOGICAS (DM) O DEGENERADOS (D), DESDE EL DIA DESPUES DEL CICLO HASTA 7 DIAS DESPUES.

Día de la Muestra	Niveles de progesterona N (n=17)	N. mol/l en novillas con embriones DM (n = 10)	D (N = 10)
1	0.20 ± 0.009*	0.27 ± 0.11	0.25 ± 0.05
2	0.35 ± 0.22	0.27 ± 0.13	0.25 ± 0.08
3	0.97 ± 0.54	0.83 ± 0.83	0.94 ± 0.72
4	2.22 ± 1.09	2.12 ± 1.02	1.96 ± 0.82
5	3.89 ± 1.47	3.30 ± 1.38	3.79 ± 1.17
6	5.68 ± 2.11	5.37 ± 1.64	5.76 ± 1.79
7	7.15 ± 1.69	6.35 ± 1.78	7.37 ± 1.97

*= Promedio ± desviacion estandar

BIBLIOGRAFIA

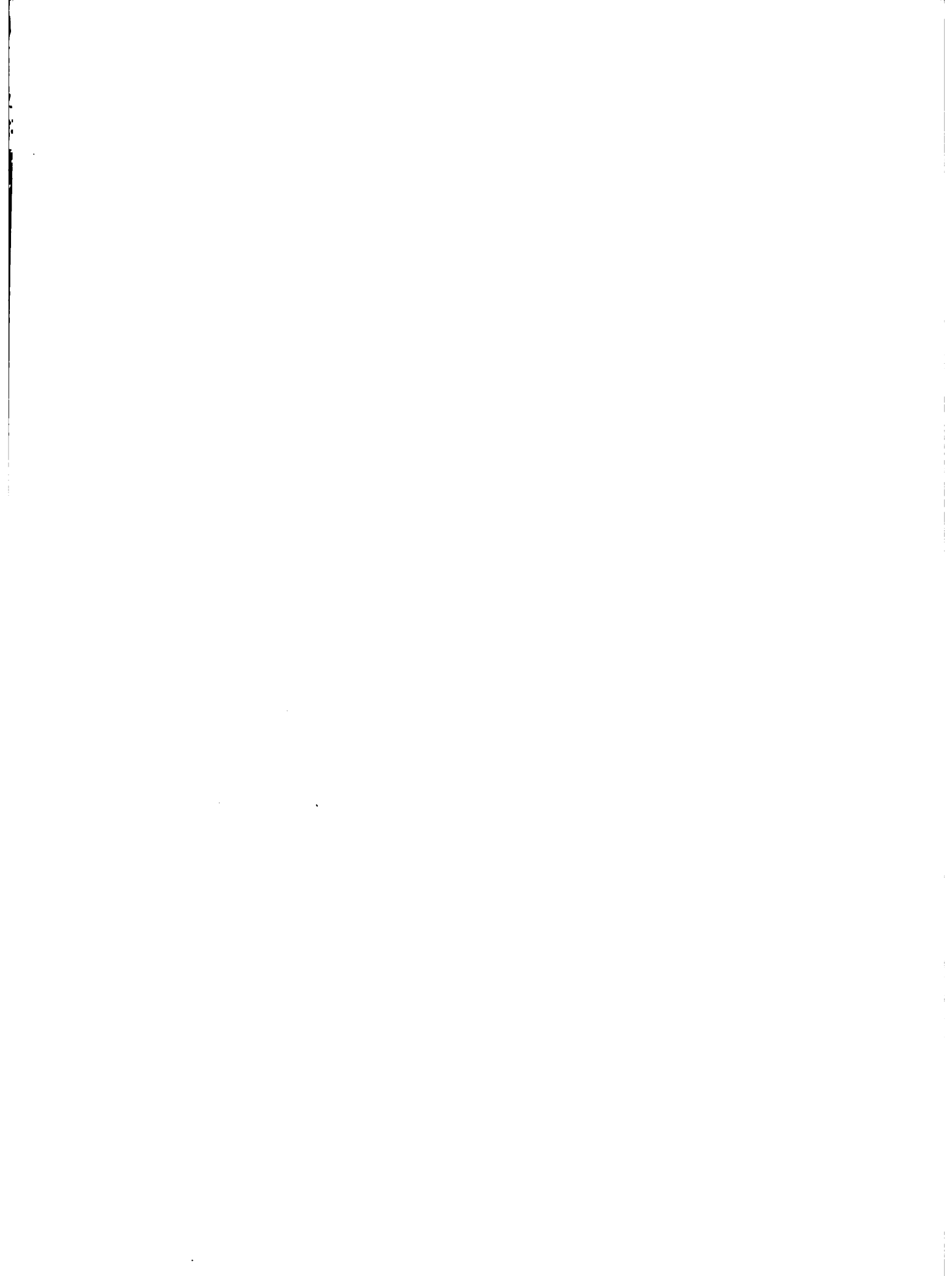
- ANTONINI R., TURNERT. T., PAUERTEIN C.J., (1976). The hormonal control of the guinea pigs corpus luteum, during early pregnancy. *Fertil. Ster.* 27: 1322-1325.
- BERTREAND M., DESCHANEL J.P. (1969). Les facteurs hormonaux de l'infécondite chez la vache. *Rev. Med. Vet.* 120:851.
- CADWELL B.V., TILLSON S., BROCK W.A., SPEROFF L., (1972). The effect of exogenous progesterone and estradiol on prostaglandin F levels in ovariectomized ewes. *Prostaglandins*, 1: 217 - 218.
- COOPER M.J., JACKSON P.S. et NORMAN J.A., (1976). Utilisation thérapeutique des prostaglandines chez les bovins. *Econ. et Med. Anim.*, 45: 209- 211.
- DAVID J.S.E., BISHOP M.W.H., CEMBROWICZ H.J., (1971). Reproductive expectancy and infertility in cattle. *Vet. Record*, 14: 181 - 184.
- DELATANG F., (1975). Maitrise des cycles sexuels chez les génisses de race laitière. Journée Regionale G.T.V. de Troyes-Francia.
- DONALSON L.E., BASSETT S.M., THORBURN G.D., (1970). Peripheral plasma progesterone concentration of cow during puberty, oestrous cycles, pregnancy and lactation and effects of undernutrition of exogenous oxytocin on progesterone concentration. *J. Endocr.* 48: 599 - 614.
- DE KRUIF A., VAN DER WIELEN N.J.G.J., BRAN A. AND DIELEMAN S.J. (1977). Citado por Lamblin, J.
- EDDY R.G. (1977). Cloprostenol as a treatment for no visible oestrus and cystic ovarian disease in dairy cows. *Vet. Rec.*, 100: 62 - 65.
- GOULD, (1969).- Citado por Wolter, R.
- HIXON J.E., GENGENBACH D.R., HANSEL W., (1975). Failure of prostaglandin F_{2α} to cause luteal regression in ewes after destruction of ovarian follicles by x irradiation *Bio. Reprod.* 13: 126 - 135.
- HANSEL W., CONCANNON P.W. and LUKAZEWSKA J., (1973). Corpora lutea of the large domestic animals. *Bio Reprod.* 8: 222 - 245.
- HOFFMANN B., GUNZLER O., HAMBURGUER R., SCHMIDT W., (1976). Milk progesterone as a parameter for fertility control in cattle; methodological approaches and present status of application in Germany. *Bs. Vet. J.*, 132: 469 - 476.
- HUMBLLOT P., THIBIER M., (1977). Anomalies fonctionnelles de la reproduction chez la vache. *Physiologie et Pathologie de la reproduction. Institut Technique de l'élevage bovin.* 156 pag. Paris.

- HUMBLLOT, P., (1978). Les dosages hormonaux dans le diagnostic et la thérapeutique de l'infécondité individuelle chez la vache. Thèse pour de Doctorat Veterinaire Ecole Nationale Veterinaire D'Alfort. France.
- _____, (1979). Etude de la fécondité post partum chez la vache. Elevage. Insemination, 171: 14-24.
- JACKSON, P.S. and COOPER, M.J., (1976). L'emploi du cloprostenol I.C.I. PO. 996 dans le traitement de l'infécondité des boraus. 9o. Congres International sur les maladies du betail, Paris.
- KINDAHL, H., EDQUIST, L.E., BANE, A., GRANSTROM, E., (1976). The release of Prostaglandin $F_{2\alpha}$ reflected by 15-Keto 13, 14 dihydroprostaglandin $F_{2\alpha}$ in the peripheral circulation during normal luteolysigen heifers. Prostaglandins, 11: 871-878.
- LAMOND, D.R., HENRICKS, .DM., HILL, J.R., DICKEY, J.F. (1971). Breed differences in plasma progesterone concentration in the bovine during proestrus. Biol. Repr. 5: 258-261.
- MAC CRACKEN, S.A., (1963). Plasma progesterone concentration after removal of the corpus luterum in the cow. Nature 198: 507-508.
- MAULE-WALKER, F.M., POYØER, N.L., (1974). Production of prostaglandin by the early pregnant guinea pig uterus in vitro. J. EUOER; 61: 265- 271.
- MOOR, R.M., HAY, M.F., SHORT, R.V., ROWSON, L.E.A., (1970). The corpus luteum of the sheep: effect of uterin removal during luteal regresion. J. Repr. Fert., 21: 319-326.
- PIKE, J.E., (1972). Prostaglandin chemistry. Clinical application in human reproduction. Ed. by F.M. Southern, p. 23-30. Futura Publishing Company (New York, U.S.A.).
- ROBINSON, J.S., CHILLIS, J.RG., FURR, B.J.A., LOUIS, T.M., THORBURN, G.D., (1976). Gyn. Reprod. Biol., 6: 191-199.
- THIBAULT, C., LEVASSEUR, H.C., (1979). La fonction ovarienne chez les mammiferes Editorial Masson. 102 pag.
- THIBIER, M., SAUMANDE, J., (1974). Concentration de 17- α hydroxiprogesterone et de progesterone en phase folliculaire chez la vache. C.R. Soc. Biol. 168: 1186-1189.
- _____, (1975). Estradiol 17 β , progesterone and 17- α hydroxyprogesterone in cow around oestrus. J. Steroid Bioch., 6: 1433-1437.
- _____, (1976). Le cycle sexuel des mammiferes domestiques. I. Description du cycle sexuel de la vache. Econm. et Med. Anim. 17: 117-134.

- THIBIER, M., (1976). Le cycle sexuel des mammiferes domestiques. II. Etude de la regulation du cycle sexuel. Econm. et.Med. Anim. 17: 135-177.
- _____, et RAKOTONANAHARY A., (1977). Concentration de la progesterone plasmatique lors de l'insemination artificielle et taux de fertilité chez la vache laitiere. Elevage-Insemination, 159: 3-10.
- _____, (1977). Dosages hormonaux. Elevage Insemination, 161: 39-41.
- WALPONE, AL., (1975). Characteristics of Prostaglandins. Ann. Biol. Animal Birch. Biophys., 15: 389-406.
- WILTBANK, J.N., RASSON, C.W., (1968). Synchronisation of oestrous in cattle with an oral progestacional agent and a injection of an oestrogen. J. Animal Sci. 27: 113-116.
- WOLTER, R., (1979). Alimentation-sante-qualite-2^{ème} Session de Perfectionment sur l'alimentation des vaches laitieres et allaitantes. Lyon 24-27 Septembre-Ecole Nationale Veterinaire de Lyon. Pag. 139.
- ZINTZEN, H., (1972). Fertility and Nutrition in dairy cows. 11th. Congress of the South African Society of Animal Production, Johannesburg.

TRANSPLANTE EMBRIONARIO

Dr. Hernando Gutiérrez de La Roche



TRANSPLANTE EMBRIONARIO

Dr. Hernando Gutiérrez de La Roche*

INTRODUCCION

Aunque la primera noticia de un transplante embrionario que se conozca data del año 1890, solamente hasta mediados del presente siglo, se reiniciaron en forma más acentuada los esfuerzos de investigación en los diversos aspectos de este campo de la fisiología de la reproducción.

Los resultados finales que hoy presenciamos, con mayor o menor éxito, en diversos países del mundo, son el resultado de ingentes esfuerzos de investigación aislados algunos en aspectos particulares de cada una de las fases que el proceso, conlleva, múltiples otros, siguiendo la lógica secuencia de un proceso biológico complejo y delicado como es el de la reproducción del mamífero. Pero todos estos esfuerzos han sido las estructuras, los cimientos que hoy sostienen un importante avance en este campo, comparable al de la inseminación artificial.

Prácticamente todas las ciencias biológicas y aún algunas no biológicas, han aportado al desarrollo del conocimiento en esta área. Pero aún hoy, con todo lo que se conoce y se ha desarrollado, quedan todavía aspectos que por la naturaleza biológica de los mismos, escapan del control del hombre.

DEFINICION

El transplante embrionario, como su nombre indica, puede ser definido en forma simple, como la fertilización y primer desarrollo de un óvulo fecundado en el ambiente uterino de la madre que produjo el óvulo; su extracción, manejo y transferencia a otro ambiente uterino diferente, en el cual llevará a cabo su desarrollo final y del cual deberá emerger como un nuevo organismo completamente formado, al final de un período normal de gestación, para la especie de que se trate.

Una descripción comprensible del proceso de transplante embrionario, lógicamente debe iniciarse con la fuente de producción de los embriones a utilizar, esto es, el ovario de la madre seleccionada. Los embriones deberán ser extraídos y manipulados, deberán luego seleccionarse y condicionar las "madres" receptoras de tales embriones y finalmente éstos deberán ser implantados en el útero de tales "madres".

Para empezar, es necesario hacer claridad sobre algunos puntos generales relacionados con la fuente de embriones. En primer lugar, deben ser abundantes, para suplir la demanda existente para las varias aplicaciones del transplante embrionario. En este punto es importante considerar que un aspecto crucial para el desarrollo pecuario, es la superovulación y en un futuro no lejano, el uso de oocitos folículos procedentes de los mataderos comerciales.

* Médico Veterinario, Ph.D., Fisiología Animal del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Apartado Aéreo 29743, Bogotá, D.E., Colombia.

En segundo lugar, es necesario aclarar que no existe hasta el momento, indicación alguna de que los animales, producto de superovulación y transplante tengan mayor índice anormalidades que aquellos procedentes de ovulaciones normales.

Otra consideración general, que es necesario hacer, es la de que los embriones solamente pueden ser transplantados con éxito, durante los estados previos a su implantación y que en este estado, éstos no son tan susceptibles de sufrir daños que causen anormalidades de las crías.

Una discusión más comprensible del transplante de embriones puede hacerse si el proceso se divide arbitrariamente, en fases individuales que puedan analizarse en forma aislada. Tales fases son:

1. Sincronización
2. Superovulación
3. Fertilización
4. Recolección o Recuperación
5. Manipulación - Selección
6. Transferencia

1. Sincronización.

Es el proceso, inducido o natural, por medio del cual se igualan en el tiempo, los estados fisiológicos del sistema reproductor de las donantes y el de las receptoras. Para que el transplante de embriones frescos, tenga posibilidades de éxito, la vaca receptora deberá encontrarse en el estado correcto de su ciclo estral y este estado debe estar sincronizado, lo más exactamente posible, con aquel de la vaca donante. Tal sincronización puede hacerse, bien por haber logrado que, por coincidencia, la vaca donante y la receptora estén funcionando, desde el punto de vista reproductivo, al unísono, lo cual es poco probable, o bien a través de la utilización de hormonas inductoras del estro. Según muchos de los investigadores en este campo, es este aspecto de la sincronización, quizás uno de los más importantes escollos que debe salvarse en el proceso de transplante. De él depende, en mucha parte, el éxito o el fracaso, del proceso de transplante. Por esta razón es importante tener un gran número de animales receptores, para asegurarse que hay una suficiente cantidad de ellas en el momento que se necesitan para sincronizar y que el número es adecuado para compensar la variación individual en la respuesta a la sincronización, para permitir un número suficiente de receptoras. En general, se estima que se necesitan 10 vacas receptoras por cada vaca donante.

El proceso de sincronización, que como ya se indicó, es de vital importancia; se lleva a cabo cuando es inducido por medio del uso de Prostaglandinas, aunque la progesterona ha sido tradicionalmente usada para este fin.

Sin embargo, debido a ciertos problemas de infertilidad con el uso de la progesterona como sincronizador, se ha recurrido a la Prostaglandina $F_{2\alpha}$ (PG $F_{2\alpha}$), la cual ha demostrado que no produce los efectos adversos encontrados con la progesterona.

2. Superovulación.

La Superovulación se define como el desarrollo y ovulación de un número de folículos mayor que el normal para la especie. La superovulación puede dividirse en dos fases, claramente definidas.

- 2.1 La primera fase consiste en el desarrollo de los folículos, como respuesta a la administración de hormonas estimulantes del folículo (FSH). Para tal propósito han sido utilizadas hormonas, tales como la PMSG; HAP; FSH ovina y FSH porcina. De ellas, tal vez la primera (PMSG) ha sido la más utilizada y es quizás la que presenta resultados más constantes en cuanto a la respuesta de los animales. Sin embargo, para obtener respuesta adecuada, la PMSG, debe ser administrada durante la transición de la fase luteal a la fase folicular del ciclo estral, día 16 (día 0 = primer día del estro) en animales en el proceso natural de luteólisis. De otra parte, se ha encontrado que la respuesta y la variabilidad de la misma aumentan con el aumento de la dosis, la cual ha variado entre 1500 y 3000 U.I. aunque se han sugerido dosis mayores. El intervalo entre la administración de la PMSG y el estro, tiene efecto sobre la tasa de ovulación (a mayor intervalo mayor tasa de ovulación). Así mismo, el intervalo está afectado por la dosis de PMSG (a mayor dosis, menor intervalo). Sin embargo, los largos intervalos con su alta tasa de ovulación, reducen la tasa de fertilización, al crear un medio ambiente hostil a los gametos o a través de una alteración en el sistema de transporte de los gametos y los cigotos.

El intervalo entre la administración de PMSG y la regresión del cuerpo lúteo (CL) está sujeto a una considerable variación, en vacas tratadas en el día 16 de su ciclo estral. Hoy en día, tal intervalo puede ser controlado por medio del uso de $PGF_{2\alpha}$, con el fin de producir la luteólisis en un tiempo determinado, después de la administración de la PMSG.

- 2.2 La segunda fase de la superovulación consiste en la ruptura de los folículos con la consiguiente ovulación. Tal fase se logra mediante la utilización de hormonas de efecto luteinizante, en el momento en que los folículos están maduros y se presenta el estro. Para tal propósito han sido utilizadas la gonadotropina coriónica humana (HCG), la LH ovina y la LH porcina, siendo la HCG la más comúnmente usada.

3. Fertilización.

El período de tiempo durante el cual se extiende la ovulación múltiple en ganado bovino adulto no es conocido, pero se asume que es lo suficientemente prolongado para necesitar inseminaciones repetidas, con intervalos de 12 horas durante e inmediatamente después del estro, con el fin de asegurar una adecuada tasa de fertilización. Información de algunos autores

(Shea, 1976), indica que la tasa de fertilización tiende a decrecer, a medida que aumenta la de la ovulación. Sin embargo, no parece existir ningún efecto adverso sobre la tasa de recuperación ni sobre el porcentaje de preñeces producidas con tales óvulos, producto de superovulación. Por otra parte, no se ha encontrado que la superovulación produzca una tasa de anomalías superior a la que se presenta bajo condiciones naturales.

4. Recolección o Recuperación.

Existen dos métodos utilizados para la recuperación de los embriones, cada uno de los cuales tiene, obviamente, sus ventajas y sus desventajas.

4.1 Método quirúrgico. No se pretende hacer una descripción detallada del método quirúrgico para la recuperación de embriones, sino solamente hacer algunas anotaciones pertinentes. Lógico es asumir que, si se ha decidido tomar esta ruta para la recolección de los embriones, se hace indispensable disponer de la infraestructura apropiada para practicar la cirugía y para dar al animal el cuidado post-operatorio adecuado. Aunque la recuperación de embriones por incisión lateral ha sido utilizada por algunos investigadores, con uso de anestesia local, la tasa de colección es más baja que cuando se practica por incisión de la línea media ventral, con anestesia general, según el método descrito por Rowson en 1969. Una incisión, anterior a la ubre, y de aproximadamente 15 cm. de longitud será suficiente para tener acceso a la cavidad abdominal y la localización del útero. Es importante anotar que el útero debe ser expuesto por el menor tiempo posible, y que los ovarios y oviductos deben manipularse lo menos posible. Una vez localizado el cuerno se procede al lavado y colección del oviducto o del cuerno completo por los métodos de Rowson (1969) o Newcamb y Rowson (1975 b), cuidando que los tejidos expuestos sean permanentemente humedecidos con solución salina. Una vez practicado el lavado se procede a la sutura de las incisiones, desinfección y ubicación del animal en un sitio adecuado para su observación y cuidado.

4.2 Método no-quirúrgico. El Método no-quirúrgico para la recuperación de embriones, aunque descrito desde la década del 40 por Rowson y Dowling, no tuvo un desarrollo adecuado sino hasta mediados de la década del 70. El éxito en recuperar embriones por este método era muy discutible, no lográndose recolectar sino un promedio de un óvulo por cada intento. Sin embargo Sugie y colaboradores lograron recuperar un promedio de 6.2 embriones (rango de 1-18) de un total de 45 de 60 vacas superovuladas, usando un aparato compuesto por dos o tres cánulas y utilizando entre 2 y 3 litros de medio. Más recientemente, Brand y otros utilizando un aparato de Sugie modificado, obtuvieron una tasa de recuperación de 11.5%, de 26 vacas no-superovuladas. Otro método, recientemente usado es el transvaginal, descrito por Testart y Godar-Siour en 1975, con el cual se ha obtenido una tasa de recuperación del 43%. Estos resultados alentadores han estimulado la investigación y diseño de nuevos métodos no quirúrgicos, los cuales tienen ciertas ventajas sobre los métodos quirúrgicos. Obviamente, el uso de métodos no quirúrgicos se limita a la recuperación de embriones de más de cinco días de edad, cuando estos han alcanzado el útero en animales superovulados.

Básicamente, el principio de recuperación por métodos no quirúrgicos, distintos al transvaginal, implica el paso de una sonda a través del canal cervical, su sellamiento anterior, por medio de un balón (del cual está provista la sonda), la introducción del medio, (aproximadamente de 500 ml en adelante) y finalmente la recuperación de este medio donde se encontrarán los embriones, en recipientes adecuados.

5. Manipulación-selección.

Un aspecto fundamental en el proceso de trasplante es mantener la viabilidad de los embriones recuperados, en el laboratorio, aunque sea por periodos cortos de tiempo. Hasta los años 60 gran parte de los intentos de cultivo de embriones, usando suero bovino o medios que lo contuvieran, fracasaron, probablemente debido a la no remoción (por calor) del factor embriotóxico descrito por Chang en 1949. No es, sin embargo, solamente el medio, el único responsable por la viabilidad del embrión en el laboratorio. Factores como el estado de desarrollo del embrión en el momento de su recuperación, edad de la hembra donante, tratamiento superovulatorio, volumen del medio de cultivo, número de embriones por recipiente, atmósfera, temperatura, presión atmosférica, uso de parafina para prevenir la evaporación y finalmente la variación individual entre las donantes, (siendo este último factor, casi imposible de controlar), tienen todas una parte importante en el mantenimiento y desarrollo del embrión.

Hasta hoy, los únicos métodos usados para evaluar la calidad de los embriones son de carácter morfológico. El juzgamiento, más allá de las diferencias entre óvulos no fertilizados y aquellos que sí lo están, es puramente subjetivo, dependiendo en gran parte de la experiencia del observador. Distintos investigadores, usando métodos arbitrarios han clasificado los embriones, con base en parámetros tales como grado de compactación, simetría y densidad del blastomero. Aparentemente, de los varios parámetros usados, el estado de desarrollo del embrión, al momento de su trasplante es quizás el más apropiado para estimar la posibilidad de que dicho trasplante resulte en una preñez. En general, entre menos desarrollado se encuentre el embrión, menor será su oportunidad de supervivencia y desarrollo.

6. Transferencia.

De la misma manera como se han desarrollado métodos quirúrgicos y no quirúrgicos para la colección de los embriones, así mismo existen para la transferencia.

6.1 Métodos quirúrgicos. La mayoría de los investigadores que utilizan este método, practican la incisión media ventral, descrita para el lavado y colección de los embriones. El embrión es colocado, una vez localizado el cuerno del mismo lado donde se halla el ovario con C.L., por medio de una pipeta Pasteur por el orificio, previamente perforado en el miometrio con un instrumento tal como una aguja hipodérmica roma (Cal, 16). Con el embrión se coloca una pequeña porción del medio en que se halla suspendido.

Otro método utilizado hoy por algunos investigadores es de la incisión por el flanco del animal. Su ventaja estriba en el hecho de que puede ser más rápido que el anterior, y requiere solamente anestesia local. Igualmente exige instalaciones menos complicadas que el de la incisión ventral media.

En este punto, es importante hacer hincapié en algunos aspectos que tienen influencia sobre el éxito o fracaso de la transferencia. En primer lugar, se debe mencionar la edad del embrión. De acuerdo con varios investigadores, los mejores resultados se obtienen con embriones entre cuatro y siete días, siendo los más exitosos los transplantados en los días quinto y sexto de su desarrollo. El segundo aspecto de importancia a considerar es la exigencia de que el celo de la donante y de las receptoras se presente casi a idéntico tiempo, o por lo menos dentro de un lapso muy corto el uno del otro (\pm 24 horas), para permitir el embrión un desarrollo adecuado.

- 6.2 Método no-quirúrgico. Los primeros intentos de trasplante hechos en 1949 y durante la década del 50, no tuvieron éxito. Sólo hasta mediados de la década de los años 60 se obtuvo el primer trasplante no quirúrgico que resultó en una preñez. Según varios investigadores, son dos las causas principales del fracaso en el trasplante no-quirúrgico: infección uterina y expulsión del embrión. La infección del útero, causada por los varios instrumentos utilizados, puede ser controlada por medio de la adecuada desinfección de la vulva y vagina, incluso con lavados intravaginales con antibióticos, o con el uso de dispositivos especiales. En años recientes, la utilización de la pistola de Cassou, para inseminación con pajillas de 0.25 a 0.50 ml., ha dado resultados muy satisfactorios.

La expulsión del embrión es debida, aparentemente a la actividad del miometrio, que según algunos investigadores se inicia el día-tres, culmina en el día cero (Estró) y uno y desaparece en el día cuarto o quinto del ciclo siguiente. Este fenómeno, limita por lo tanto los trasplantes al día seis-nueve del ciclo, aumentando así las probabilidades de éxito de los mismos.

7. Aplicaciones en la ganadería

Es indiscutible que el trasplante de embriones y las técnicas que de él se derivan (sexado de embriones, congelación de embriones, transporte y comercialización) abren una puerta al avance de la ganadería, en cualquier país del mundo.

Digno de mencionar, en primer término, es el uso de esta técnica para acelerar el mejoramiento genético de las especies en las cuales se aplica. La tasa de mejoramiento genético de una especie depende de tres aspectos básicos: 1) La identificación exacta de los animales superiores en la población y su selección para procrear la siguiente generación, 2) La superioridad de los animales seleccionados sobre el promedio de la población de la cual fueron seleccionados y 3) el intervalo entre generaciones.

La identificación de animales superiores, estimada por su rendimiento (leche, carne, prolificidad, etc.) y su potencial de transmisión de esta superioridad es hoy día de uso común con toros, a través de las pruebas de progenie, gracias a la congelación de semen y la inseminación artificial. El trasplante de embriones, con la consiguiente "multiplicación" de una hembra, permitiría las pruebas de progenie de las hembras, adicionales a la información que se obtiene hoy de los machos.

El mejoramiento de la tasa reproductiva en hembras, a través de la superovulación y trasplante de embriones permitiría un aumento en la intensidad de selección entre hembras. Se estima que con un número de seis "Crías" por año procedentes de una hembra seleccionada, permitiría doblar la intensidad de selección. Esto es importante, especialmente en caracteres de importancia económica como los reproductivos y la producción de leche.

La superovulación, almacenaje y posterior trasplante de embriones, ofrece una posibilidad para el uso de controles genéticos y bancos de genes para usarse, por ejemplo, en la recuperación de características productivas que dependan de la interacción de genes dentro de una raza y que por lo tanto no es posible conseguir con cruzamientos.

Un segundo aspecto de importancia a considerar en la aplicación del trasplante de embriones, es la posibilidad que presenta para la multiplicación de razas exóticas cuyas poblaciones son muy reducidas y no permiten la rápida multiplicación por los métodos convencionales.

En tercer lugar, se abre la posibilidad de obtener progenie de vacas de un alto valor genético, con miras a la "creación" de hatos de leche o carne, partiendo de una base reducida de hembras muy superiores.

Digno también de mención es la aplicación del trasplante de embriones, como método útil en la obtención de progenie de vacas infértiles, siempre que tal infertilidad no sea de origen genético, sino el resultado de una enfermedad, accidente o daño, o simplemente edad avanzada. Justo es reconocer, sin embargo este tipo de animales, no es tan alentador como cuando se usan donantes sanas. Obviamente que en estos casos, es necesario considerar la justificación del uso de tales animales, teniendo como base su valor potencial genético.

Aunque todavía en estado de investigación, existe la posibilidad de obtener progenie de terneras muy jóvenes o de novillas prepuberes, aumentando la vida productiva (reproductiva) útil del animal. Es lógico pensar, sin embargo, que este tipo de aplicación del trasplante deberá estar acompañado por el desarrollo de nuevos esquemas de selección para animales jóvenes, no existentes hoy en día.

Otra importante posibilidad en el uso de la transferencia embrionaria se ha detectado en la producción más frecuente de mellizos en ganado de leche y carne. Para cualquiera de estos dos tipos de ganado, el aumento en la tasa de multiplicación, implicaría para el ganadero una mayor pro

ducción de carne o la posibilidad de una mayor población para reemplazo y selección.

Las estrictas reglamentaciones sanitarias de algunos países, para la importación de animales ha despertado interés en el uso de transplante de embriones, con el fin de prevenir la posible introducción de algunas de las enfermedades de los bovinos y otras especies. Por ejemplo, el transplante embrionario ya ha reemplazado en algunos sitios a la histerectomía para la obtención de cerdos libres de patógenos específicos (SPF) utilizados en ciertas pjaras de investigación. Sin embargo, ha sido demostrado que muchas enfermedades tienen un sistema de transmisión vertical, con lo cual se eliminaría la "ventaja" del método.

El último aspecto de la aplicación del transplante embrionario radica en su inmenso valor como herramienta de investigación, en campos como almacenaje de embriones, producción de gemelos idénticos para estudios genéticos, estudio de los llamados "freemartin" en relación con su naturaleza e incidencia, determinación e identificación de los efectos maternos y su distinción de los efectos del embrión, fisiología y endocrinología de la preñez en aspectos relacionados con la acción anti-luteolítica del embrión, hormonas fetales, multiple preñez, inmunología, etc.

8. Costos

Una de las respuestas fundamentales que deberá darse es la relacionada con el costo y la relación costo/beneficio del transplante embrionario.

Algunas de las aplicaciones mencionadas anteriormente se verían contrabalanceadas por los costos que hasta hoy implica el transplante de embriones. Por ejemplo, a menos que los costos del transplante se reduzcan, (como ya de hecho está sucediendo con los métodos no-quirúrgicos), su utilización en algunos de los aspectos de selección genética no tendrán la aplicabilidad económica que se busca. Teóricamente, como ya se mencionó, la intensidad de selección se puede doblar con el uso de la superovulación y transplante; en la práctica, esta cifra puede reducirse a menos. En comparación con la Inseminación Artificial se requerirían grandes cantidades de embriones disponibles y transplantados a bajo costo, para que el transplante desplazara al semen.

Muchas son las cifras que se han dado en relación con el costo de una preñez, utilizando el transplante de embriones. Un artículo reciente, publicado en una revista internacional, cita la opinión del gerente de una importante firma norteamericana de I.A., quien estima que el costo de un embrión puede variar entre US\$250.00 y US\$5.000.00. Agrega el mismo comentarista que para que la transferencia de embriones resulte rentable "El ternero así obtenido debe valer, el día de su nacimiento, tres o cuatro veces el precio pagado por el embrión". Otro importante ejecutivo de otra firma norteamericana de I.A. y transplante de embriones, corrobora la anterior afirmación al expresar "En los Estados Unidos, la cría resultante tiene que valer por lo menos US\$2000.00 para que el procedimiento

tos de administración, con costos directos del trasplante como son drogas y hormonas, etc.; con costos de fertilización, asumiendo que se va a utilizar un toro de muy buena calidad o sea costo por pajilla de \$5.000, con tres inseminaciones, se podrá estimar el costo de esta variable en unos \$15.000.

Costos de recolección, si son quirúrgicos o no, y honorarios profesionales, el cálculo de costo por ternero está por los \$51.700 en este momento bajo esos parámetros. Pero al tener embriones congelados no sería necesario tener la gran cantidad de receptores que se necesitan y se podrían reducir los costos. Esto incluye el costo de la hembra receptora que es de \$15.000, por hembra receptora.

? Dr. Uribe (Venezuela).--

Cuál es la perspectiva del trasplante de óvulo en América Latina teniendo en cuenta el manejo y el aspecto sanitario?

R : Dr. Hernando Gutiérrez.--

En relación con la gran calidad genética de muchos animales, creo que en Colombia puede haber un futuro promisorio en la utilización de la creación de hatos élitos de donde se podrán extraer, en progresión casi geométrica, embriones para ir mejorando núcleos determinados de animales en ciertos sitios. Creo que se están obteniendo buenas perspectivas en algunos hatos élitos comerciales, particulares, que están encaminados a formar estos hatos élitos, con el fin de hacer un mejoramiento genético de selección, a nivel de producción y reproducción.

? Dr. G. Restrepo.--

La posibilidad de utilizar hojas de yuca como fuente de proteína y el tubérculo de la misma como fuente de energía en la alimentación del ganado?

R : Dr. Hernando Gutiérrez.--

Está la información en el ICA en cuanto a suplementación de yuca y como complemento, usando la hoja de yuca. Estudios del CIAT y del ICA, usando la hoja de yuca como fuente de proteína, utilizándola en combinación con caña forrajera y pasto elefante picado, se hizo un estudio en el CIAT, en novillos de engorde obteniéndose ganancias diarias de 700 grs. y 800 grs. con una capacidad de siete animales por hectárea.

También se hicieron ensayos en Palmira, en levante de novillas de reemplazo así como de producción de leche en base a las hojas de yuca y pasto elefante picado, obteniéndose resultados interesantes.

de transferencia de embriones sea económico, en función de su costo".

En Colombia, en la actualidad, se calcula que el costo de un trasplante, incluyendo costo del semen, tratamientos veterinarios, transporte, alimentación y mantenimiento de los animales receptores, y otros costos pertinentes, puede ser del orden de \$50.000.00-\$80.000.00. Esto sin embargo, no puede ser generalizado, puesto que la calidad genética del embrión puede tener una decidida y directa influencia sobre el costo del mismo.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

? Dr. Gévaro Velásquez (Venezuela)

Qué se está haciendo con respecto a trasplantes de óvulos en Colombia y la proyección futura?

R: Dr. Hernando Gutiérrez

En Colombia, el trasplante embrionario se inició a partir de 1975, en la zona de Urabá, a través de la creación de una unidad de gran explotación de desarrollo ganadero existente allí y en coordinación con la Universidad de Wisconsin, para la creación del Proyecto "UNIBAN". Se han creado algunos grupos de tipo institucional y particular que han venido trabajando en el área de trasplante embrionario. En cuanto a la proyección de la investigación, se está trabajando en el área de congelación de embriones para reducir los costos de transferencia, que en la actualidad se pueden calcular y que son muy elevados.

Existen unos cinco grupos trabajando en trasplantes de embriones: uno en el Tolima, uno en Cali, otro en Popayán, otro en el Magdalena medio y otro en la Sabana de Bogotá.

En la actualidad teniendo en cuenta las limitaciones y la ineficiencia desde el punto de vista de recolección, el riesgo de vitalidad mismo de los embriones, así como también una serie de factores que entran a jugar en el costo del trasplante mismo, como es no tener embriones congelados, obliga a trabajar con embriones frescos congelados, lo que hace que para que una vaca donante se deba estar durante un tiempo previo a su trasplante bajo unas buenas condiciones nutricionales para prepararlas a recibir el embrión. Entonces se ha calculado sobre la base de 1¹/₂ Kgrs. por animal por día, un costo de pastoreo de \$300 pesos por cabeza por mes.

Otro parámetro es obtener entre 10 y 15 ovulación por donantes, con un 75% de recuperación de embriones y con un 65% de esos viables y transplantables, con un 50 a 60% de preñez aproximadamente. En este trasplante con costos direc-

? Licenciado Germán Angel...

Congelar una población celular y devolverla de nuevo a un estado que se replique, ~~puede~~ producir mutantes. Es tanto así, que los Norteamericanos dicen que es mejor tener los espermatozoides y fertilizar los huevos.. Pregunto: Esa congelación de embriones no sería un detrimento que fenotípicamente se manifestara más tarde y entonces en lugar de estar mejorando una raza se estaría demeritando, no sería como contraproducente mantener esos embriones o espermatozoides congelados?

R : Dr. Gutiérrez.-

Realmente son pocos los casos en los cuales se ha obtenido éxito con la producción de terneros provenientes de embriones congelados. Es posible que sucedan estas mutaciones, pero hasta ahora no hay información sobre el particular.



BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, A.M., MARKUS, A.N. and HOOTON, J.K.-1976. Non-surgical bovine embryo recovery. *Vet. Rec.* 99: 221.
- ANDERSON, G.B., BLADWIN, J.N., CUPPS, P.T., DROST, M., HORTON, M.B. and WRIGHT, R.W. (Jr.). 1976. Induced twinning in beef heifers by embryo transfer. *J. Anim. Sci.* 43: 272 (Abstr.).
- ANDERSON, L.L. and PARKER, R.O. 1976. Calves produced by surgical transfer of embryos. *J. Anim. Sci.* 42: 1359 (Abstr.).
- BARBELLA, S.R.L., WARNICK, A.C., WISE, T.H. and FIELDS, M.J. 1976. Prostaglandin $F_2\alpha$ to regress multiple CL in Cows. *J. Anim. Sci.* 43: 273 (Abstr.).
- BELLOWS, R.A., ANDERSON, D.C. and SHORT, R.E. 1969. Dose-response relationship in synchronized beef heifers treated with follicle stimulating hormone. *J. Anim. Sci.* 28: 638-644.
- BETTERIDGE, K.G. 1974. Unilateral stimulation of bovine ovaries by local injection of pregnant mare's serum gonadotrophin. *J. Reprod. Fertil.* 37: 101-104.
- _____, 1977. (Editor). Embryo transfer in Farm Animals. A review of techniques and applications. Monograph No. 16, 92pp. - Agriculture Canada.
- BRAND, A. and DROST, M. 1977. Embryo collection by nonsurgical methods. In embryo Transfer in farm animals. Ed. K.J. Betteridge. Agric. Canada Monograph, No.16 pp. 16-19.
- CORREIO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL, 1980. Transferência de Embriões. Ano I - Março Abril. No. 3.
- DERIVAUX, J. et ECTORS, F. 1976. La transplantation ovulaire. Application à l'espèce Bovine. *Ann. Méd. Vét.* 120: 169-183.
- ELSDEN, R.P., HASLER, J.F., and SEIDEL, G.E. (Jr.) 1976. Non-surgical recovery of bovine eggs. *Theriogenology* 6: 523-532.
- _____, 1977. Extracción de óvulos vacunos sin emplear cirugía. *Agricultura de Las Américas.* 26(10): 14-15. Octubre, 1977.
- GORDON, I. 1977. Research applications of embryo transfer in cattle, in embryo transfer in Farm Animals. Ed. K.J. Betteridge. Agric. Canada. Monograph. No. 16.
- KLIEWER, R.H. 1980. Embryo transfer in dairy cows. Hastening the genetic improvement of herds. *Agribusiness Worldwide* Oct./Nov. pp. 28-37.
- NEWCOMB, R. and RAWSON, L.E.A. 1975b. A technique for the simultaneous flushing of ova from the bovine oviduct and uterus. *Vet. Rec.* 96: 468-469.

**ASPECTOS DEL MEJORAMIENTO GENETICO ASOCIADOS
CON LA REPRODUCCION DE LA VACA LECHERA**

Dr. Fernando Gómez G.

ASPECTOS DEL MEJORAMIENTO GENETICO ASOCIADOS CON LA REPRODUCCION DE LA VACA LECHERA

Dr. Fernando Gómez Gómez ^{1/}

INTRODUCCION

Una de las causas de mayor incidencia en la eliminación de vacas de un hato lechero es su baja fertilidad. Las medidas usuales de evaluación reproductivas han tenido una heredabilidad baja a excepción de la edad al primer parto y la longitud de la gestación, por resto los programas de selección han dado énfasis a la selección por producción de leche. Los problemas reproductivos se han mejorado con manejo, los resultados recientes se analizan para revisar la tendencia a no hacer selección por producción y a estudiar nuevas opciones de manejo de las vacas con problemas reproductivos. En esta revisión bibliográfica se hace énfasis en la reproducción de la hembra lechera.

FACTORES NUTRICIONALES Y EL COMPONENTE GENETICO

La fisiología de la vaca lechera interactiva con su potencial genético para leche y aumento de peso y su nivel de alimentación. Noller et al. (1977), sugieren niveles de fósforo de 21 a 24% en el alimento como niveles adecuados para que las novillas tengan una concepción normal. Hoy en día no se tiene información adecuada para determinar si la desnutrición en minerales trazas en sí misma disminuye la fertilidad (Hidiroglu, 1979). Presumiblemente como la mayoría de los minerales trazas están involucrados en las funciones enzimáticas, y algunas actividades hormonales están correlacionadas con los elementos trazas, sería importante que estas interrelaciones se esclarecieran con respecto a la disfunción del sistema reproductivo. El componente genético estaría involucrado en los requerimientos de estos minerales y su interrelación con las hormonas que afectan el sistema reproductivo.

RELACION ENTRE FACTORES REPRODUCTIVOS Y EL INTERVALO Y TASA DE CONCEPCION

Recientemente Shanks et al. (1979) estimaron la repetibilidad de varias medidas asociadas con la tasa de concepción. Estos resultados y su correlación residual con el intervalo de concepción y la tasa de concepción se indican en la Tabla 1. La mayoría de las repetibilidades de las medidas reproductivas empleadas fueron bajas, las vacas que requirieron tratamiento reproductivo, bien fuera ovárico (manual) o uterino de índole sistémico en el postparto, tuvieron repetibilidad moderadamente alta. Lo mismo ocurrió con las vacas que tenían retenciones de placenta y que requirieron asistencia al parto.

Las variables más correlacionadas con el intervalo de concepción fueron tratamientos reproductivos, grado de involución uterina-30 días postparto, muerte

^{1/} Director Nacional Programa de Producción Animal

ICA, Tibaitatá - Apartado Aéreo 651123

TABLA 1. Repetibilidad de los Factores Reproductivos y su Correlación con Intervalo y Tasa de Concepción y Derivación en Leche.

Factor	Repetibili dad	$r/1$ Intervalo de Concep- ción	r Desviación leche	r Con tasa concepción
Intervalo de Concepción (días)	.20	-	-.04	-.72
Tasa de concepción (%)	.27	-.72	.22	-
Desviación en producción de leche, kilogramos	.53	-.04	-	.22
Número de partos	.86	.15	-.12	-.15
Asistencia al parto	.18	-.03	-.06	.02
Placenta retenida (%)	-.05	.08	-.03	-.06
Tratamiento reproductivo 30 días %	.19	.18	-.12	-.17
Condición ovarica - 30 días	-.04	.08	-.08	-.06
Grado de involución 30 días	.20	.22	-.15	-.25
Muerte embrionaria %	.01	.34	.05	-.26
Folículos quísticos %	.20	.27	.14	-.15
Cuerpo luteo cístico %	.14	.13	.07	-.02
Quistes luteales %	.06	.02	-.01	.05
Sin estructuras %	.17	.04	-.10	-.03
Tratamiento hormonal ovárico %	.09	.25	.09	-.17
Tratamiento manual ovárico %	.36	-.06	.09	.05
Tratamiento uterino sistémico %	.42	.24	-.05	-.28
Tratamiento uterino local %	.02	.06	-.14	-.08
Grado bajo de involución ute- rina %	.20	.22	-.14	-.30
Exámenes reproductivos	.21	.19	.02	-.38
Número de servicios	.11	.70	.12	-.32
Involución uterina promedia	-.07	.05	-.07	-.01

(Si $r > .13$ $P < .01$), (Si $.1 \leq r \leq .13$, $P < .05$)

1/ Correlaciones residuales con año - estación constante.

embrionaria, folículos císticos, tratamiento hormonal ovárico y sistémico del útero, exámenes reproductivos y número de servicios. Debido a la alta correlación residual del intervalo de concepción con la tasa de concepción los de factores anteriores son los más altamente correlacionados con la tasa de concepción (Tabla 1).

EFFECTO DEL NIVEL DE PRODUCCION DE LECHE SOBRE LA REPRODUCCION

La Tabla 1 muestra correlaciones residuales entre la desviación de leche y los factores reproductivos analizados por Shank et al. (1979); la mayoría de las correlaciones son inferiores a una correlación de 0.22. En términos generales, las vacas con mayor producción de leche tuvieron una asociación negativa con la mayoría de los factores reproductivos. La correlación positiva de .22 con tasa de concepción, se debió a que las vacas infértiles que no fueron excluidas del estudio dieron menos leche que las vacas preñadas. La relación del nivel de producción de leche con los componentes del intervalo entre partos y el número de servicios, es positiva en la mayoría de los estudios reportados. Krogeland et al. (1979), encontraron una correlación genética entre la producción de leche/día y el número de días abiertos de 0.72 mientras que Adkinson et al. (1977) obtuvieron valores .05 y .04 para ganado Jersey y Holstein respectivamente. Everett et al. (1966) obtuvieron correlaciones genéticas mayores o iguales a .46 con días abiertos, intervalo entre partos, período de servicio y número de servicios. Correlaciones genéticas similares obtuvieron Miller et al (1967) entre la producción de leche y el intervalo entre partos, por lo tanto, un énfasis en una mayor presión de selección por producción de leche podría aumentar el intervalo entre partos, el número de servicios y el período de servicio si las heredabilidades de estas características fueran altas. Parte de los problemas reproductivos están asociados con una alta incidencia de la mortalidad embrionaria. Wijeratne (1973) estimó un 20.3%, de muerte embrionaria, Wood (1976) obtuvo un 16% y Kummerfeld et al. (1978) un 7.2%. El menor valor estimado por el método de progesterona en leche obtenido por Kummerfeld podría indicar una menor incidencia real si su correlación con la concepción es más alta que la de otros métodos de estimación de muerte embrionaria, no obstante Cox et al (1978) obtuvieron una estimación de muerte embrionaria de 28% por el método de progesterona. La muerte embrionaria aumenta el intervalo a la concepción. Shank et al (1979) obtuvieron una correlación residual de la muerte embrionaria de .34 con el intervalo de concepción y de -.26 con la tasa de concepción (Tabla 1); aparentemente la correlación residual entre la desviación en producción de leche y la muerte embrionaria es baja aunque de signo positivo (.05). Whitmore et al (1974) obtuvieron una mayor incidencia de retención de placenta (17%) en un grupo de vacas de alta producción lechera cuando en un grupo de vacas de bajo potencial lechero la incidencia fue de 7%. La retención de la placenta, según Shank et al (1979), tiene una baja correlación con la producción de leche y el intervalo de concepción; sin embargo el signo de las correlaciones está de acuerdo con los resultados de Whitmore et al (1974).

Las relaciones del nivel de producción de leche con los componentes de la reproducción están adicionalmente afectados por el peso al nacimiento del ternero y la incidencia de distocias. Aparentemente el efecto no es muy grande porque existe una correlación genética negativa entre la longitud de gestación como característica de la madre y la longitud de gestación como característica del feto, (Fisher y Williams, 1978); el mismo efecto existe en el paso al nacer, por lo cual

Un individuo cuyo genotipo da lugar a una gestación más larga, y por ende un mayor intervalo entre partos y/o mayor incidencia de distancias, se espera que ejerza un efecto materno genético para longitudes de gestación más cortas y/o pesos al nacimiento más livianos de su descendencia. La incidencia de distocia en novillas varía entre 6.9 y 29%, (Bar - An et al, (1976), Pollack et al (1976). La asistencia al parto tiene una repetibilidad baja y su correlación con la desviación en producción de leche es negativa pero baja, (Shank et al, 1979). Presumiblemente el mecanismo de control genético analizado por Fisher y Williams (1978) y el buen nivel de manejo de los hatos investigados, explica las bajas correlaciones de las necesidades de asistencia al parto con el intervalo de concepción y la tasa de concepción de la Tabla 1.

Otro factor que influencia la reproducción de la vaca es el padre del feto; el padre del feto explica un 1.9 a 3.2% de la variación en días abiertos de vacas Holstein y Jersey respectivamente, (Adkinson et al, 1977); estos mismos autores encontraron que la interacción entre el padre de la vaca y el padre del feto representa un 4.4 a 4.8% de la variación en días abiertos de vacas Holstein y Jersey respectivamente. Presumiblemente el lactógeno placentario está afectando los días abiertos a través del padre del feto.

El efecto que la selección por producción de leche ha tenido en la reproducción es aparentemente bajo según Shank et al (1978); no obstante Olds et al (1979), obtuvieron unos coeficientes parciales de regresión, entre la leche producida en los primeros 120 días de la lactancia y el número de servicios por cada 100 kilogramos de leche adicional, de .014 para vaca Holstein y .028 para vacas Jersey y Guernsey.

ALTERNATIVAS DE ELIMINACION DE VACAS

Algunos autores recomiendan no hacer selección directa por reproducción, (Miller et al, (1967); Everett et al, (1966), aunque la selección directa por mayor producción de leche aumentaría ligeramente los problemas reproductivos, (Olds et al, (1979). Se cree que con buena alimentación y manejo reproductivo se podría mantener la situación productiva del hato a corto plazo, (Shanks et al, (1978, 1979).

Como la vaca lechera tiene una correlación genética negativa de la producción de leche con la edad al primer parto, (Harville y Henderson (1966), Lin y Allaire (1978), recomiendan hacer selección de toros en base a la producción de leche a una edad fija de la vaca, lo cual aumentaría la presión de selección indirecta por una edad más temprana al primer parto. Las vacas que efectivamente tengan problemas reproductivos podrían utilizarse en un futuro en la producción de leche por medio de técnicas de lacto inducción, (Bel Isle y Swanson, (1978); Chakriyarat et al, (1978); Naveridran et al, (1979); Kensinger et al, (1979). Aparentemente la tasa de inducción de la lactancia puede ser alta y la persistencia de la lactancia puede aumentarse, (Bel Isle et al, (1978). Esta técnica permitiría el aprovechamiento económico de las vacas y su eliminación efectiva de la reproducción del hato. Las conclusiones anteriores, bajo sistemas de alimentación menos intensivos que los empleados en los estudios mencionados, deben extrapolarse con cuidado. Las vacas de alta producción utilizan la energía dietética y movilizan la energía de su tejido para suplir sus necesidades en la lactancia mientras que las de baja producción de leche utilizan una producción variable de los nutrientes en el aumento de peso que es necesario para una buena reconcepción.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

La mayoría de los factores reproductivos asociados con el intervalo y tasa de concepción de la vaca lechera tienen una repetibilidad baja y las correlaciones fenotípicas de estos factores con el intervalo y tasa de concepción, son igualmente bajas. La correlación genética de algunas medidas reproductivas en el postparto con la producción de leche, es alta y desfavorable. La correlación fenotípica es baja y desfavorable para la reproducción del hato, debido a esto, no sería recomendable en el corto plazo hacer selección por reproducción sino mejorar el manejo reproductivo del hato lechero. Haciendo selección de los toros por producción de leche a una edad fija se podría disminuir la edad al primer parto, simultáneamente con la selección por producción de leche. Las vacas que tuvieren problemas reproductivos serían las más apropiadas para usar técnicas de lacto inducción. Esto permitiría la explotación económica de ellas, alargando su vida útil y de hecho impediría su contribución genética en el hato.



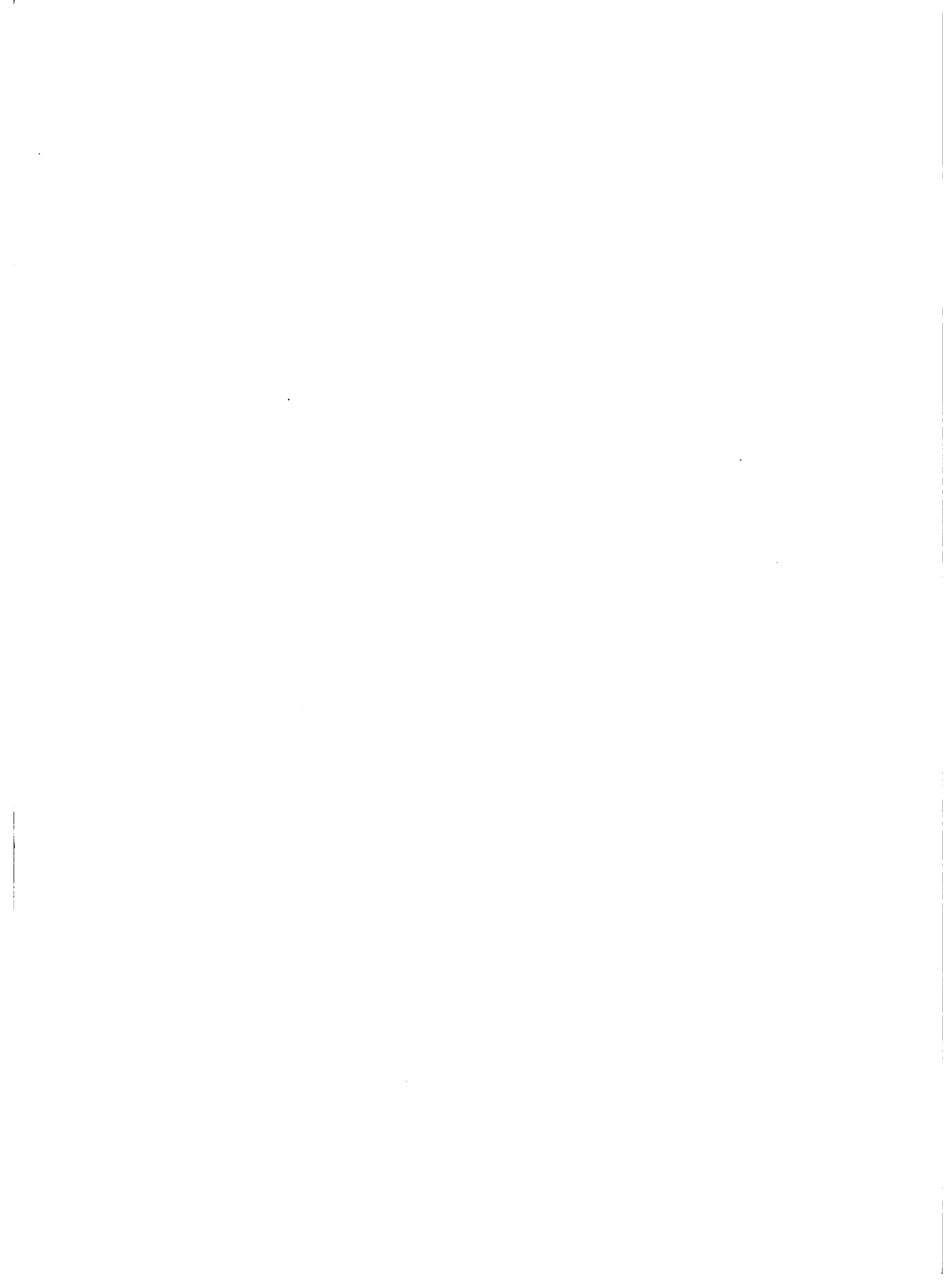
BIBLIOGRAFIA

- ADKINSON R.W., CJ WILCOX and WW Thatcher, 1977. Effect of sire of fetus up subsequent production and days open of the dam. J. Dairy Sci 60,:1964.
- BAR - ANAN, R. M SOLLER and JC. BROWN, 1976. Genetic and environmental factors affecting the incidence of difficult calving and perinatal calf mortality in Israeli-Friesian dairy herds. Animal Prod. 22: 299
- BEL ISLE DM, and L. SWANSON, 1978. Effect of calf contact on hormonally induced lactation. J. Dairy Sci. 61: 509.
- CHAKRIYARAT S., HH Head, WW THATCHER, FC NEAL and CJ. WILCOX, 1978. Induction of lactation: Lactation, Physiological and hormonal responses in the bovine J. Dairy Sci. 61: 1715.
- COX N.M., F.W. THOMPSON and DH. CULVER, 1978. Milk Progesterone to predict reproductive status in a commercial dairy herd. J. Dairy Sci. 61: 1616.
- EVERETT RW., DW ARMSTRONG and LJ. BOYD, 1966. Genetic relationship between production and breeding efficiency J. Dairy SCI. 49: 879.
- FISHER LJ and CJ. WILLIAMS, 1978. Effect of environmental factors and fetal maternal genotypes on gestation length and birth weight of Holstein calves. J. Dairy Sci. 61: 1462.
- HARNESS JR., RR ANDERSON, LJ, THOMPSON, DM. EARLY and AK YOUNIS, 1978. Induction of lactation by two techniques: Success rate, milk composition, estrogen and progesterone in serum and milk and ovarian effects. J. Dairy Sci. 61: 1725.
- HARVILLE, DA and CR. HENDERSON, 1966. Interrelationships among age, body weight and production traits during first lactation of dairy cattle. J. Dairy Sci. 49:1254
- HIDIROGLOU, M., 1979. Trace elements deficiencies and fertility in ruminants, A. Review. J. Dairy Sci. 62: 1195.
- KUMMERFELD HL, EAB, OLTENACU and RH. FOOTE, 1978. Embryonic mortality in dairy cows estimated by nonreturns to service, estrus and cyclic milk progesterone. J. Dairy Sci. 61: 1773.
- LIN C.Y., and F.R. ALLAIRE, 1978. Efficiency of selection on milk yield to a fixed age. J. Dairy Sci. 61: 489.
- MILLER, P. LD. VAN VLECK and CR HENDERSON, 1967. Relationships among herd life, milk production and calving interval. J. Dairy Sci. 50: 1283.
- NARENDRAN, R., RR HACKER, VG SMITH and A. LUM, 1979. Hormonal induction of lactation: Estrogen and progesterone in milk. J. Dairy SCI. 62: 1069.

- OLDS, D., T. COOPER and FA. THRIFTT, 1979. Relationships between milk yield and fertility in dairy cattle. J. Dairy Sci. 62: 1140.
- POLLACK, EJ and AE. FREEMAN, 1976. Parameter estimation and sire evaluation for distocia and calf size in Holsteins. J. Dairy Sci. 59: 1817.
- SHANKS, RD., AE FREEMAN, PJ. BERGER and DH KELLEY, 1978. Effect of selection for milk production and reproductive and general health of the dairy cow. J. Dairy Sci 61: 1765.
- SHANKS, RD., AE FREEMAN and PJ. BERGER, 1979. Relationships of reproductive factors with interval and rate of conception. J. Dairy Sci 62: 79.
- WHITMORE HL, WJ, TYLER and LE. CASIDA, 1974. Effects of early postpartum breeding in dairy cattle. J. Ani. Sci. 38: 339.
- WIJERATNE, WVS, 1973. A population study of apparent embryonic mortality in cattle with special reference to genetic factors. Ani. Prod. 16: 251.
- WOOD, PDP, 1976. A note on detection of oestrus in cattle bred by artificial insemination and the measurement of embryonic mortality. Ani. Prod. 22: 275.

EL PROBLEMA DE LA NOVILLA REPETIDORA EN LA PRODUCCION DE LECHE

Dr. Tiburcio Linares



EL PROBLEMA DE LA NOVILLA REPETIDORA EN LA PRODUCCION DE LECHE

Tiburcio Linares*

Introducción.

El problema de la vaca o novilla repetidora de servicios, bien por monta natural o inseminación artificial, es de importancia económica en la cría de ganado bovino dedicado a la explotación de leche o carne.

En este Seminario se analizarán aspectos relacionados con la novilla repetidora de celo después de ser servida. La razón de esta discriminación obedece a la necesidad de separar el fenómeno de la repitencia entre la vaca, especialmente, la de primera lactancia y la novilla, por considerar que ambos podrían tener diferentes orígenes.

Se define la novilla repetidora como un animal que ha alcanzado la pubertad, que presenta celos regulares a intervalos normales, que ha sido inseminada o servida por toro al menos cuatro veces y en la cual no es posible indentificar signos clínicos de enfermedades o anomalías que pudieran ser incriminadas como causa de la falla reproductiva.

La repitencia de servicios en explotaciones bovinas ha sido objeto de diferentes investigaciones (para revisión de la literatura ver: Laing, 1952; Hanley, 1961; Boyd, 1965; Ayalon, 1978). Todos los estudios indican que la repetición de servicios es un problema multifactorial. En países, en los cuales los problemas de sanidad animal y de manejo han sido mejorados, la incidencia de animales repetidores de servicio aparece estadísticamente relacionado con el tamaño del rebaño, época del parto y producción de leche (Hewett, 1968). Janson (1980) encontró que el nivel de fertilidad del rebaño fue la más importante fuente de variación sobre fertilidad de la hembra llegando a ser del ocho al 25% de la varianza total. Igualmente reportó que otros factores con menos influencia sobre la fertilidad fueron: estación del año, edad de la vaca, centro de inseminación, técnico inseminador, año y semental. En las condiciones de Latinoamérica se debe considerar que las infecciones específicas y no específicas (para revisión de la literatura ver: Robert, 1971; Bane, 1980), condiciones no favorables al momento de la inseminación y el efecto de la sub-nutrición (Lamond, 1970; Chicco y Mazzarri, 1977) constituyen causas, de primer orden. El hallazgo de la translocación cromosómica 1/29 (Gustavsson, 1969), la cual está relacionada con sub-fertilidad, ha estimulado estudios citogenéticos de rebaños bovinos en diferentes países para identificar y luego eliminar portadores de ésta u otra translocación (para revisión de la literatura ver: Gustavsson, 1979; 1980).

(*) LINARES Tiburcio. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Apartado de Correo 4563. Maracay 2101. Venezuela.

El análisis de la literatura citada anteriormente, permite concluir que la repetición de servicios persiste aun cuando la mayoría de las causas conocidas estén bajo control o hayan sido eliminadas. Bajo tales circunstancias, se debe concluir que fallas en la fertilización y la muerte precoz del embrión son las dos causas responsables de la repetición del servicio.

Los objetivos de la presente disertación son los de presentar información sobre:

1. Uso del método de recolección no quirúrgica para repetir observaciones en embriones recolectados de un mismo animal que haya ovulado espontáneamente.
2. Presentar criterios sobre la evaluación de la apariencia morfológica de embriones recolectados.
3. Presentar hallazgos encontrados en el desarrollo de embriones recolectados de novillas repetidoras.
4. Presentar datos relacionando la apariencia embrionaria y los niveles de progesterona.

A. Breve Reseña sobre el Desarrollo Embrionario en el Bovino

La fertilización normal envuelve: la activación del oocito para completar la meiosis con la expulsión del segundo cuerpo polar, restitución del número diploide de cromosomas acompañado de la determinación del sexo. Una vez que la cabeza espermática es atrapada por las microvelocidades de la membrana vitelínica, ocurre la secreción de los granulos corticales, seguido de la formación de los dos pronúcleos y singamia, se forma una célula diplode, la cual inmediatamente se divide.

La cronología de la fertilización y sucesivas divisiones ha sido estudiada por Hamilton y Laing (1946), Thibault (1966-1967). Más recientemente Brackett et al., (1980) estudiaron óvulos y embriones bovinos desde el estadio unicelular hasta 16 células. Linares et al., (1980) presentaron información adicional sobre la relación existente entre la apariencia de embriones, el número de células y la estructura morfológica observada en secciones de material embebido en plástico, de embriones recolectados de novillas repetidoras.

Aparentemente la primera división ocurre en las siguientes 24 horas después de la fertilización. El estadio de morula (16-50 células) en las 72 horas adicionales. Normalmente el estadio de morula es seguido por la formación del blastocisto (6-8 días después del servicio) durante el cual la expansión y eclosión (9-10 días) y elongación posterior, (> 11 días) se suceden. (Chang, 1952).

El tránsito del óvulo fecundado a través del oviducto se completa en 72-96 horas (Hamilton y Laing, 1946; El-Banna y Hafez, 1970). Este tránsito a través del oviducto es influenciado por hormonas: estrógeno y progesterona (para referencias ver: Gwatkin, 1977).

Cuando el embrión llega al útero se encuentra en la fase de morula. El desarrollo siguiente (o blastocito) envuelve la diferenciación de una capa de células trofoblásticas con las características de un epitelio, las cuales recubren el macizo celular de células embrionales y la cavidad del blastocele. La primera determinación no sólo significa una diferenciación celular sino también el destino de ambos grupos de células (para revisión ver: Gardner y Rossant, 1976).

Una interacción local entre el embrión y el útero ha sido señalado como un requisito para el reconocimiento materno de la preñez (para revisión ver: Heap et al. 1979; Thatcher et al. 1980). En vacas, el mantenimiento del cuerpo luteo de preñez, tal vez es el resultado de factores antiluteolíticos y/o luteotrópicos, que causan una interacción local entre el cuerpo uterino y el cuerpo luteo (Kindhal et al. 1976; Del Campo et al. 1980; Thatcher et al. 1980).

1. Utilizaciones de recolecciones no quirúrgicas de embriones para repetir observaciones en el mismo animal.

La incidencia de animales repetidores en explotaciones de carne y leche ha sido estudiada, utilizando diferentes métodos. El porcentaje de concepción, el porcentaje de partos, el intervalo entre partos y el porcentaje de no retorno a servicio, no permiten distinguir entre fallas de la fertilización y la muerte precoz del embrión. La observación directa del embrión después del sacrificio del animal dador ha sido el método más popular desde Laing (1949). Tanable y Casida (1949), demostraron la incidencia de muerte embrionaria dentro del primer mes después del servicio en grupos de vacas y de novillas de baja fertilidad y animales vírgenes. Más recientemente éste ha sido el método utilizado por diferentes investigadores para estudiar la muerte embrionaria precoz en vacas y novillas repetidoras (Graden et al. 1968; Ayalon et al., 1968; Ayalon, 1972). Diskin y Sreenan (1980) utilizan novillas con historia reproductiva desconocida e inducción de celo. Ellos sacrifican los animales entre el día cuatro y 42 después del servicio para deducir el porcentaje de fertilización y porcentaje de sobrevivientes embrionarios, lo que consecuentemente permite obtener la incidencia de muerte embrionaria.

El método de observación directa de los embriones después del sacrificio del animal dador, permite sólo una observación de cada animal. Es obvio entonces que la observación repetida sobre desarrollo embrionario en el mismo animal podría aportar información útil para un mejor entendimiento del fenómeno de la repetición de servicios, es decir, de la novilla repetidora.

La descripción del método de colección no quirúrgica de embriones bovinos o revisiones de la literatura ha sido objeto de diversas publicaciones (Brand y Akabwai, 1978; Elsdén et al., 1978; Greve y Lehnjensen, 1979; Schneider y Hahn, 1979; Linares et al. 1980b)

Elsdén et al. (1978) y Shelton et al. (1979), reportan un 71% de recuperación de embriones en animales no tratados (ovulación espontánea), usando catéteres de dos o tres vías. Linares (1981) reportó un total de 68% de recuperación en novillas repetidoras y un 76% en el grupo control (Tabla 1). Si bien esta diferencia no fue estadísticamente significativa, es notorio que la casi totalidad de los trabajos reportan más baja recuperación de embriones en animales repetidores que el con-

troles. A este respecto se podría formular la pregunta: ¿Cuál ha sido el destino de los óvulos o embriones no recuperados? Posiblemente la respuesta es aún solamente especulativa, pero no hay duda que tal situación requiera ser investigada.

En resumen, la técnica de recolección no quirúrgica de embriones bovinos probablemente representa una técnica aplicable en estudios del desarrollo embrionario y dado que la recuperación es alta y con ella no se lesionan los órganos reproductivos, ese método puede ser utilizado para repetir recolecciones en el mismo animal y así evaluar la relación entre desarrollo embrionario y fertilidad.

2. Desarrollo y evaluación de criterios para la clasificación morfológica de embriones, siete días después del servicio.

Linares y King (1980) y Linares (1981), presentaron evidencia que con ayuda del microscopio invertido y contraste de fase, era posible efectuar una descripción morfológica detallada y clasificar los embriones en tres grupos (normales, con desviaciones morfológicas y degenerados) recolectados de novillas repetidoras y del grupo control, siete días después del servicio.

La medición del espesor de la zona pelucida, diámetro total del embrión y diámetro de la masa celular, se observa en la Tabla 2. El espesor de la zona pelucida fue similar en los tres grupos de embriones, lo mismo que el diámetro general. Probablemente esto puede ser interpretado que hasta el día siete después del servicio, tanto el espesor de la zona pelucida como el diámetro general del embrión, se mantienen inalterables, independientemente del estado de desarrollo embrionario. En cambio el diámetro de la masa celular fue significativamente más grande en los embriones clasificados como normales (= blastocisto), que en los embriones con desviaciones morfológicas o con signos de degeneración celular.

El número de células resultó ser significativamente más alto en embriones normales que en embriones con desviaciones morfológicas y esa diferencia fue más marcada en embriones con signos de degeneración celular (Tabla 3), tanto en el grupo de novillas repetidoras como en el control.

El estudio morfológico de embriones en el oviducto y de seis-siete días después del servicio en novillas repetidoras, indicó que las anomalías sobrevienen mientras los embriones se encuentran en el oviducto, y además que algunas de ellas no pueden detectarse hasta el momento cuando el embrión debería alcanzar la fase de blastocisto en el útero.

Observaciones morfológicas de embriones normales (= blastocisto) y de aquellos con desviaciones morfológicas, indican que a nivel de microscopio electrónico, el blastocisto bovino es similar al de otros mamíferos, mientras que los embriones con desviaciones morfológicas o degenerados, tienen claro deterioro en la diferenciación estructural, lo cual probablemente compromete el desarrollo subsiguiente (Linares y Ploen, 1981). Sin embargo, los datos reportados en ese estudio no permiten clarificar si las desviaciones morfológicas son causadas por anomalías en el embrión mismo o consecuencia del ambiente uterino.

3. Desarrollo embrionario en novillas repetidoras, siete días después del servicio.

Linaires (1981) reportó un estudio efectuado con 23 novillas repetidoras y 18 novillas control. Los embriones fueron recolectados no quirúrgicamente (n=89) o después del sacrificio (n=19). Las novillas ovularon espontáneamente y las colecciones se efectuaron preferentemente siete días después del servicio (Tabla 4).

El porcentaje de fertilización en novillas repetidoras fue comparable al del grupo control (89% vs. 97%). Este hallazgo indica que las fallas en la fertilización no deben ser consideradas como un factor importante en la repetición de servicios. La recuperación de embriones fue numéricamente más alto en el grupo control que en las novillas repetidoras (Tabla 1).

En el grupo control, más embriones presentaban el desarrollo esperado a siete días después del servicio (= blastocisto) que en las novillas repetidoras (74% vs. 28%). Esta observación se complementa porque en ellas, es decir, las novillas repetidoras, 38% de los embriones eran claramente degenerados y 35% con desviaciones morfológicas (Tabla 5), lo cual corroboraría el deterioro del desarrollo embrionario en el grupo experimental. Estas diferencias entre ambos grupos fue altamente significativa ($P < .005$) en ambos grupos de animales.

Los datos presentados por Linaires (1981) indican que en novillas repetidoras ocurre una más alta incidencia de embriones anormales, siete días después del servicio que en el grupo control. Esta observación y los datos aportados por Linaires y Ploen (1981) sobre ultraestructura de embriones bovino, indicarían que las desviaciones morfológicas probablemente conducen a la muerte precoz del embrión y/o a una falta de reconocimiento materno de la preñez.

3. Niveles de progesterona desde el celo hasta siete días después de la inseminación en novillas que tenían embriones normales o con desviaciones.

En animales domésticos la actividad del cuerpo luteo puede ser evaluada en las diferentes fases del ciclo reproductivo mediante determinaciones de niveles de progesterona en plasma y leche.

En vacas se ha reportado que los niveles de progesterona han sido comparativamente más altos en animales preñados seis-siete días y entre 10 y 18 días después del servicio, que en animales inseminados pero no preñados o no servidos. (Henricks et al. 1970; Henricks et al. 1971; Lukaszewska y Hansel, 1980; Randel et al., 1971; Henricks et al., 1972; Erb et al., 1976; Lakaszewska y Hansel, 1980).

Existen diferencias de especies en la interacción entre embrión (= conceptus) y el endometrio, para el reconocimiento materno de la preñez y probablemente en la influencia del conceptus sobre la actividad del cuerpo luteo (para revisión de la literatura ver: Heap et al., 1979; Bazer et al., 1980; Thatcher et al., 1980).

Chenault et al., (1979) y Thatcher et al. (1980) reportan que el embrión bovino de 14-16 días tiene la capacidad in vitro para conversión de esteroides, lo cual indicaría un activo papel del embrión en el reconocimiento de la preñez. De otra parte, se ha encontrado un aumento del flujo sanguíneo al cuerno uterino preñado entre los días 14 y 18 de la preñez en comparación al cuerno no gestante (Ford et al., 1979). Existe además evidencia que la liberación de prostaglandina del útero a la circulación periférica es inhibida durante la fase inicial de la preñez en el bovino (Kindhal et al., 1976). Linares (1981) reportó una mayor incidencia de embriones con desviaciones morfológicas en novillas repetidoras que en el grupo control, siete días después del servicio. A nivel de ultraestructura, los embriones con desviaciones morfológicas presentaron un deterioro del desarrollo, debido a la falta de organización celular (Linares y Ploen, 1981).

En la Tabla 6 se puede ver que se presentan los niveles de progesterona analizados por radioinmuno ensayo (Linares et al., 1981). Se observa que los promedios no difieren significativamente entre novillas con un embrión de diferente apariencia, aunque aparece una tendencia numérica para un aumento en los niveles de progesterona en novillas con un embrión normal hasta el día dos del ciclo, en comparación con novillas con embriones con desviación morfológica. Este resultado podría interpretarse como que el desarrollo embrionario precoz podría ser anormal aunque la producción de progesterona sea normal y también como que el embrión no exhibe una actividad luteotrópica a la edad de siete días de la preñez.

B. Discusión General

El método de recolección no quirúrgica de embriones en novillas repetidoras y en animales control, ha permitido una alta recuperación. Además, la técnica no produce alteraciones en los órganos reproductivos después de repetidas recolecciones, como tampoco interfiere con la capacidad reproductiva posterior. Por tanto, es posible concluir que este método constituye una excelente técnica en estudios de la repetición de servicios en novillas.

Los criterios empleados para clasificar la apariencia morfológica de embriones bovinos con ayuda de un microscopio de contraste de fase, (Church y Shea, 1976; Boland et al., 1978; Elsden et al., 1978; Greve et al., 1979; Renard y Heyman, 1979; Tervit et al., 1980) varían, y los autores emplean diferentes nomenclaturas para designar la apariencia del blastocisto y la de embriones con desviaciones morfológicas. El método propuesto por Linares y King (1980) fue comprobado mediante estudios citogenéticos y de ultraestructura de embriones normales, con desviaciones y signos de degeneración, comprobándose que estos últimos presentaban deterioro de su integridad funcional. King et al. (1979) aportaron evidencia adicional de la acuracidad del método de clasificación. Utilizaron los mismos criterios reportados por Linares y King (1980) para clasificar embriones bovinos de siete días, encontrando que embriones clasificados como normales más frecuentemente daban mejores preparaciones de cromosomas que los embriones anormales.

La zona pelucida (ZP) es una capa proteínica no celular. Se considera que la ZP en el bovino juega un papel importante en la prevención de la poliespermia (Brackett et al., 1980). Otras propiedades de la ZP descritas en otras especies, son:

la prevención de la fusión de óvulos en su tránsito por el oviducto (Mintz, 1962), protección mecánica (Pikó, 1969), regularización de la osmolaridad (Pikó, 1969) y mantenimiento del cuadro normal de división celular (More et al., 1969). La incidencia de (12%) embriones (Linares et al. 1980b), en novillas repetidoras con ruptura de la ZP y no en el grupo control, podría interpretarse como un aumento de la fragilidad de la ZP. Una evidencia adicional de un posible defecto de la ZP es que algunos óvulos de novillas repetidoras presentaban más de un espermatozoide en el vitelo, y en un embrión de otra novilla repetidora, la cabeza de un espermatozoide fue observada en una célula embrionaria binucleada (datos no publicados). Estos resultados permiten asumir que en algunas novillas repetidoras existe una predisposición para un aumento de la fragilidad de la ZP y en otras, el mecanismo para prevenir la penetración de un esperma adicional, pudiera ser insuficiente.

La ZP es permeable a grandes moléculas, inmunoglobulinas M y virus (Enders, 1971) (Gwatkin, 1977). Esto puede ser interpretado en el sentido que la ZP no actúa como una barrera total. Sin embargo información sobre la permeabilidad de la ZP en vacas no fue localizada, aunque los trabajos de Archbald et al. (1979) señalan que el virus de la diarrea bovina es capaz de infectar el blastocisto.

Aparentemente el desarrollo del ovulo fertilizado no depende mucho de su ambiente hasta la fase de blastocisto, cuando se hace dependiente del ambiente uterino (Heap et al., 1979). Al momento de la diferenciación, existen posibilidades para la departamentalización dentro de la ZP, mientras que antes de la fase de blastocisto, las células presentan microvellocidades en sus contactos (Brackett et al., 1980).

El desarrollo del blastocisto es un prerequisite para los eventos subsiguientes, ejemplo: expansión, eclosión y elongación posterior. La acumulación de líquido en el blastocelo se efectúa a través del trofoectodermo. In vivo, el proceso de eclosión puede ser no solamente una consecuencia de fuerzas físicas para la expansión del blastocelo sino que también la influencia uterina podría ser esencial para la eclosión (Fléchon y Renard, 1978).

El mantenimiento del desarrollo embrionario (= preñez), depende de la sincronización de eventos que se suceden en el embrión y en la hembra. Esto ha sido investigado y hecho evidente mediante transplante de embriones (Heap et al., 1979). En novillas repetidoras se han encontrado más variaciones morfológicas en el desarrollo embrionario que en los controles (Linares et al., 1980; Linares, 1981). Esto posiblemente indica un disturbio en los mecanismos de sincronización en la novilla repetidora.

La concentración de progesterona varía durante el ciclo estral (Kindahl et al., 1976). Los niveles de progesterona son más altos entre el día cinco-16, después del servicio en animales gestantes, que en los no gestantes (Thompson et al., 1980). El análisis de los niveles de progesterona desde el celo hasta el día siete después del servicio no indicaron diferencias estadísticas entre los promedios en novillas con un embrión normal y aquellas con embriones anormales (Linares et al., 1981). Aparentemente la actividad de un cuerpo luteo y niveles anormales de progesterona en los siguientes siete días después del servicio, no es una garantía para el mantenimiento del desarrollo embrionario normal.

C. Conclusión.

Los resultados de los experimentos reportados bajo condiciones controladas para excluir, en lo posible, el efecto negativo de influencias ambientales sobre la repetición de servicios, plantean dos aspectos que deben ser investigados. Uno es la relativa importancia del óvulo y la función uterina sobre el desarrollo embrionario. El segundo sería dilucidar si la vaca repetidora tiene un "background" similar al encontrado en las novillas bajo condiciones experimentales controladas.

Tabla 1

Porcentaje de recuperación de embriones y/o óvulos mediante recolección no quirúrgica y después del sacrificio en novillas repetidoras (NR) y novillas vírgenes o control (N).

Número de novillas		Recolección no quirúrgica			Recolección después del sacrificio			Total número de recolecciones		
Grupo	n	n	Recupe.	%	n	Recuperaciones	%	n	Recuperaciones	%
NR	23	53	33	62	13	12	92	66	45	68
NC	18	36	24	72	6	6	100	42	32	76

Tabla 2

Medidas efectuadas en embriones obtenidos de novillas que ovularon espontáneamente, siete días después del servicio.

Medidas	Clasificación Morfológica		
	Normal	Con desviaciones morfológicas	Con signos de degeneración
Embriones (n)	17	14	8
Zona pelucida			
Promedio (um)	12	12	12
Error standard	0.41	0.35	0.39
Diámetro del embrión			
Promedio (um)	160	159	159
Error standard	1.37	2.08	3.95
Diámetro de la masa celular			
Promedio (um)	126	105	103
Error standard	3.17	1.89	7

Tabla 3

Número de células contadas, utilizando un método para preparación de cromosomas. Los límites de variación (LV) se indican para cada grupo de embriones. El promedio (X) y la desviación standard (DE) también se indican.

Novillas Grupos	Embriones										
	Normal				Con desviación morfológica				Con signos de degeneración		
	Total	n	X	DE LV	n	X	DE LV	n	X	LV	
NR	13	4	109	24 84-133	6	60	13 47-75	3	30	21 - 45	
NC	15	11	105	21 72-142	2	34	29-38	2	18	18	

Tabla 4

Número de recolecciones no quirúrgicas intentadas en novillas repetidoras y controles, siete y ocho-nueve días después del servicio. Recolectadas después del sacrificio también se indican.

Novillas		Recolectadas no quirúrgicas		Recolectadas al sacrif.	
Grupos	n	7 días	8 - 9 días	7 días	8 - 9 días
NR	23	45	8	12	1
NC	18	34	2	3	3

Tabla 5

Apariencia morfológica de los embriones recolectados de NR y NC, clasificados en tres grupos: normal (N), con desviaciones morfológicas (DM) y con signos de degeneración (D).

Novillas Grupos	Embriones total	Apariencia morfológica						Ovulos total	Fertilización %
		N	%	MD	%	D	%		
NR	40	11	28	14	35	15	38	5	89
NC	31	23	74	4	13	4	13	1	97

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

? Dr. Juan Troconiz

Se hicieron determinaciones de estrógenos, además de progesterona, para ver el efecto sobre las modificaciones morfológicas a nivel de los embriones?

R Dr. Tiburcio Linares

En realidad no se hizo esa determinación, nuestra información es parcial. Sabemos que el transporte de los embriones en el oviducto depende de un equilibrio hormonal, ya que la progesterona puede acelerar el proceso mientras que los estrógenos la retardan. Algunas informaciones indican que en animales repetidores, hacia el día tercero y cuarto, presentan caídas, mientras que en otros se presentan alzas. No pudimos determinar estrógenos pero debiera hacerse en estudios de vacas con problemas de baja fertilidad.

BIBLIOGRAFIA

- ARCHBALD, L.F., FULTON, R.W., SEGER, C.L., AL-BAGDADI, F. & GODKE, R.A., 1979. Effect of the bovine viral diarrhoea (BVD) virus on preimplantation bovine embryos a preliminary study. *Theriogenology* 11: 81-89.
- AYALON, N. 1972. Fertility losses in normal cows and repeat breeders. VII Int. Congr. on Anim. Reprod. & A.I. Vol. I 741-744.
- _____, 1978. A review of embryonic mortality in cattle, *J. Reprod. Fert.* 54: 483-493.
- _____, WEIS, Y. & LEWIS, I. 1968. Fertility losses in normal cows and repeat breeders. VI Int. Congr. On Anim. Reprod. & A.I., Vol. I, 393-396.
- BANE, A. 1980. Microbiology of the genital tract; etiology of genital infections 9th. Int. Congr. on Anim. Reprod. & A.I. Vol. II, 473-483.
- BAZER, F.W., TATCHER, W.W. & SHARP, D.C. 1980. Establishment of pregnancy in domestic animals. 9th Int. Congr. on Anim. Reprod. & A.I. Vol. II, 35-40.
- BOLAND, M.P., CROSBY, T.F. & GORDON, I. 1978. Morphological normality of cattle embryos following superovulation using PMSG. *Theriogenology*, 10: 175-180.
- BOYD, H. 1965. Embryonic death in cattle, sheep and pigs. *Vet. Bull.* 35: 251-266.
- BRAND, A. & AKABWAI, D. 1978. Some aspects of non-surgical embryo transfer in cattle. *Vet. Sci. Commun.*, 2: 23-37.
- BRACKETT, B.G., OH, Y.K., EVANS, J.F. & DONAMWICK, W.J. 1980. Fertilization and early development of cow ova. *Biol. of Reprod.* 23: 189-205.
- CHANG, M.C., 1952. Development of bovine blastocyst with a note on implantation. *Ant. Rec.* 113: 143-161.
- CHENAULT, J.R. 1979. Steroid 4-5 reductase in bovine preattached conceptus. *J. Anim. Sci. Sup.* 1: 285 (Abst.).
- CHICCO, C.F. & MAZZARRI, G. 1977. Influencia de los factores nutricionales sobre la eficiencia reproductiva de bovinos. *Ciencias Vet.* 6: 929-952.
- CHURCH, R.B. & SHEA, B. 1976. Some aspects of bovine embryo transfer. in: *Egg transfer in cattle.* Ed. L.E.A. Rowson. Commission of the European Communities. Eur 5491, 73-86.
- DEL CAMPO, M.R., MAPLETOFT, R.J., ROWE, R.F., CRITSER, J.K. & GINTHER, O.J. 1980. Unilateral uteroovarian relationship in pregnant cattle and role of uterine vein. *Theriogenology*, 14: 185-193.

- DISKIN, M.G. & SREENAN, J.M. 1980. Fertilization and embryonic mortality rates in beef heifers after artificial insemination. *J. Reprod. Fert.*, 59: 463-468.
- EL-BANNA, A.A. & HAFEZ, E.S.E. 1970. Egg transport in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 30: 430-432.
- ELSDEN, R.P., NESLON, L.D., & SEIDEL, Jr. G.E. 1978. Superovulating coww with follicle stimulating hormone and pregnant mare's serum gonadotropin. *Theriogenology*, 9: 17-26.
- ENDERS, A.C., 1971. The fine structure of the blastocyst. En: *Biology of the Blastocyst*. Ed. R.J. Blandau. University of Chicago Press., USA, 71-94.
- ERB, .R.E, GARVERICK, H.A., RANDEL, R.D., BROWN, B.L. & CALLAHAN, C.J. 1976. Profiles of reproductive hromones associated with fertile and nonfertile inseminations of dairy cows. *Theriogenology*, 5: 227-242.
- FLECHON, J.E. & RENARD, J.P. 1978. A scanning electron microscope study of the hatching of bovine blastocysts in vitro. *J. Reprod. Fert.* 53: 9-12.
- FORD, S.P., CHENFULT, J.R. & ECHTERNKAMP, S.E. 1979. Uterine blood flow of cows during the oestrous cycle and early pregnancy: effect of the conceptus on the uterine blood supply. *J. Reprod. Fert.*, 56: 53- 62.
- GARDNER, R.L. & ROSSANT, J. 1976. Determination during embryogeneses. En: *Embryo genesis in mammals*. Ciba Foundation Symposium 40(new series). Elsevier, Excerpta Medica, North Holland, Amsterdam, Oxford, New York, 5-25.
- GRADEN , A.P., OLDS, D., MOCHOW, C.R. & MUTTER, L.R., 1968. Causes of fertilization failure in repeat breeding cattle. *J. Dairy Sci.*, 51: 778-781.
- GREVE, T. & LEHN-Jensen, H. 1979. Embryo transplantation in cattle, nonsurgical transfer of 6 1/2 - 7 1/2 day old embryos to lactating dairy cows under farm conditions. *Acta Vet. Scand.*, 20: 135-144.
- _____, LEHN-JENSEN, H. & RASBECH, N.O., 1977. Non-surgical recovery of bovine embryos. *Theriogenology*, 7: 239-247.
- GUSTAVSSON, I. 1969. Cytogenetics distribution and phenotypic effects of a translocation in Swedich cattle. *Hereditas* 63: 68-169
- _____, 1979. Distribution and effects of the 1/29 translocation in cattle *J. Dairy Sci.* 62: 825-835.
- _____, 1980. Chromosome aberrations and their influence on reproductive performance of domestic animals - a review. *Z. Tierzüchtg. Züchtsbiol.*, 97: 176- 195.
- GWATKIN, .R.B.L. 1977. Fertilization mechanismus in man and mammals. Plenum Press, New York & London, 27-32.

- HAMILTON, W.J., & LAING, J.A. 1946. Development of the eeg of the cow up to the stage of blastocist formation. *J. Anat.*, 80: 194- 204.
- HANLEY, S. 1961. Prenatal mortality in farm animals. *J. Reprod. Fert.* 2: 182-194.
- HEAP, H.W., FLINT, A.P.F., GADSBY, J.E. & RICE, C. 1979. Hormones, the early embryo and the uterine environment. *J. Reprod. Fert.*, 55: 267-275.
- HENRICKS, .D.M., DICKEY, J.F. & NISWENDER, .G.D. 1970. Serum luteinizing hormone and plasma progesterone levels during the estrous cycle and early pregnancy in cows. *Biol. Reprod.*, 2: 346-351.
- _____, LAMOND, D.R., HILL, J.R. & DICKEY, J.F. 1971. Plasma progesterone concentrations before mating and in early pregnancy in the beef heifer. *J. Anim. Sci.*, 33: 450-454.
- _____, DICKEY, J.F., HILL, J.R. & JHONSON, .W.E, 1972. Plasma estrogen and progesterone levels after mating and during late pregnancy and postpartum in cows. *Endocrinology*, 90: 1336-1342.
- HEWETT, .C.D., 1968. A survey of the incidence of the repeat breeder cow in Sweden with reference to herd size, season, age, and milk yield. *Br. Vet. J.* 124: 342-352.
- JANSON, L., 1980. Studies on fertility traits in wedish daity cattle. *Acta Agric. Scand.*, 30: 109-124.
- KINDHAL, H., EDQVIST, L.E., BANE, A. & GRANSTRÖM, E. 1976. Blood levels of progesterone and 15-keto-13, 14-dihydro-prostaglandin F₂ during the normal oestrus cycle and early pregnancy in heifers. *Acta Endocr.* 82: 134-149.
- KING, W.A., LINARES, T., GUSTAVSSON, I, & BANE, A. 1979. A method for preparation of chromosomes form bovine zygotes and blastocysts. *Vet. Res. Commun.*, 3: 51-56.
- LAING, J.A., 1949. Infertility in cattle associated with death of ova at early stages after fertilization. *J. comp. Path.*, 59: 97-108.
- _____, 1952. Early embryonic mortality. II Int. Congr. Physiol. Path. Anim. Reprod. Vol. 2, 17-34.
- LAMOND, D.R., 1970. The influence of undernutrition on reproduction in the cow. *A.B.A.* 38: 359- 372.
- LINARES, T., 1981. Embryonic development in repeat breeder and virgin heifers seven days afeter insemination. *Anim. Reprod. Sci.* (in press).
- _____, & KING, .W.A. 1980. Morphological study of the bovine blastocist with phase contrast microspopy. *Theriogenology*.

- LINARES, T., KING, W.A., & PLÖEN, L. 1980a. Observation on the early development of embryos from repeat breed heifers. Nord. Vet-Med. 32: 433-443.
- _____, LARSSON, K., GUSTAVSSON, I & BANE, A. 1980b. Successful, repeated non-surgical collection of blastocysts from virgin and repeat breeder heifers. Vet. Res. Commun., 4: 113-118.
- _____, & PLÖEN, L. 1981. On the ultrastructure of seven day old normal (blastocyst) and abnormal bovine embryos. Zentralblatt für Veterinärmedizin, Reihe C, (in press).
- _____, LARSSON, K. & EDQVIST, L.E. 1981. Plasma progesterone levels from oestrus through day 7 after A.I. in heifers carrying embryos with normal or deviating morphology, Theriogenology, (in press).
- LUKASZEWSKA, J. & HANSEL, W. 1980. Corpus luteum maintenance during early pregnancy in the cow. J. Reprod. Fert. 59: 485-493.
- MINTZ, B. 1962. Experimental study of the developing mammalian egg: removal of the zona pellucida, Science, 138: 594-595.
- MOORE, N.W., POLGE, C. & ROWSON, L.E.A. 1969. The survival of single blastomeres of pig egg transferred to recipient gilts. Australian J. Biol. Sci., 22: 979-982.
- PIKO, L. 1969. Gamete structure and sperm entry in mammals. En: Fertilization Metz, C.B. & MONROY, A. (eds). Academic Press, New York, London. Vol. II, 325-403.
- RANDEL, R.D., GARVERICK, H.A., SURVE, A.H., ERB, R.E. & CALLAHAN, C.J.J. 1971. Reproductive steroids in the bovine. V. Comparisons of fertile and nonfertile cows 0 to 42 days after breeding. J. Anim. Sci., 33: 104-114.
- RENARD, J.P. & HEYMAN, Y. 1979. Variable development of superovulated bovine embryos between day 6 and 12. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 19: 1589-1598.
- ROBERT, S.Y. 1971. Veterinary obstetrics and genital diseases (Theriogenology). ROBERT, S.J. (ED.). Ithaca, New York, 391-421.
- SCHNEIDER, U. & HAHN, J. 1979. Bovine Embryo transfer in Germany. Theriogenology 11: 63-80.
- SHELTON, J.N., HEATH, T.D., OLD, K.G. & TURNBULL, G.E. 1979. Non-surgical recovery of eggs from single ovulating bovines. Theriogenology, 11: 149-152.
- TANABE, T.Y. & CASIDA, L.E. 1949. The nature of reproductive failures in cows of low fertility. J. Dairy Sci. 32: 237-246.
- TERVIT, H.R., COOPER, M.W., GOOLD, P.G. & HASZARD, G.M. 1980. Nons-surgical embryo transfer in cattle. Theriogenology. 13: 63-71.

- THATCHER, W.W., LEWIS, G.S., ELEY, R.M., BAZER, F.W., FIELDS, M.J., WILLIAMS, W.F. & WILCOX, C.J. 1980. Contribution of the bovine conceptus to the endocrinological phenomenon existing at implantation, during gestation, and around parturition. 9th Int. Congr. on Anim. Reprod. & A.I. Vol. I, 9-22.
- THIBAUT, C. 1966. La culture in vitro de l'oeuf de vache. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 2: 150-164.
- _____, 1967. Analyse comparée de la fécondation et de ses anomalies chez la brebis, la vache et la lapine. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 7: 5-23.
- THOMPSON, F.N., CLEKIS, T., KISER, T.E., CHEN, H.J., & SMITH, C.K., 1980. Serum progesterone concentrations in pregnant and nonpregnant heifers and after gonadotropin releasing hormone in luteal phase heifers. Theriogenology, 13: 407-417.

ESTADO REPRODUCTIVO DE LOS HATOS LECHEROS EN COLOMBIA
Y PERDIDAS ECONOMICAS

Dr. Ian B. Griffiths

ESTADO REPRODUCTIVO DE LOS HATOS LECHEROS EN COLOMBIA Y PERDIDAS ECONOMICAS*

Dr. Ian B. Griffiths**

INTRODUCCION

El presente informe se basa en las encuestas realizadas para estudiar los problemas que afectan la reproducción del ganado de leche en Colombia y determinar las pérdidas económicas ocasionadas por estos factores. La investigación fue realizada por el personal técnico del Proyecto Colombo-Británico y del Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología, de la División de Ciencias Veterinarias y del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

Los resultados expuestos sirven como información básica para establecer programas de salud, que demuestren la posibilidad de mejorar la fertilidad y la producción en los hatos lecheros de Colombia.

La infertilidad es la principal causa de las pérdidas económicas en la producción ganadera. La presencia de Metritis, Abortos, Ovarios estáticos y Placentas retenidas, pueden estar relacionadas con la enfermedad, nutrición y problemas de manejo. Estos factores tienen un efecto negativo en la fertilidad de los hatos. (Mc Dowell, 1972).

Los niveles de nutrición durante los diferentes estados del ciclo reproductivo, parecen tener una influencia en la fertilidad del ganado lechero (Mc Dowell, 1972).

Una deficiencia combinada de energía y proteína, es el principal limitante nutricional de la producción animal en los países en vías de desarrollo; como consecuencia de la pobre calidad del forraje disponible para el ganado durante los largos períodos de sequía, Topps (1974) y Mc Dowell (1972), mostraron que las dietas del ganado lechero en Puerto Rico y Venezuela fueron deficientes en energía durante los pri

* Contribución del Proyecto Colombo Británico y del Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología, de la División de Ciencias Veterinarias del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

** Médico Veterinario M.S. Proyecto Colombo Británico y Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología de la División de Ciencias Veterinarias del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Laboratorio de Investigaciones Médicas Veterinarias (LIMV), Apartado Aéreo No. 29743, Bogotá, D.E., Colombia.

meros meses de lactancia. Los problemas reproductivos están asociados y relacionados con los niveles de energía y con las deficiencias del fósforo, manganeso y vitamina A y E (Hafez, 1974).

Si se tienen en cuenta edad óptima del primer parto en las novillas a los 28 meses de edad y promedio de intervalo entre partos de 375 días (Blood y col., 1978), entonces los niveles de fertilidad en las fincas o granjas del gobierno (Alarcón y col., 1980; Urbina y Ortíz, 1980) y fincas particulares de la Sabana de Bogotá (Castro, 1980), demuestran que los hatos lecheros colombianos tienen niveles de fertilidad muy inferiores a los descritos como óptimos.

En las regiones Caribe y Piedemonte, el manejo de las fincas es extensivo y relativamente intensivo en la Región Andina. Todas las fincas tienen nacimientos durante todo el año; el tamaño de las fincas es mayor en la Región del Caribe donde se ordeñan vacas de carne o se tienen hatos lecheros pequeños.

La rotación de potreros se practica en la mayor parte de las fincas, utilizando cercas eléctricas en más de la mitad de los hatos en la región Andina. En muchos lugares el período rotacional es muy largo o muy corto, de tal manera que no se tiene la óptima calidad de pastos como lo describe Mc Dowell y col., (1974).

Pocas fincas suministran forraje durante todo el año, de tal manera que las vacas pierden peso durante la época seca, por consiguiente, las dietas en muchas fincas durante la estación húmeda tienen que ser suficientes para el sostenimiento, ganancia de peso y producción.

Las seis primeras semanas después del parto son especialmente importantes ya que los problemas de fertilidad se presentan sobre todo en esta época y si hay deficiencias nutricionales (Monrow, 1976 y Hafez, 1974), estos aumentan.

Es importante por consiguiente, suministrar energía y proteína suficiente para los niveles máximos de producción, con el fin de mantener la producción y obtener preñeces tempranas. Los niveles bajos de producción en las tres regiones, son debidas a estas deficiencias nutricionales. La carencia de energía en la Región Andina es probablemente causa de metritis, retenciones de placenta y ovarios inactivos. La fertilidad baja en muchos hatos, aumenta el número de días secos en las vacas, lo que significa que el parto se presenta cuando la vaca está gorda, lo cual puede conducir a un hígado graso como lo ha descrito Reid (1980).

Las dietas empleadas en la región Andina, son suficientes apenas para una producción de 15 - 20 kilos de leche; aunque es buen promedio para los hatos colombianos es menos de lo esperado para la raza Holstein. En las regiones Caribe y Piedemonte, se presentan también fenómenos similares de deficiencia alimenticia, siendo el problema principal la carencia de proteína.

En las regiones Caribe y Piedemonte, se emplean muy poco las leguminosas o urea para corregir las deficiencias de proteína. En la Región Andina, la mayoría de las granjas utilizan exclusivamente el pastoreo y muy pocas usan maíz, avena o arroz. Los promedios de la condición física de las vacas hacen sobresalir los problemas nutricionales que existen en todas las áreas. Las deficiencias de minerales están relacionadas con la gestación (Hafez 1974), así que la carencia de suministro de mi-

nerales a voluntad y de alta calidad, fue quizás uno de los factores limitantes en algunos hatos lecheros.

Con el fin de aumentar los niveles de producción y fertilidad, es necesario mejorar el contenido de energía de las dietas en la región Andina, el contenido de proteína en las dietas de las regiones Caribe y Piedemonte y emplear minerales en cantidades suficientes para suplir cualquier deficiencia que se pueda presentar. Hay un gran panorama para trabajos de extensión en manejo y nutrición, especialmente en donde la condición física de los animales indique que es necesario suministrar una ayuda.

La nutrición deficiente y la Fasciola hepática en algunas áreas, pueden ser responsables de una alta incidencia de ovarios estáticos (OE). El área más afectada es la ladera fría, en donde el promedio de los niveles de producción y las condiciones corporales de los animales son más bajos. Recíprocamente los valles calientes, donde hay altos niveles de producción y buenas condiciones corporales de los animales, hay bajos porcentajes de O.E. Esto quizás refleja la buena cantidad y calidad de la alimentación en esta región. Vacas que amamantan terneros hasta edades avanzadas, con nutrición muy pobre y en ambientes cálidos, están particularmente sujetas al anestro (Hafez 1974).

Esto ayuda a explicar los altos porcentajes de O.E. en las vacas de la región Caribe, en la cual los terneros continúan amamantados hasta casi 10 meses de edad. Hay un gran número de granjas que no suministran sal mineralizada a voluntad y las vacas problema son a menudo tratadas con tónicos que contienen altos niveles de fósforo.

La alta frecuencia de metritis reportada anualmente y el gran número de casos hallados al momento del examen, son parcialmente debidos al alto porcentaje de vacas que tuvieron retención de placenta; deficiente estado nutricional o infecciones por T. foetus y C. foetus. La contaminación, durante las manipulaciones intrauterinas es otra de las causas de metritis, la cual parece seguir invariablemente a la retención de membranas fetales (Arthur, 1979).

Las vacas afectadas son tratadas por los ganaderos. Parece que el retiro incompleto de placentas retenidas es frecuente. El uso sin control de antibióticos puede contribuir a la prolongación de las infecciones del útero. El número de vacas que tienen metritis en la Región Andina está probablemente relacionado con el alto porcentaje de abortos y retención de placenta en esa región.

El bajo número de vacas, con quistes ováricos, puede ser debido a que existan pocos hatos con vacas de alta producción (Gibbons, 1963).

El alto porcentaje de otros problemas que afectan los hatos pueden ser debidos a la deficiente calidad de la asistencia profesional veterinaria. También existe la tendencia de los granjeros de tratar sus propios animales de manera incontrolada y no científica. Vacas con neumovagina, con posibles tumores en los órganos genitales, con ovario-bursales, fibrosis vaginales y otros problemas, son innecesariamente retenidas en los hatos, debido a la falta de una orientación de tratamiento adecuado. Los niveles bajos de otros problemas en la Región Caribe (0.4%), pueden ser debidos a una explotación extensiva, donde se usan animales más rústicos y menos sujetos a stress.

Con las vacas problema existe la tendencia de no mantenerlas por mucho tiempo antes de ser sacrificadas.

Debido a la mala calidad de los registros, en la mayoría de las granjas no se puede determinar con exactitud si hay un alto número de vacas con ciclos estrales irregulares, lo cual podría indicar reabsorciones.

El porcentaje de vacas problemas y anormales, los largos intervalos entre partos, la pobre fertilidad de los hatos y los bajos niveles de producción, reflejan el serio estado de los animales. En las regiones de Piedemonte, Andina y Caribe, el 45.2%, 53.7% y 59.7% de vacas preñadas respectivamente, tuvieron un intervalo de más de 100 días entre el parto y una nueva concepción. La cifra estimada por parte de los ganaderos sobre el promedio de servicios por concepción fue de 2.1.

Como los intervalos parto-concepción son más o menos de 160 días, las causas pueden ser: que la información es incorrecta; que las vacas no entran en calor en los 25 a 35 días post-parto; que no se detectan los ciclos estrales; que los ciclos son irregulares o que hubo reabsorción fetal. Los hallazgos indican que muchas vacas no entran en calor de los 25 a 35 días post-parto y que la detección de los ciclos es deficiente. Los sistemas de registros y ayudas para la detección del celo, tales como grasas, marcadores, etc., no son empleadas donde hay problemas.

La rata de sacrificio debido a infertilidad, está por encima de lo descrito por Eddy (1980); sin embargo muchas vacas son retenidas con problemas incurables o con muy bajos niveles de fertilidad.

El comienzo de la pubertad está relacionado con la nutrición (Joubert, 1963). Las novillas raramente tienen su primer parto antes de los 33 meses y su nutrición es considerada de baja prioridad en comparación con las vacas en producción. En los potreros, las novillas acompañaban a las vacas secas detrás de las vacas en producción. Esta práctica produce una lenta rata de crecimiento en novillas y vacas preñadas en condición física pobre.

Cada área presentaba épocas secas de tres a seis meses anualmente, obteniéndose solamente un suministro de alimentos continuos en los altiplanos fríos y en algunas áreas de la Región Caribe. La mayoría de las fincas en otras regiones que no disponen de riego artificial, no conservan alimentos para emplear en los períodos secos.

El número de reemplazos requeridos por finca cada año es inferior al número de terneros nacidos anualmente. Sin embargo, hay fincas que compran y ordeñan vacas recién paridas y si éstas no quedan preñadas inmediatamente después del parto, son vendidas por carne al secarlas.

Las pérdidas económicas son grandes por los bajos niveles de producción, comparados con los logrados en Inglaterra, Gales y Kenya, con hatos de las mismas razas (Barrett y Larkin, 1974). Es posible que las cifras de producción promedio en Colombia sean inferiores, debido a que las vacas de baja fertilidad son ordeñadas durante mucho tiempo, a menudo con producción inferior a dos kilos, en el intento de reducir el número de días secos.

Las vacas son retenidas comunmente después de un aborto durante una lactancia más, produciendo una pérdida al ganadero de por lo menos la mitad de una lactación normal.

El total de las pérdidas, empleando óptimos comerciales e ideales, fueron del 77% y el 11% de la producción total de leche en Colombia, estimada por Urbina y Ortiz (1979). Las pérdidas por 100 vacas fueron mayores en la Región Andina debido a los mayores niveles de producción y a que las vacas tienen un período de lactación de 300 días, comparado con 240 días para las otras dos regiones. Las pérdidas fueron mayores en la región de Piedemonte comparadas con la Región Caribe, debido en parte a los altos niveles de producción y también a la ligeramente mejor natalidad y a los días secos efectivos en la región de Piedemonte.

En las Tablas 1 y 2 figuran las pérdidas económicas por infertilidad teniendo en cuenta los óptimos de producción de comerciales e ideales.

Para aumentar los niveles de fertilidad deben mejorarse la habilidad para detectar los ciclos estrales y la salud del hato. Las dietas deben balancearse y adecuarse a los niveles de producción. El gobierno colombiano está interesado en aumentar la producción de leche en las áreas tropicales donde se producen el 48% del total de leche (Alarcón y col., 1980), pero si la región Andina puede lograr el potencial del cual es capaz, entonces las regiones Caribe y Piedemonte pueden concentrarse en la producción de carne, para lo cual parecen mejor ubicadas. Quizás sería necesario mantener pequeños hatos lecheros de ganado de carne cruzados con razas lecheras en estas áreas, puesto que los ganaderos dependen de un ingreso regular para cubrir los gastos semanales, como salarios, los cuales son más difíciles de manejar cuando únicamente se obtienen ingresos anuales suministrados por la producción de carne. La práctica de ordeño de ganado de carne, produce una seria reducción en la rata de crecimiento de estos animales. Indudablemente hay un gran campo de trabajo de extensión en el aspecto de infertilidad bovina en Colombia.

TABLA 1. PERDIDAS ECONOMICAS ANUALES EN LA INDUSTRIA LECHERA DE COLOMBIA POR INFERTILIDAD BASADOS EN NIVELES COMERCIALES DE PRODUCCION.

INFORMACION OBTENIDA	REGION ANDINA			REGION CARIBE		PIEDEMONTE		
	Altiplanos fríos (13 fincas)	Valles fríos (18 fincas)	Laderas frías (3 fincas)	Laderas medias (3 fincas)	Valles cálidos (5 fincas)		Costa Atlántica (3 fincas)	Litoral Atlántico (3 fincas)
Promedio óptimo días secos	73.9	71.4	72.5	73.3	78.1	137.9	136.4	134.5
Promedio días secos	111.4	103.5	121.4	122.4	116.9	172.0	171.0	170.6
Optima natalidad	97	97.9	97.5	97.2	95.6	94.6	95.2	96.0
Pérdidas en natalidad por 100 vacas	0.60	0.58	0.91	0.72	0.62	0.59	0.60	0.68
Pérdidas en natalidad de novillas por 100 vacas	0.39	0.58	0.95	1.00	0.25	1.02	1.10	100
Pérdidas en producción de leche por 100 vacas	4.86	9.70	11.61	13.04	5.01	6.92	6.49	7.27
Pérdidas en producción de leche en novillas por 100 vacas	7.96	9.11	10.35	10.89	13.05	4.96	4.37	5.60
Pérdidas en producción de leche por abortos por 100 vacas	0.99	1.79	2.30	0.83	1.66	0.19	0.18	0.52
TOTAL	14.801	21.76	26.12	26.48	20.59	13.68	12.74	15.07
Promedio de pérdidas por 100 vacas	Región Andina 21.950	Región Caribe 13.210	Piedemonte 15.07	Población de Vacas lecheras		Región Andina 1.561.000	Región Caribe 883.000	Piedemonte 17.000

TOTAL DE PERDIDAS EN DOLARES 461.845.700
 Los niveles óptimos están basados en un promedio de intervalo de parto-Conceptión de 85 días y un promedio de edad para el primer parto de 28 meses. Todas las pérdidas están en miles de dólares, con excepción de las pérdidas totales.

TABLA 2. PERDIDAS ECONOMICAS ANUALES EN LA INDUSTRIA LECHERA DE COLOMBIA POR INFERTILIDAD EN NIVELES OPTIMOS DE PRODUCCION.

INFORMACION OBTENIDA	REGION ANDINA				REGION CARIBE			PYEDEMONTE
	Altiplanos frfos (13 fincas)	Valles frfos (8 finc.)	Laderas frfos (13 fincas)	Laderas medias (13 finc.)	Valles cálidos (5 finc.)	Costa Atlántica (13 fincas)	Litoral Atlántico (13 fincas)	Llanero (15 fincas)
Promedio óptimo días secos	66.0	63.3	64.4	65.3	70.4	131.9	130.3	128.3
Promedio días secos	111.4	103.5	121.8	122.4	116.9	172.0	171.0	170.6
Optima natalidad	99.7	100	100	100	98.2	97.1	97.8	98.6
Pérdidas en natalidad por 100 vacas	0.70	0.66	1.01	0.83	0.72	0.68	0.70	0.78
Pérdidas en natalidad de novillas por 100 vacas	0.91	1.12	1.42	1.51	0.76	1.53	1.61	1.50
Pérdidas en producción de leche por 100 vacas	9.64	11.41	12.05	12.66	15.63	5.83	5.14	6.56
Pérdidas en producción de leche por 100 vacas	11.34	18.53	12.42	19.56	15.02	10.38	9.51	10.91
Pérdidas por abortos por 100 vacas	0.99	1.79	2.30	0.83	1.66	0.19	0.18	0.52
TOTAL	23.58	33.51	34.20	35.39	33.79	18.61	17.14	20.27

Promedio de pérdidas por 100 vacas	Región Andina	32.094	Población de vacas	1.561.000
	Región Caribe	17.875	lecheras	883.000
	Piedemonte	20.270		17.000
TOTAL DE PERDIDAS EN DOLARES				662.269.490

Los niveles óptimos están basados en un promedio de Intervalo Parto-Concepción de 85 días y un promedio de edad para el primer parto de 24 meses. Todas las pérdidas están en miles de dólares, con excepción de las pérdidas totales.

BIBLIOGRAFIA

- ALARCON, N.E.; BROCHERO, M.; BURITICA, P.; GOMEZ, J.J.; OROZCO, R.; PARRA, D. y VILLAMIL, L.C. (1980). Sector Agropecuario Colombiano. Diagnóstico Tecnológico Vol. 2, p.656-729. Bogotá, D.E. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- ARTHUR, G.L. (1979). Retention of the afterbirth in cattle. A review and commentary. The Veterinary Annual. Edited by C.S. Grunsell and F.W.G. Hill 19th Issue p.26-36. Bristol Scientifica.
- BARRETT, M.A. and LARKIN, P.J. (1974). Milk and beef Production in the Tropics. Int. Edition, ps.98-159. London, Oxford University Press.
- BLOOD, D.C.; MORRIS, R.S.; WILLIAMSON, N.B.; CANNON, C.M. (1978). A health program for commercial dairy herds. Objectives and methods. Australian Veterinary Journal. 54: 207-215.
- CASTRO, A. (1980). Informe Anual de Actividades. División de Ciencias Veterinarias. 1979. ps. 26-36. Bogotá. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- EDDY, R. (1980). Analysing dairy herd fertility. In Practice 2. 3: 25-30.
- GIBBONS, W.J. (1963). Diseases of Cattle. 2nd Edition. p. 382-389. Wheaton. Illinois. American Veterinary Publication Inc.
- HAFEZ, E.S.E. (1974). Reproduction in farm animals. 3rd. Edition p: 351-372. Philadelphia. U.S.A. Lea and Febiger.
- JOUBERT, D.M. (1963). Puberty in Female Farm Animals. Animals Breeding Abstract. 31: 295-306.
- MC DOWELL, L.R.; CONRAD, J.H.; THOMAS, J.E. and HARRIS, L.E. (1974). Latin American Tables of Feed. Composition ps. 1-509. Gainesville Florida University of Florida
- Mc DOWELL, R.E. (1972). Improvement of Livestock Production in Warm Climates p. 413-437. San Francisco, W.H. Freeman and Company.
- MONROW, D.A. (1976). Nutricional Health Program ofor High producing dairy Herds. Bovine Practitioner 2: 16-23.
- REID, I.M. (1980). Incidence and Severity of fatty liver in dairy cows. Veterinary Record 107. 12. 281-284.
- TOPPS, J.H. (1974). Effect of Amergy and Protein deprivation on the performance of beef cattle. Beef cattle production in developing Countries Edited by A.J. Smith. p. 204-205. Edinburgh, University of Edingburgh, Centre for Tropical Veterinary Medicine.

URBINA, N. y ORTIZ, J. (1979). Situación de la ganadería de leche en Colombia y Necesidades de Investigaciones para incrementar producciones para la producción y la productividad. pp. 90. Bogotá, D.E., Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

? Dr. Juan Troconiz

Por qué no se incluye a la mastitis como una de las causas fundamentales de los problemas reproductivos?

R: Dr. Ian Griffiths

Nosotros no incluimos cálculos de mastitis, porque ésta no se refiere a infertilidad específicamente; nuestras cifras sólo se refieren a infertilidad. Sin embargo, ayer se presentaron cifras, que indican una incidencia de mastitis de 14.5% en la región andina, 3.3% en la región Caribe y 11.2% en la región de Piedemonte, aunque parece que estas cifras son muy bajas en la región Caribe, debido al bajo número de vacas por finca que se ordeñan.

En general, en nuestra encuesta, observamos que los ordeñadores usan orina o leche o saliva para lubricar las manos en el momento del ordeño. También usan agua sucia, lo que produciría el alto índice de incidencia de mastitis. Lo que hace falta realmente es un buen servicio de extensión.

? Dr. Anzola

Una de las posibles causas de infertilidad en la región andina que usted menciona es la falta de energía. Qué información tiene usted sobre los contenidos de nutrientes en la dieta de los animales?

R: Dr. Ian Griffiths

Nuestros trabajos, a esta altura, son estimados de acuerdo con la información de rotación del kikuyo a 56 días, tiempo en donde se conocen los niveles de energía y proteína. Creemos que estas estimaciones son bastante apropiadas.

? Dr. Anzola

En el programa de nutrición del ICA, en ensayos donde han medido los nutrientes y energía digestible de algunos forrajes, relacionándola con estimaciones de la producción láctea, no hemos encontrado que la energía fuera deficiente, más bien para ciertos niveles había deficiencia de proteínas.

R: Dr. Ian Griffiths

En la Sabana de Bogotá, la rotación de los pastos se hace cada 40-60 días en las fincas buenas. Durante este tiempo los porcentajes de proteína son bastante altos, en algunos pastos llegan entre 18 y 20% de proteína. Esto significa que una vaca que produzca 30 kilos de leche necesita por lo menos 1.8 Kgs de proteína cruda seca. Se comería entonces 18 Kgs de forraje por ser.

Holstein y si éste tiene entre 18 a 20% de proteína, entonces esto es suficiente, especialmente si el pasto está verde,

? Dr. Alarcón

Cuál es la explicación a que en la Región de Piedemonte existen unos mejores valores de fertilidad que para la Región Andina y la Región Caribe, lo mismo que en ovarios estáticos?

R: Dr. Ian Griffiths

En nuestros trabajos conseguimos que los días abiertos son muy similares en la Región Caribe. Seguramente los ovarios estáticos son menos que en la Región Andina. De los cálculos realizados se encontró que es similar en la Región Caribe y la Región de Piedemonte. Parece que no hay deficiencias de energía, éstas son cifras estimadas. Parece que las deficiencias más altas son en la proteína, por los niveles de producción que ellos tienen en el Piedemonte.

No se puede asegurar por ser un trabajo inicial, pero de las cifras que se presentaron de ovarios estáticos pequeños, metritis, retenciones de placenta, que existen en la Región Andina, hay muchas referencias para dar la relación entre energía y la presencia de enfermedades en la Región Andina.

Creo que también lo que se está pensando en Colombia es que las vacas mejores no están recibiendo la energía que necesitan por el mismo nivel de producción.

Las mejores vacas tienen problemas de fertilidad, de metritis, etc., no por culpa de las vacas, es por culpa de la comida. Estamos eligiendo vacas promedio y no las vacas mejores, porque hay más problemas con ellas.

COMENTARIOS

Dr. Luis Méndez

Quisiera aclarar lo que son los forrajes y los pastos en la Sabana de Bogotá. Lo más relevante es el mal manejo que se le da a la pradera, si vemos que la disponibilidad del forraje que se les suministra a los animales en producción no siempre es adecuada. En reciente día de campo en Tenjo, se encontraron producciones records en cinco años de 19 botellas (15 kilos) de producción, en la Sabana de Bogotá. El ganadero encontró que en proteína estaba sobrado el suministro de la pradera que estaba dando, y que la deficiencia la tenía en energía, y al suplementar la energía, su producto subió de un 20% y pasó el límite de 20 litros de promedio por vaca.

Praderas adicionales a la finca o praderas vecinas, teniendo las mismas características, no pueden llegar a 12.13 Kgrs. en promedio.

Dr. Paparella. -

Considero que la parte de alimentación es importante dentro del aspecto reproductivo, tanto más, cuando antes del parto se está preparando la futura vida reproductiva y uno de los manejos fundamentales, a fin de evitar los problemas de anestros y de ovarios inactivos, es la utilización del Steam up., es decir al secar la vaca se deja solamente con pasto y a partir del último mes de gestación, se va aumentando el aporte energético y proteína hasta llevarlo, en el momento en que le corresponde parir a la vaca, a una producción aproximada de 10 litros y de ~~lib~~ en adelante de acuerdo a la respuesta del animal, seguirle suministrando el mismo alimento balanceado de energía-proteína, hasta llevarlo al máximo de su respuesta genética.

Si hay deficiencias de energía antes del parto, se presentan en muchas ocasiones los problemas de anestro prolongado. El exceso de energía crea problemas de infertilidad reproductiva como es aumentar la retención de la placenta, problemas de metritis, problemas de involución del útero que van a complicar, a la larga, también el problema reproductivo.

Además, para poder dar una idea de la necesidad de dividir el rebaño en base a producción, se debe tener en cuenta que una unidad forrajera, más o menos en cuanto a energía, cuando pase de una unidad forrajera por parte de energía, por encima o por debajo, ya crea problemas reproductivos. En relación a la proteína, más de 200 gramos de exceso o más de 200 gramos de falta de proteína, también presentan problemas reproductivos. Por lo tanto que se considera necesario subdividir el rebaño en base a la producción de los animales, con el fin de darle de comer a cada grupo lo que ellos realmente necesitan para la producción que están dando.

Dr. Griffiths. -

En Inglaterra pierden las vacas más de medio kilo de peso diario durante las primeras seis semanas después de dar cría y hay más problemas de infertilidad en los hatos. Estoy de acuerdo que en las bolsas de concentrados en Colombia, hay buena información sobre la proteína pero no existe ninguna información sobre la energía y esto es una falla porque el ganadero no puede balancear dietas sin información de energía en los concentrados.

Dr. Escobar. -

Para los datos de registro lechero parece que más o menos el 30% de partos en la Sabana de Bogotá, ocurren en el mes de diciembre y el mes de enero. Esto más o menos correspondería a servicios en abril y mayo, y, mayo acá en esta zona, es la época de invierno, lo que indica que incide directamente en la alimentación a base de los forrajes, sobre los aspectos de fertilidad. Ahora bien, los partos del mes de diciembre y el mes de enero, para esta zona de la Sabana, de Bogotá, están muy afectados por los meses de verano que corresponden a enero, febrero, marzo y hasta abril. Estas son las razones por las cuales los promedios del Dr. Ian

Griffiths, indirectamente, están afectando los aspectos de fertilidad y los aspectos promedios de producción que han dado 9.9. Para las haciendas que disponen de riego, este promedio pasa de 14 y 15 kilos en algunas haciendas en la Sabana de Bogotá.

Entonces, quería recalcar que, en base a la ganadería de leche en zona de pasto reo, se hace necesario corregir este aspecto deficiente, como decía el Dr. Méndez, de las épocas de verano. Más fácil que tratar con la vaca como aspecto individual, hay que tratar el aspecto verano-invierno con tres soluciones que son el riego, el ensilaje y el heno, que desafortunadamente en el 90% de las fincas, no se usa y que está incidiendo en la parte nutricional, que anota el Dr. Griffiths, en relación a niveles nutricionales y aún de proteínas, porque las vacas en esta época no tienen pasto.

Dr. Ian Griffiths

Vale la pena anotar que encontramos que de las 113 fincas en Colombia, hay ci fras más o menos como de 20 fincas, que tienen comida y están tratando de mantener un nivel de comida durante todo el año.

Dr. Suárez

Si referente a la alimentación de la vaca hay muchos problemas de tipo alimenta rio, pero básicamente las deficiencias energéticas en las fincas que he trabajado, es manifiesta. Ningún forraje, cojamos una finca de Piedecuesta (Santander), un hato le chero sostenido con pasto elefante H334 y una dieta a base de tortas. Estos animales, a base de puro forraje, ninguna vaca Holstein en producción es capaz de llenar los re querimientos con solo pasto en esa área. Entonces hay una deficiencia energética bas tante grande y más marcada, porque la proteína, en el rumiante, es capaz de utilizarla más eficientemente pero la parte energética es bastante deficiente y hay que anotar que se da un mal manejo a la vaca lechera en el sentido que, las cinco primeras semanas, después del parto, es donde alcanza el pico de producción de leche. Muchas veces antes que alcance esta producción de leche, no se le está dando la alimentación necesaria y en realidad con una concentración energética alta, porque la vaca recién parida, tiene dos Kgs. menos de capacidad de comida, entonces estas vacas generalmen te pierden bastante peso. Ahí es donde vemos nosotros como la vaca puede producir, pero ésta a costa del esfuerzo propio, va perdiendo peso.

Dr. Juan José Salazar

Otros de los problemas que se ven en la ganadería de leche, donde se utilizan ganados seleccionados, es que el ganadero solamente suplementa en determinadas épocas del año, en épocas de verano, cuando se baja la producción por deficiencia en el forraje.

Los problemas graves en Colombia son los que se refieren al costo de los alimentos concentrados, los cuales impiden que los ganaderos los utilicen como recurso alimenticio y más bien prefieren sacrificar producción de leche que comprar concentrados, por el alto costo.

Si se pueden demostrar las cifras, desde el punto de vista económico, sobre lo que está sucediendo en cuanto a deficiencias reproductivas, de pronto se pueden comenzar a trabajar muchos más sobre la aplicación de estas formulas bálanceadas.

Para la obtención de mejores resultados; de lo contrario no hay ningún ganadero al que no se le demuestre que económicamente, utilizando concentrados, va a obtener un buen resultado, no los va a utilizar de ninguna manera.

? Dr. Villar

Se ha hecho algún estudio o investigación sobre el efecto de potasio, sobre la reproducción de vacas lecheras, teniendo en cuenta que en la eliminación de leche el mayor mineral que se tiene y que elimina es el potasio en cantidades superiores al calcio y fósforo?

R: Dr. A. Uribe

Sobre los valores de 37 pastos recolectados en la Sabana y estudiados, en promedio tienen 21.75% de proteína. La concentración de K en los pastos de la Sabana de Bogotá es de 2.77%. De acuerdo al estudio se dice que una vaca que pesa 500 K y que consuma esos pastos a un promedio de 12 K diarios de materia seca y que produzca 10 Kilos de leche diaria, estaría recibiendo algo así como el 193% del Ca. que requiere, el 103% del fósforo, el 165% de Magnesio, el 342% de Potasio, el 197% de hierro y 655% de manganeso. Indudablemente al llegar a producciones más altas, algunos de estos minerales presentarían deficiencias, especialmente el fósforo pero sería difícil que se presentara una deficiencia de K al tener tan altas concentraciones.

Al hacer una serie de análisis de los pastos Tetralite y Kikuyo el aminoácido metionina es el más limitante. Uno de los elementos que se encuentra en Colombia mucho más deficitario que lo normalmente pensado, es el azufre y se calcula que en el caso específico de los Llanos Orientales, se debería agregar por lo menos un 6% de azufre en las mezclas minerales y en el caso de la Sabana de Bogotá, se incrementaría la digestibilidad en muchos al colocar el 2%. Luego no se ha estudiado solamente el factor proteína si no como va a utilizar la proteína animal si se tienen en cuenta otros factores limitantes, en este caso específico, el azufre.

Dr. Paparella

En relación a la pregunta sobre el K, en la Universidad de Florida se acaba de publicar un trabajo donde se relaciona la deficiencia del potasio pero fundamentalmente como problema de adaptación al clima tropical. Aparte de la gran eliminación de K a través de la ubre, también se presenta eliminación de K a través de la piel. Lo contrario de lo que ocurre con los otros animales y el hombre, que eliminan sodio, la vaca elimina K. Entonces se tienen ciertas horas del día donde se elimina K, y crean problemas de adaptabilidad; hay aumento de la frecuencia respiratoria, taquicardia y el animal se encuentra deprimido; hay aumento intrauterino grave y han logrado mediante la administración de mezclas, dando alimentos ricos en potasio, como la melaza, aumentar no solo la producción sino también los aspectos reproductivos de los animales sometidos a condiciones tropicales.

? Dr. Uribe (Venezuela)

Qué se está haciendo en Colombia en aspectos nutricionales relacionado con el macho, en cuanto a ~~circunferencia~~ testicular y producción de semen?

R: Dr. Obando

Sobre diámetro de testículos y producción de semen no se ha hecho nada.

Dr. Enrique Alarcón

Quiero resaltar el trabajo que ha mostrado el Dr. Ian Griffiths. Hablando de Colombia, quiero decir que aunque no es una excepción en Suramérica, una de las grandes fallas que se tiene son los diagnósticos para investigar, transferir tecnología, a fin de hacer planes de producción.

Creo que el diagnóstico, en conjunto con otros institutos, como la Caja Agraria y el CIAT, y otros, se constituye en una de las bases fundamentales para que podamos generar tecnología, transferencia y hacer planes de producción.

Dr. Juan José Salazar

Mirando las cifras del Dr. Ian Griffiths, desde el punto de vista económico, en la cual en Colombia se están obteniendo unas pérdidas por razones de problemas reproductivos alrededor de 23.000 millones de pesos; yo diría que la sola cifra exactamente dice la importancia que tiene el factor de la reproducción y el impacto que está causando en el campo ganadero, no solamente en Colombia, sino que la situación es muy similar en muchos países de América Latina. La cifra es muy diciente de la importancia del tema y de la importancia de que nuestras instituciones de investigación, en América Latina, deben darle al tema. Estas Instituciones deben ciertamente dedicar todos sus esfuerzos de tratar de solucionar este verdadero problema, que está causando el subdesarrollo en las ganaderías de leche y carne.

Dr. César Lobo

En cuanto a la nueva orientación que se quiere dar a las actividades de Medicina Veterinaria, está tratándose de llevar a todos los niveles un enfoque en aspectos de epidemiología y Medicina Veterinaria Preventiva para poder interpretar, en forma más dinámica, el verdadero significado de las enfermedades y poder saber cuáles son los métodos más indicados para prevenir, controlar y erradicarlas.

Se trata de coordinar todos los esfuerzos en el área de economía y epidemiología, a través de una unidad que comience por dar los principios de instrucción a Médicos Veterinarios de campo y perfeccionar los sistemas de información a todos los niveles, para incorporar todo lo existente en epidemiología en el país, y participar a nivel de post-grado. Existe una falla curricular en las facultades de Medicina Veterinaria, relacionada con la orientación epidemiológica y es muy poco lo que se está trabajando en esa área.

RECOMENDACIONES DEL SIMPOSIO

1. El estudio de los problemas de las explotaciones lecheras son necesarias y deben realizarse investigaciones con grupos multidisciplinarios para conocer los limitantes de esta industria, en cada una de las regiones ecológicas del país.
2. Se recomienda hacer estudios sobre manejo y administración de fincas, implementar el uso de registros lecheros, para llegarlos a conocer a fondo y detallar la rentabilidad de las fincas.
3. Realizar estudios sobre los aspectos nutricionales limitantes de la producción de leche, en la diferentes regiones naturales.
4. Profundizar estudios epidemiológicos de las enfermedades que limitan la producción de leche.
5. Estimular la creación de grupos multidisciplinarios que realicen estudios e investigaciones en reproducción.
6. Revisar la calidad genética y sanitaria de los reproductores y del semen importado.
7. Estimular las investigaciones en transplantes de óvulos con miras a desarrollar una ganadería selectiva orientada a una mayor producción.
8. Solicitar a los organismos de otros países que tengan que ver con producción animal y salud animal, que promuevan periódicamente los estudios y acciones tendientes a mejorar la producción de leche.
9. Solicitar a los organismos que tengan que velar por el cumplimiento de normas de calidad de alimentos concentrados, que obliguen a las industrias productoras a cumplir los requisitos que existen para la producción de estos elementos.
10. Se recomienda el uso de hormonas, antibióticos, tónicos, etc., utilizados científica y técnicamente para evitar su mal uso en los rebaños donde existen vacas repetidoras de celo.
11. Recomendar a los Médicos Veterinarios que presten asesoría integral a los hatos.



FECHA DE DEVOLUCION

1 MAR 1989

IICA
PRRET-
251

Autor

Título | simposio colombiano sobre
trastornos de la reproducción en
ganado lechero

Fecha
Devolución

Nombre del solicitante

1 MAR 1989

Laura Cat

