

XXVI JORNADAS URUGUAYAS DE BUIATRIA



*Paysandú, 18, 19 y 20
de Junio de 1998 - Uruguay*



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria



ORGANIZA CENTRO MEDICO VETERINARIO DE PAYSANDU
Co Organiza Facultad de Veterinaria

AUSPICIAN

MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA
INTENDENCIA MUNICIPAL DE PAYSANDU
ACADEMIA NACIONAL DE VETERINARIA DEL URUGUAY
SOCIEDAD DE MEDICINA VETERINARIA DEL URUGUAY
CAMARA DE ESPECIALIDADES VETERINARIAS
EMBAJADA DE JAPON
RADIO EL ESPECTADOR



COMITE ORGANIZADOR

Presidente: Dr. Carlos Pepe
1er. Vice Presidente: Dr. Eduardo Paradiso
2do. Vice Presidente: Dr. Horacio Montauban
Secretario: Dr. Recaredo Ugarte
Pro Secretario: Dr. Oscar Feed
Tesorero: Dr. José E. Blanc
Pro Tesorero: Dr. Marcelo Rodriguez

VOCALES

Dr. Rodolfo Rivero
Dra. Carmela Dos Santos
Dr. Edgardo Giannechini

Secretario de Prensa

Dr. Fernando Nan

Coordinadores en Montevideo

Dr. Washington Pereyra S.M.V.U.
Br. Leticia Luengo Of. del Estudiante
Fac. de Veterinaria

EQUIPO TECNICO

Dr. Alfredo Ferraris
Dra. Maria Nela González
Dr. Adolfo Mendaro
Dr. Horacio Lamarca
Dr. Esteban Krall
Dr. Adolfo Casaretto

Dra. Inés Parietti
Dr. Ramiro Bardelli
Dr. Roque Almeida
Dr. Antonio Odiñi
Dra. Minola Mahilos

ASOCIACION LATINOAMERICANA DE BUIATRÍA

Presidente: Dr. Recaredo Ugarte
Uruguay 1189
Casilla de Correo 57046
Paysandú - Uruguay
C.P. 60.000

SOCIEDAD DE MEDICINA VETERINARIA DEL URUGUAY

Presidente: Dr. Joaquín Rossi
Cerro Largo 1895
Montevideo - Uruguay
C.P. 11.200



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria



SOCIEDAD DE BUIATRIA DEL URUGUAY
Presidente: Academico Dr. Aldo Perez Riera
Roosevelt 660
Minas - Uruguay
C.P. 30.000

CENTRO MEDICO VETERINARIO DE PAYSANDÚ
Presidente: Dr. Carlos Pepe
Uruguay 1189
Casilla de Correo 57046
Paysandú - Uruguay
C.P. 60.000

PUBLICACIÓN REALIZADA POR EL CENTRO MEDICO VETERINARIO DE PAYSANDÚ

IMPRESA EN ROLYPEL LTDA. PAYSANDU

ISBN 9974-0-0089-0

SECRETARIA GENERAL
Sra. Roberta Bianchi
Sra. Olga Paggi de Porzella

EDITORES RESPONSABLES
Dr. Jorge Moraes
Dr. Marcelo Rodriguez

TRADUCCIÓN
Dr. Jorge Moraes

INFORMATICA
Dr. Juan A. Cernicchiaro

EL CENTRO MEDICO VETERINARIO AGRADECE A SUS COLABORADORES

ORGANISMOS OFICIALES

MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA
DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS GANADEROS
DIRECCION DE SANIDAD ANIMAL
DILAVE «MIGUEL C. RUBINO»
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA
CASA UNIVERSITARIA DE PAYSANDÚ
INTENDENCIA MUNICIPAL DE PAYSANDÚ

FIRMAS COMERCIALES

MERIAL
BIOFAR
SANTA ELENA
UNIVERSAL LAB. LTDA.
DISPERT S.A.
HOESCHT ROUSSEL VET. S.A.
IMTrex
FLETCHER S.R.L.
TALLERES GRAFICOS BACCARO
CALPA
ROLON S.A.
ADITIVOS
BARRACA DEAMBROSI S.A.

MICROSULES S.A.
BAYER URUGUAY LTDA.
LABORATORIO URUGUAY
CIENCIA S.A.
FATRO - FEDAGRO
GRAPPIOLO
GROPPER S.A.
VETERINARIA FRASCHINI
FRICASA
CORDAL S.A. (ORIENTUR)
HIPRA
SHOPPING CENTER LECHERO
OPTICA VISION



**XXVI JORNADAS URUGUAYAS DE BUIATRIA
COMITE DE ARBITRAJE DE POSTERS**

Dra. Delvey Anchieri, DV, Msc
Docente Fac. de Vet.

Dr. Adolfo Casaretto, DMTV
Técnico Secretariado Uruguayo de la Lana (S.U.L.)

Dr. Daniel Castells, DMTV
Técnico Secretariado Uruguayo de la Lana (S.U.L.)

Dr. Alejandro Castrillejo, DV
Profesión Liberal

Dr. Pedro Castrillón, DV
Coordinador Producción Animal Universidad Católica del Uruguay

Dra. Deborah Cesar, DMTV, FRVCS
Técnico DILAVE M. C. Rubino, Docente Fac. de Vet.

Dr. Alicia Colombo, DMTV
Docente Fac. de Vet.

Dr. Luis Cuenca, DMV, FRVCS
Profesión Liberal

Dr. Armando Nari, DVM, Msc
Técnico de F.A.O.

Dr. Horacio Lamarca, DV
Docente Fac. de Vet.

Prof. Dr. Claudio Lombardo Severo de Barros, DMV, Msc, PhD
Prof. Tit. Fac. de Vet., Universidad Federal de Santa María, Brasil

Ing. Agr. Gustavo Olveyra,
ExDocente Fac. de Agr.

Dr. Gonzalo Uriarte, DV
Técnico DILAVE M. C. Rubino Docente Fac. de Vet.

Dr. Washington Battro. MGAP.

Dr. Franklin Riet, DMV, Msc
Prof. Tit. Fac. de Vet., Universidad Federal de Pelotas, RS, Brasil.





XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria



DISERTANTES

ALEMANIA

Dr. Heiner Sommer. Institute Fürtiychgiene. Katzenburgweg 7-9. 53115 Bonn. Germany.
E-mail: Sommer@uni-bonn.de

ARGENTINA

Dr. Oscar Garnero. Fac. de Ciencias Veterinarias Gral. Paz 2638. Esperanza. Santa Fe.

Ing. Agr. Alejandro Galetto. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Rafaela. C.C. 22. C.P. 2300 - Rafaela -
Pcia de Santa Fe - Argentina.
E-mail: agaletto@inta.gov.ar - E-mail: rafaela@intact.gov.ar

CHILE

Dr. Humberto Del Campo. Dirección de Investigación y Desarrollo Universidad Austral de Chile.
Tel./Fax.: 0056-63 - 211114 Casilla de Correo 567.
E-mail: hdelcamp@valdivia.uca.uach.cl

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA

Prof. Dr. Dale Hancock. Field Disease Investigation Unit. Washington State University. Pullman, WA 99164-6610.
E-mail: hancock@vetmed.wsu.edu - E-mail: dhancock/0002167893@mcimail.com

JAPÓN

Prof. Dr. Toshihiko Nakao. Department of Veterinary Obstetrics and Gynecology Faculty of Veterinary Medicine, Rakuno
Gakuen University Ebetsu, Hokkaido, Japan.

SUECIA

Dr. Carlos Concha. Departamento de Mastitis National Veterinary Institute of Sweden. P.O. Box. 7073 S-75007.
Telefax: 46 18 309402. Uppsala. Sweden.
E-mail: carlos.concha@sva.se

URUGUAY

Ing. Agr. Pablo Chilibroste. Fac. Agr. Estación Experimental Mario A. Cassinoni. Ruta 3 km.373. Paysandú.

Dr. Gustavo Rivas. Regional de Conaprole. Mendoza. Florida.

Ing. Daniel Touris. Asociación Cristiana de Dirigentes de Empresas. Dr. José P. Brito Foresti 2952.
Telefax: (02) 487 0215. C.P. 11.600. Montevideo.

La concurrencia de los Disertantes a las XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría fue posible gracias a la colaboración de las siguientes Instituciones y Firms Comerciales:

Dr. Heiner Sommer	Universidad de la República
Dr. Oscar Garnero	Intendencia Municipal de Paysandú
Ing. Agr. Alejandro Galetto	Universidad de la República
Dr. Humberto Del Campo	Universal Lab.
Prof. Dr. Dale Hancock	Universidad de la República Universidad del Estado de Washington
Prof. Dr. Toshihito Nakao	Embajada de Japón
Dr. Carlos Concha	SVA (Instituto Nacional de Veterinaria de Suecia)
Ing. Agr. Pablo Chilibroste	Universidad de la República
Dr. Gustavo Rivas	Intendencia Municipal de Paysandú
Ing. Daniel Touris	Laboratorio Santa Elena S.A.



Sección:

Disertantes

TEMAS PRESENTADOS

*** Ing. Agr. PABLO CHILIBROSTE**

Principales fuentes de error en la alimentación de vacas lecheras en pastoreo:

Módulo 1: Predicción del Consumo

Módulo 2: Balance de nutrientes

Pág. 1

Pág. 8

*** Ing. Agr. ALEJANDRO GALETTO**

- Nuevas herramientas de gestión aplicadas a la empresa ganadera.

Pág. 13

*** Dr. CARLOS CONCHA**

Análisis de la prevalencia de mastitis por la determinación del recuento de células somáticas en la leche del estanque y sus respectivos cultivos bacteriológicos.

Pág. 18

*** Prof. HEINER SOMMER**

Monitoreo y control de la nutrición y salud en vacas lecheras.

Pág. 23

*** Prof. TOSHIHIKO NAKAO**

1) Problemas reproductivos en vacas lecheras de alta producción.

Pág. 27

2) El uso de GnRH y PGF2alfa para mejorar la eficiencia en la reproducción del bovino.

Pág. 30

*** Prof. DALE HANCOCK**

-Problemas en resolver enfermedades infecciosas en producción animal: El método empleado por la

Pág. 33

Unidad de Diagnóstico de Campo de la Universidad del Estado de Washington.

-Investigación sanitaria de los alimentos precosechados en Estados Unidos.

Pág. 38

*** Ing. DANIEL TOURIS**

-El Marketing en los Sistemas Agroindustriales

Pág. 45



**FUENTES COMUNES DE ERROR EN LA ALIMENTACION DEL GANADO LECHERO EN PASTOREO:
I. PREDICCIÓN DEL CONSUMO.**

Ing. Agr. Pablo Chilibraste
Facultad de Agronomía, EEMAC, Paysandú

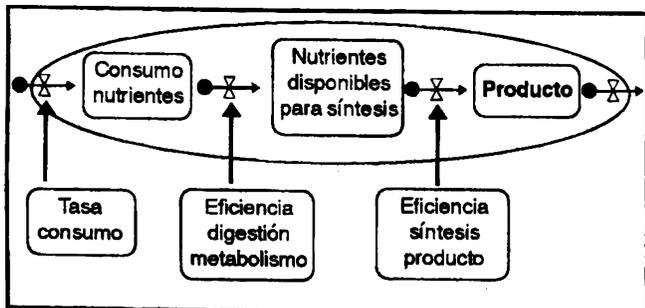
RESUMEN

El control del consumo de forraje bajo pastoreo es un proceso complejo en el que intervienen múltiples factores interdependientes. La teoría de regulación física del consumo presenta limitaciones para explicar los niveles de consumo voluntario observados en animales consumiendo forrajes frescos de alto valor nutritivo y bajo contenido de materia seca. En vacas lecheras el tiempo efectivo de pastoreo puede constituir una restricción al consumo voluntario de materia seca. Una mejor capacidad predictiva del consumo voluntario de materia seca en vacas lecheras en pastoreo requiere de una adecuada comprensión del proceso integrado ingestión-digestión.

1. INTRODUCCION

La cantidad de alimento que un animal puede consumir es, en forma individual, el factor mas importante en la determinación de la performance animal. La productividad de un animal dada cierta dieta, depende en más de un 70% (Waldo, 1986) de la cantidad de alimento que pueda consumir y en menor proporción de la eficiencia con que digiera y metabolice los nutrientes consumidos. En la Figura 1 se presenta un diagrama simplificado de la relación entre el consumo voluntario de materia seca (CVMS) y la productividad animal individual.

Figura 1. Relación consumo-productividad



Esta alta asociación entre el CVMS-y la productividad de un animal es la que ha motivado en los últimos 40 años, el desarrollo de una vasta investigación científica, tanto sobre los mecanismos de control del CVMS como en las posibilidades de estimarlo con buen nivel de precisión. La predicción del CVMS es de particular relevancia en el manejo de sistemas de producción, especialmente en aquellos casos en que el alimento es escaso. Estos dos componentes (conocimiento-predicción) están fuertemente ligados desde que una buena capacidad predictiva del CVMS, necesariamente requiere una adecuada comprensión de los mecanismos que regulan su control.

El objetivo de esta presentación es examinar algunas de las teorías mas comúnmente aceptadas en la explicación del control del CVMS en rumiantes, con énfasis en el consumo de forrajes bajo pastoreo

**2. Consume la vaca lechera de acuerdo a su potencial?
Si no lo hace: donde está localizada la restricción?.**

Estas preguntas simples en su formulación han sido el centro de mucha de la investigación llevada a cabo sobre el control del consumo en rumiantes. Se han identificado una larga lista de factores que afectan el consumo voluntario de materia

seca (Ingvartsen, 1994) que se resumen en el Cuadro 1.

A pesar de la exhaustividad de la lista presentada en el Cuadro 1 es notoria la falta de elementos de la pastura tales como disponibilidad, estructura, densidad y/o altura del forraje y del animal tales como tasa de cosecha, estrategia de pastoreo, selectividad, etc., que son elementos relevantes en el análisis del control del consumo bajo pastoreo. Esta constatación no le quita valor al listado del Cuadro 1 que es producto de una extensa y exhaustiva revisión de literatura y resultado de muchos años de investigación analítica. Si nos ubica en las dificultades para extrapolar automáticamente a nuestros sistemas pastoriles conocimiento y/o información generada en el hemisferio norte para sistemas de alimentación con animales en confinamiento.

Cuadro 1. Factores que afectan el consumo

Inherentes al animal	Inherentes al alimento	Inherentes al manejo y al ambiente
Raza	Especie forrajera	Tiempo acceso al alimento
Sexo	Composición de la dieta	Frecuencia de alimentación
Genotipo	Composición química	Dieta completa o no
Peso vivo	Digestibilidad	Anabólicos
Etapa de crecimiento	Cinética de degradación	Aditivos
Edad	Cinética de pasaje	Sales minerales
Producción de leche	Forma física	Disponibilidad de espacio
Etapa lactancia	Forma de conservación	Tamaño comederos
Preñez	Contenido materia seca	Fotoperíodo
Historia nutricional	Calidad de fermentación	Temperatura
Condición corporal	Palatabilidad	Humedad
Enfermedades	Contenido grasa	

Cuando los animales están consumiendo forrajes como principal componente de la dieta "el llenado" o "regulación física" ha sido el mecanismo más comúnmente aceptado como primer limitante al consumo de materia seca.

En condiciones de pastoreo el "comportamiento ingestivo" o la capacidad de adaptación de los animales a cambios en las propiedades físico-estructurales de la pastura ha recibido también considerable atención como limitante para lograr un alto consumo voluntario de materia seca (Hodgson, 1985, Laca et al., 1992, 1994).

En los últimos años, factores tales como la presión osmótica en el líquido ruminal (Grovm, 1987) y/o la concentración de ácidos grasos volátiles (AGV) en animales consumiendo forrajes frescos de buena calidad (Van Vuuren, 1993) y/o la acumulación de productos de la fermentación incompleta de compuestos nitrogenados en ensilajes de pastura (Gill et al., 1988; Van Os, 1997) han ganado aceptación para explicar los bajos consumos de nutrientes observados en esas condiciones.

Por último Forbes (1995) ha sugerido que múltiples factores no excluyentes pueden ser los responsables de un nivel sub-



óptimo de consumo de materia seca en rumiantes, más que factores individuales mutuamente excluyentes. Mbanya et al. (1993) observaron depresión en el consumo de materia seca cuando combinaron llenado artificial del rumen e infusión de ácidos grasos volátiles en niveles en los que no habían producido ningún efecto depresor sobre el consumo cuando fueron suministrados individualmente. Estos experimentos sustentan la hipótesis de aditividad de señales físicas y metabólicas involucradas en el control del consumo.

Esta contribución se centrará en la discusión de la regulación física y del comportamiento ingestivo como posibles mecanismos de reguladores del consumo voluntario de materia seca bajo pastoreo.

2.1. Regulación física del consumo

Una serie de trabajos en los años 60 (Balch and Campling, 1962; Blaxter et al., 1961; Conrad et al., 1964) dieron lugar al concepto de que la capacidad del tracto gastrointestinal sería el principal responsable del control del consumo en rumiantes. Si bien estos autores no hicieron referencia específica al rumen como el órgano limitante del consumo, hoy en día se lo reconoce como el compartimento digestivo más importante en la determinación del consumo y digestión de dietas con alto contenido de pared celular. En la Figura 2 se presenta un esquema del funcionamiento de la teoría física de regulación del consumo.

En su formulación más general, esta teoría establece que el animal puede consumir hasta que el "nivel de llenado del rumen", produce una distensión de las paredes ruminales suficiente para activar los receptores mecánicos, quienes enviarían información al sistema nervioso central, que una vez procesada, señalaría el cese del consumo. La presión sobre las paredes del rumen es aumentada por el consumo de materia seca y aliviada por dos procesos simultáneos y competitivos: degradación del contenido ruminal a cargo de la microflora fermentativa y pasaje de las fracciones insolubles. Una vez que la presión sobre la pared ruminal es aliviada por el efecto combinado de estos dos procesos, el estímulo sobre los receptores desaparece y el consumo puede reiniciarse.

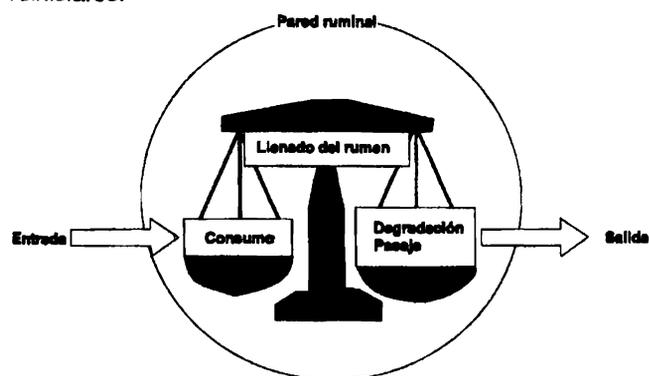


Figura 2. Esquema de la regulación física del consumo.

El concepto de que la capacidad del tracto digestivo, particularmente el rumen, está involucrado en el control del CVMS se ha basado en tres tipos de observaciones (Faverdin et al., 1995):

- (a) la presencia de receptores mecánicos, sensibles a la distensión física en la pared ruminal,
- (b) los experimentos en los que se estudió el efecto sobre el CVMS de la inclusión de distintos tipos de

- material (en general indigestibles) en el rumen y
- (c) la relación entre el CVMS y digestibilidad de la MS

Receptores mecánicos

La existencia de receptores en el rumen sensibles a la distensión ha sido reportada en varias oportunidades (Grovmum, 1987; Forbes, 1995). Un importante rol de los receptores mecánicos es el control de la motilidad gástrica. La actividad muscular del retículo-rumen causa que las partículas de alimento rocen contra las paredes y estimulen los receptores epiteliales, aunque el rol de estos receptores en el control del consumo no es aún totalmente claro (Forbes, 1995).

Tal vez uno de los trabajos más completos en el estudio del rol del aparato gastrointestinal sobre el CVMS fue realizado por Grovmum (1979) en ovinos. El efecto del nivel de llenado, el lugar donde la distensión tuvo lugar, el efecto del estímulo mecánico de los receptores epiteliales en retículo y abomaso y las posibles interacciones entre ellos fue estudiado en una serie de experimentos. El papel del retículo en los procesos de regulación física, más que del rumen en su conjunto, quedó claramente establecido en estos trabajos.

Más recientemente, Faverdin et al. (1995) resumieron información de 20 experimentos en los que se simuló distintos niveles de llenado ruminal, introduciendo balones con agua, fibras de poliestireno y heno o digesta proveniente de otros animales. La relación entre los cambios en el CVMS y el volumen desplazado por los materiales introducidos en el rumen fueron analizados por regresión lineal. El análisis reflejó que la introducción en el rumen de 1 g de materia seca (digesta equivalente) produjo una reducción en el consumo diario de 0.59 g ($r = 0.66$) y 0.91 g ($r = 0.80$) en los experimentos que se utilizaron balones llenos de agua y heno o contenido ruminal, respectivamente.

Es de resaltar que si bien éstas evidencias experimentales reflejan una influencia del "llenado del rumen" sobre el consumo de materia seca, es notorio que los animales sometidos a los tratamientos descritos, aún fueron hábiles para mantener un consumo elevado comparado con los animales testigos. Ya Balch and Campling (1962) por ejemplo, observaron con sorpresa que aún agregando balones con 45 kg de agua en el rumen (lo que hizo un total de contenido ruminal previo a la comida de 120 kg, 7 kg más que el máximo contenido ruminal observado por ellos mismos en los animales después de la comida), los animales fueron capaces de consumir aun 75% de su consumo normal.

Relación entre consumo voluntario y digestibilidad de la materia seca.

En la Figura 3 se presenta un esquema conceptual de la relación entre el consumo de materia seca y digestibilidad del alimento ofrecido. Este esquema que ha sido ampliamente divulgado fue derivado del trabajo realizado por Conrad et al. (1964) quienes realizaron el análisis conjunto de 114 registros provenientes de experimentos de alimentación en el que fueron utilizadas vacas lecheras. Básicamente lo que el modelo plantea es que la relación entre consumo y digestibilidad es positiva en el rango de digestibilidades en que la regulación del consumo es por "llenado" y cero en el rango en que el control depende de los requerimientos energéticos del animal. El modelo asume que el animal procura un consumo constante de energía (determinado por sus requerimientos) y de ahí que una vez superado las limitantes físicas al consumo (punto de inflexión) el consumo de energía se mantiene constante y baja el consumo de materia seca al aumentar la digestibilidad o concentración energética de la dieta.

Conrad et al. (1964) establecieron que la cantidad de material indigestible presente en el tracto gastrointestinal determinó el consumo de alimento en los forrajes con digestibilidades (D) menores a 66% y que condiciones fisiológicas inherentes a los animales limitaron el consumo en los forrajes por encima de ese valor. El hecho de que el punto de inflexión entre las dos mecanismos haya sido establecido en 66% está directamente relacionado con las condiciones en que el experimento fue realizado y para el tipo de animal utilizado. NRC (1988) extendió este modelo para el cálculo de dietas para vacas lecheras, incluyendo los cambios en requerimientos de los animales. En esta formulación, el punto de inflexión entre los dos mecanismos de control se da a mayores niveles de D a medida que las dietas son ofrecidas a animales con mayores requerimientos.

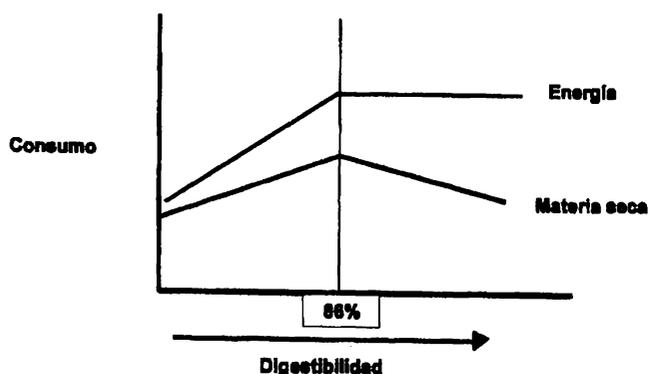


Figura 3. Relación entre consumo y digestibilidad de la materia seca

A pesar de que este modelo ha sido ampliamente difundido y aceptado en la décadas de los sesentas y setentas como base para la comprensión del control del consumo en ruminantes ha sido progresivamente re-analizado y cuestionado.

Van Soest (1994) estableció que a pesar de que D y CVMS parecen interdependientes, los dos son dos parámetros independientes de la calidad de forraje. El consumo va a depender del volumen estructural del forraje y por tanto del contenido de fibra detergente neutro (FDN) mientras la D va a depender tanto del contenido de pared celular como de su disponibilidad para ser digerida. Un ejemplo comúnmente citado de este fenómeno es la diferencia de consumo entre leguminosas y gramíneas a favor de las primeras, cuando son comparados a similares niveles de D (Dulphy and Demarquilly, 1994). Van Soest (1994) mostró que la relación entre contenido de FDN del forraje y consumo fue lineal aún incluyendo forrajes con digestibilidades sobre 85%. Concluyó que a pesar de que el mecanismo exacto que limita el consumo en respuesta al llenado no es aún bien conocido, para el caso de forrajes como única fuente de alimento, no hay evidencias de control del consumo por saciedad. Los animales consumen hasta completar una cierta capacidad de almacenar FDN en el rumen y una vez que el pool de FDN ha sido reducido a través de los procesos de degradación y pasaje, el animal está en condiciones de volver a consumir. Mertens (1987; 1994) aplicó este concepto a la predicción del consumo de materia seca y balance de dietas para vacas lecheras con buen suceso. Chilbroste et al., (1997a), desarrollaron un modelo de simulación para predecir el consumo de materia seca bajo diferentes condiciones de alimentación, basado en la hipótesis de regulación física (en términos de FDN) del consumo con buen nivel de asociación entre los valores simulados y los observados en experimentos controlados.

Ketelaars y Tolkamp (1992) analizando información proveniente de 831 diferentes tipos de forrajes ($35 < D < 84$),

observaron que la relación entre consumo de materia orgánica por unidad de peso metabólico (CMO) y la digestibilidad de la materia orgánica (DMO) fue lineal, no detectándose ningún indicio de punto de inflexión. En el mismo trabajo, observaron que la relación entre CMO indigestible y DMO fue de tipo cuadrático es decir que el máximo CMO indigestible (o la máxima capacidad del tracto digestivo para transportar material no digerido) se dio a niveles intermedios de DMO. Es evidente que estas observaciones no concuerdan con el modelo bifásico de control del consumo presentado en la Figura 3.

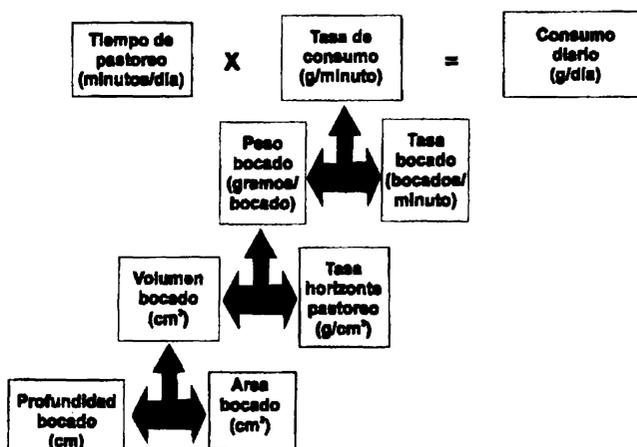
Van Vuuren (1993) alimentó vacas Holstein-Friesian de alta producción con forraje fresco (*Lolium perenne*) en estado vegetativo y encontró que el contenido de FDN en el rumen estuvo siempre por debajo de los valores observados en animales similares consumiendo ensilaje de pastura o los reportados como máximos en la literatura. A partir de estas observaciones Van Vuuren concluyó que el llenado no es la principal restricción al consumo de vacas pastoreando forraje fresco de alta calidad. Alta concentración en rumen de los productos de la fermentación y/o el bajo contenido de materia seca de éstas pasturas son los factores resaltados como candidatos al control del consumo bajo estas condiciones.

2.2. Comportamiento ingestivo como regulador del consumo.

En condiciones de pastoreo el consumo puede ser expresado como el producto de la tasa de consumo (g/minuto) y el tiempo de pastoreo efectivo (minutos). La tasa de consumo a su vez puede ser descompuesta como el producto entre tasa de bocados (bocados/minuto) y peso de cada bocado individual (g).

El peso de cada bocado se compone del volumen de forraje cosechado por el animal y la densidad del horizonte de pastoreo. El volumen cosechado en un bocado individual va a ser resultado de la profundidad de pastoreo (plano vertical) y del área que el animal es capaz de cubrir con la lengua. Estas relaciones se resumen en la Figura 4.

Figura 4. Consumo bajo pastoreo



2.2.1. Tasa de consumo

Una serie de trabajos de investigación realizados en los últimos años (Arias et al., 1990; Ungar et al., 1991; Penning et al., 1991; Dougherty et al., 1992; Laca et al., 1992; 1994; Flores et al., 1993). han identificado al peso de bocado como el componente determinante de la tasa de consumo instantánea en animales en pastoreo.

El peso o tamaño de bocado no puede ser predicho solamente a partir de la disponibilidad de forraje. La descripción de la



estructura de la pastura (altura, densidad, altura de las vainas) resulta imprescindible para comprender y cuantificar la ingestión de forraje por los animales en pastoreo. Actualmente se considera la altura del forraje disponible como la variable de la pastura más directamente asociada al tamaño de bocado y a la tasas de consumo instantáneo. Se han reportado relaciones lineales entre tamaño de bocado y altura de la pastura para un amplio rango de situaciones productivas (Hodgson 1985, Forbes 1988, Demment et al., 1995). En general a medida que la altura y/o la masa de forraje disponible para los animales disminuyen el peso de cada bocado individual declina y puede ser compensado, dentro de ciertos límites, por un aumento en el tiempo de pastoreo y en la tasa de bocado. Las posibilidades de compensación son limitadas ya que difícilmente los animales pueden superar tiempos de pastoreo de 10 a 11 horas/día (Stakellum y Dillon, 1989) ni aumentar la tasa de cosecha más allá de lo que le permite su anatomía bucal.

Conjuntamente con la altura del forraje disponible hay tres factores adicionales que deben ser considerados al momento de predecir el consumo de materia seca bajo pastoreo: densidad de la pastura, presencia de barreras físicas a la cosecha del forraje y contenido de materia seca del forraje.

Densidad de la pastura

En términos generales pasturas más densas permiten mayores tasas de consumo como consecuencia de mayores peso de bocados. Fisher et al. (1996), realizaron un experimento para evaluar el efecto de la densidad de la pastura sobre el consumo de materia seca y la producción y composición de la leche de vacas Holstein/Friesian pastoreando raigras perenne con una altura del forraje disponible de 10 cm. En el mismo trabajo se analizó la interacción entre densidad de forraje y tipo de suplemento (5 kg suplemento/día base almidón o fibra). En el Cuadro 2 se presenta un resumen de los principales resultados obtenidos por estos autores. Los animales con acceso a la pastura con mayor densidad de macollos vivos hicieron una mejor utilización del forraje disponible, lograron mayor consumo de materia seca y producción de leche.

Cuadro 2. Efecto de la densidad de la pastura sobre el consumo de materia seca y la producción de leche

	Densidad de la pastura			
	Baja		Alta	
	Almidón	Fibra	Almidón	Fibra
Densidad macollos vivos (* 1000 m ⁻²)	13.7	12.9	30.6	24.1
Densidad macollos muertos (* 1000 m ⁻²)	6.2	6.6	6.6	5.3
Utilización (%)	74.2	72.0	84.1	82.9
Consumo (kg. MS d ⁻¹)	11.0	12.2	14.2	14.8
Leche (kg. d ⁻¹)	23.9	22.7	26.6	24.9
Leche corregida (kg. d ⁻¹)	22.9	23.9	24.5	25.4

Presencia de barreras físicas

La vaina de la hoja ha sido identificada como un límite físico por debajo del cual no les gusta pastorear a los animales (Hodgson, 1990). La presencia de cantidades crecientes de vainas de la hoja en el horizonte de pastoreo se constituye en una restricción a la cosecha de forraje por parte de los animales.

Arias et al. (1990) en un experimento con vaquillonas Aberdeen Angus pastoreando Festuca observaron que en

ninguno de los tratamientos de pastoreo impuestos los animales pastorearon por debajo de 10 cm y que ninguno de los macollos del forraje residual muestreados mostró signos de pastoreo.

Wade (1991) estudió la dinámica de defoliación por vacas lecheras de una pastura de raigras perenne con el objetivo de caracterizar los cambios simultáneos en las características de la pastura, consumo de forraje y producción de leche. Las vacas pastorearon parcelas de 5 días de ocupación con una disponibilidad promedio de 25 kg de materia orgánica por vaca y por día. En el Cuadro 3 se resumen resultados de esta investigación

Cuadro 3. Dinámica de defoliación de una pastura de raigras.

Días pastoreo:	1	2	3	4	5
Consumo(kg MS d ⁻¹)	17.2	16.7	15.8	12.9	12.9
Digestibilidad (%)	85	84	83	82	82
Leche (kg d ⁻¹)	23.3	23.2	22.7	21.1	19.5
Altura 1 disp. (mm)	129	103	92	82	74
Altura 2 disp. (mm)	240	186	157	136	121
Altura vainas (mm)	84	87	85	82	78

Altura 1= determinaciones hechas con un disco que comprime la pastura; Altura 2= altura de la lámina extendida

A partir del tercer día de pastoreo se observó una caída pronunciada en el consumo de materia seca y en la producción de leche. También partir del tercer día la altura de las vainas de las hojas comenzaron a disminuir por lo que si éste nivel fuera una barrera física al pastoreo se comportaría como una barrera móvil en función de la presión de pastoreo. Relacionando la evolución de la producción de leche con la de las características de la pastura Wade encontró el mejor ajuste con la fracción "lámina libre" calculada como la diferencia entre altura de la pastura y la altura de las vainas de las hojas. Esta relación confirma la importancia tanto de las características de la pastura previo al pastoreo como de la altura de las vainas de la hoja como fuentes de resistencia al consumo de forraje (Wade, 1991).

Contenido de humedad del forraje

En estudios con vacas estabuladas se ha demostrado que pasturas con bajo contenido de materia seca reducen el consumo de forraje a una tasa de 1 kg MS por cada 4 % de disminución en el contenido de MS por debajo del 18 % (Vérité and Joumet, 1970). La reducción en el consumo puede estar dada por una limitación de tipo física ya que el agua está "entrampada" dentro de la estructura celular y sólo puede ser liberada a partir de la masticación durante la rumia.

Recientemente en un trabajo con vacas en pastoreo Gibbs et al. (1997) encontraron que la tasa de consumo de forraje fresco fue constante dentro del día mientras que la tasa de consumo de materia seca aumentó linealmente durante el día. El contenido de materia seca de la pastura también aumentó linealmente durante el día. Hasta qué punto los cambios observados en tasa de consumo a lo largo del día fueron provocados o no por los cambios asociados en el contenido de materia seca de la pastura es objeto de investigación actualmente.



2.2.2. Tiempo de pastoreo

En contraste con los importantes avances realizados en la comprensión y cuantificación de la tasa de consumo instantánea de ruminantes bajo pastoreo, mucho menores han sido los progresos en identificar los factores que controlan el tiempo de pastoreo. El tiempo de pastoreo parece ser el mayor mecanismo de compensación por el cual los animales pueden incrementar su consumo diario. Por ejemplo el mayor consumo de materia seca de vacas en lactación respecto a vacas secas (Demment et al., 1995) es mediado básicamente por un mayor tiempo de pastoreo.

En bovinos normalmente se observan dos sesiones principales de pastoreo una en la mañana y otra de mayor magnitud en la tarde (Gibb et al., 1997). Sesiones de pastoreo más largas en la tarde han sido observadas también en ovinos (Orr et al., 1997). Ese patrón de pastoreo puede responder al ayuno obligado impuesto por el ordeño en caso del ganado lechero (Rook et al., 1994), cambios en la concentración de carbohidratos solubles de la pastura (Van Vuuren et al., 1986) o contenido de materia seca (Gibb et al., 1997) a lo largo del día. Aspectos relacionados con la evolución de la especie no deben ser descartados en la explicación de los patrones de pastoreo observados en ovinos y bovinos.

Chilibroste et al. (1997b; 1998) determinaron que la duración de la primer sesión de pastoreo y el consumo de materia seca posterior al ordeño de la mañana fueron afectados por el tiempo de ayuno previo y por la inclusión o no de material indigestible en el rumen inmediatamente previo al pastoreo. La interacción entre los dos factores en estudio tendió a ser positiva para tiempo de pastoreo lo que refuerza la idea de aditividad de señales en el control del tiempo de pastoreo para esas condiciones experimentales.

3. Integración ingestión - digestión

Los procesos de ingestión y digestión han sido estudiados en general en forma independiente y aislado uno del otro pero en la realidad ocurren en forma conjunta y con un alto nivel de interdependencia. Este aspecto ha resultado particularmente crítico en el área de alimentación de ruminantes en pastoreo. Los cambios observados en el comportamiento ingestivo y tasa de consumo de los animales: tiene implicancias en la tasa de digestión posterior: Si, no, como ¿? Uno de los procesos claves que se ubica entre la ingestión y la digestión es la masticación del material ingerido (Ulyatt et al., 1986). La masticación es responsable de la reducción de tamaño de partícula del alimento ingerido, proceso obligado para permitir el comienzo de la digestión microbiana del material en el rumen.

Laca et al. (1994) han demostrado que los vacunos son capaces de cosechar y masticar forraje en un mismo bocado o movimiento mandibular. Por otro lado los animales son capaces de obtener altas tasas de consumo instantáneo a expensas de una reducción en la eficiencia de masticado durante la ingestión lo que redundaría en mayor tamaño de partícula en el rumen y mayores requerimientos de rumia para reducir tamaño de partícula y habilitar la degradación y pasaje del alimento.

Chilibroste et al. (1997b; 1998) han realizado una serie de experimentos en los que estudiaron el proceso de ingestión y digestión de vacas Holstein-Friesian pastoreando raigras perenne. En uno de los experimentos a las vacas se les permitió pastorear por 1, 1.75, 2.5 y 3.25 horas después de 16.5 horas de ayuno. El contenido y composición química del rumen antes e inmediatamente después del pastoreo,

tasa de bocado durante el pastoreo y el tiempo efectivo que las vacas estuvieron pastoreando fueron registrados. En el Cuadro 4 se presenta resultados obtenidos en este experimento.

Cuadro 4. Efecto del tiempo de pastoreo permitido sobre el consumo de materia seca y el tamaño de diferentes pools en el rumen.

Variable	Antes Pastoreo	Después del pastoreo Tratamientos (horas)				Pendiente P
		1	1.75	2.5	3.25	
Pastoreo						
Tiempo Pastoreo (min.)		60	103.2	120.0	149.0	***
Consumo (kg.)		3.52	4.35	4.80	5.73	0.74 ***
Tasa Consumo kg./100kg.PV/h		0.61	0.43	0.33	0.30	0.07 ***
Peso bocado (g)		0.97	0.77	0.73	0.71	0.13 **
Contenido ruminal						
Total (Kg.)	50.6	74.0	77.0	75.1	79.7	2.0 NS
MS (Kg.)	4.8	7.9	8.2	8.3	9.2	0.5 *
FDN (Kg.)	2.5	3.7	4.0	4.0	4.4	0.3 NS
Productos fermentación						
AGV (mol)	2.42	3.37	5.04	5.84	7.81	1.88 **
NH4 (g)	2.79	3.85	6.20	5.61	7.18	1.30 *

Hay una serie de elementos a destacar del Cuadro 4:

- Las vacas no utilizaron todo el tiempo disponible para pastorear aún habiendo ayunado la noche previa, lo cual aseguró que los animales ingresaron con hambre a la parcela.
- La tasa de consumo fue muy alta en la primer hora de pastoreo y luego declinó a medida que la sesión de pastoreo se prolongó.
- El peso de bocado también disminuyó una vez transcurrido la primer hora de pastoreo
- El contenido de materia seca en el rumen tendió a ser mayor a medida que avanzó la sesión de pastoreo pero no se detectaron diferencias significativas en el contenido total (materia seca más líquido) de material en el rumen. Esta aparente contradicción respondió a los cambios que se dan en el contenido de materia seca del contenido ruminal a medida que avanzó la sesión de pastoreo.
- El pool de AGV en el rumen aumentó linealmente con el tiempo de pastoreo. Es significativo el hecho de que el pool de AGV aún después de una hora de pastoreo fue similar a los valores previos al pastoreo y recién a partir de 1.75 horas los valores aumentaron significativamente.

Normalmente se acepta que los componentes solubles de los alimentos que forman parte del contenido celular se degradan en forma total e inmediatamente de ingerido el alimento. El comportamiento del pool de AGV en nuestros experimentos estaría indicando que la liberación de los componentes solubles desde las células no fue inmediata y que sufrió cierta demora antes de hacerse disponible para los microorganismos ruminales. La liberación de los componentes solubles de las células requieren de masticación (Ulyatt, 1986) que en los animales en pastoreo puede ocurrir



durante la ingestión de forraje o a través de la rumia posterior al proceso de ingestión. En este caso es probable que la alta tasa de ingestión observada en los animales durante la primera hora de pastoreo haya sido a expensas de una baja eficiencia de masticación durante la ingestión y baja selectividad del alimento consumido. El tiempo de pastoreo (Cuadro 4) revela que solamente los animales en las sesiones de pastoreo más cortas pastorearon durante todo el tiempo disponible. Los otros tratamientos interrumpieron el pastoreo y tuvieron un período de rumia antes de retomar la actividad nuevamente. Análisis adicionales tales como la distribución de tamaño de partícula (Chilibroste et al., 1998) y la fermentabilidad (Chilibroste, datos no publicados) del contenido ruminal reafirmaron la idea de que la eficiencia de masticación durante la ingestión fue muy baja y que sólo después de una sesión de rumia "obligada" se redujo el tamaño promedio de partículas en el rumen, aumentó el porcentaje de materia seca del contenido ruminal y aumentó significativamente la concentración de AGV. En este sentido es probable que el "llenado" del rumen entendido como contenido total (volumen más que peso) puede haber señalado el cese del consumo inicialmente. La alta concentración y cantidad absoluta de AGV y nitrógeno en el rumen puede haber sido responsable del control del consumo en otros momentos del día.

4. Conclusiones

- El control del consumo de forraje bajo pastoreo es un proceso complejo en el que intervienen múltiples factores interdependientes. La teoría de regulación física del consumo presenta limitaciones para explicar los niveles de consumo voluntario observados en animales consumiendo forrajes de alto valor nutritivo y bajo contenido de materia seca. En vacas lecheras el tiempo efectivo de pastoreo puede constituir una restricción importante a mayores consumos de materia seca.
- Las características estructurales no-nutricionales del tapiz tales como disponibilidad, altura del forraje disponible, altura de las vainas de la hoja y la densidad son determinantes del tamaño y peso de bocado, principal componente de la tasa de consumo instantánea.
- Una mejor comprensión del proceso ingestión-digestión en rumiantes bajo pastoreo va a permitir definir mejores estrategias de uso del recurso alimenticio más barato que disponemos: **el pasto**.

SUMMARY

Control of voluntary dry matter intake under grazing is a complex process with several interrelated factors involved. The physical regulation theory has shown limitations to explain the low dry matter intake observed in lactating dairy cows fed with high quality fresh forages. The effective grazing time may become a constraint to higher levels of dry matter intake of lactating dairy cows. Improvements of the voluntary dry matter intake predictive capacity under grazing would require a proper understanding of the integrated ingestion-digestion processes.

LITERATURA

Arias, J.E., Dougherty, C.T., Bradley, N.W., Cornelius, P.L., & Lauriault, L.M. (1990). Structure of tall fescue swards and intake of grazing cattle. *Agronomy Journal*, 82, 545-548.

Balch, C.C., & Campling, R.C. (1962). Regulation of voluntary food intake in ruminants. *Nutrition Abstracts and Reviews*, 32, 669-686.

Blaxter, K.L., Wainman, F.W., & Wilson, R.S. (1961). The

regulation of food intake by sheep. *Animal Production*, 3, 51-61.

Chilibroste, P., Aguilar, C., & Garcia, F. (1997). Nutritional evaluation of diets. Simulation model of digestion and passage of nutrients through the rumen-reticulum. *Animal Feed Science and Technology*, 68, 259-275.

Chilibroste, P., Tamminga, S., & Boer, H. (1997). Effect of length of grazing session, rumen fill and starvation time before grazing on dry matter intake, ingestive behaviour and dry matter rumen pool sizes of grazing lactating dairy cows. *Grass and Forage Science*, 52, 249-257.

Chilibroste, P., Tamminga, S., Van Bruchem, J., & Van der Togt, P.L. (1998). Effect of allowed grazing time, inert rumen bulk and length of starvation before grazing, on the weight, composition and fermentative end-products of the rumen contents of lactating dairy cows. *Grass and Forage Science*, 53,

Conrad, H.R., Pratt, A.D., & Hibbs, J.W. (1964). Regulation of feed intake in dairy cows. I. Changes in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. *Journal of Dairy Science*, 47, 54-62.

Demment, M.W., Peyraud, J.-L., & Laca, E.A. (1995). Herbage intake at grazing: a modelling approach. In M. Jornet, E. Grenet, M.-H. Farce, M. Theriez, & C. Demarquilly (Eds.), *Recent developments in the Nutrition of Herbivores. Proceedings of the IVth International Symposium on the Nutrition of Herbivores*. (pp. 121-141). Paris: INRA Editions.

Dougherty, C.T., Bradley, N.W., Lauriault, L.M., Arias, J.E., & Cornelius, P.L. (1992). Allowance-intake relations of cattle grazing vegetative tall fescue. *Grass and Forage Science*, 47, 211-219.

Dulphy, J.P., & Demarquilly, C. (1994). The regulation and prediction of feed intake in ruminants in relation to feed characteristics. *Livestock Production Science*, 39, 1-12.

Faverdin, P., Baumont, R., & Ingvarsen, K.L. (1995). Control and prediction of feed intake in ruminants. In M. Jornet, E. Grenet, M.-H. Farce, M. Theriez, & C. Demarquilly (Eds.), *Recent developments in the Nutrition of Herbivores. Proceedings of the IVth International Symposium on the Nutrition of Herbivores*. (pp. 95-120). Paris: INRA Editions.

Fisher, G.E.J., Dowdeswell, A.M., & Perrot, G. (1996). The effect of sward characteristics and supplement type on the herbage intake and milk production of summer-calving cows. *Grass and Forage Science*, 51:116-120.

Flores, E.R., Laca, E.A., Griggs, T.C., & Demment, M.W. (1993). Sward height and vertical morphological differentiation determine cattle bite dimensions. *Agronomy Journal*, 85, 527-532.

Forbes, J.M. (1995). *Voluntary food intake and diet selection in farm animals*. Wallingford, Oxon OX10 8 DE, UK: CAB INTERNATIONAL.

Forbes, T.D.A. (1988). Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive behavior in grazing animals. *Journal of Animal Science*, 66, 2369-2379.

Gibb, M.J., Huckle, C.A., & Nuthall, R. (in press). Effect of time of day on grazing behaviour by lactating dairy cows. *Grass and Forage Science*,

**XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria**

- Gill, M., Rook, A.J., & Thiago, L.R.S. (1988). Factors affecting the voluntary intake of roughages by the dairy cow. In P.C. Gamsworthy (Ed.), *Nutrition and Lactation in the Dairy Cow*. (pp. 262-279). London: Butterworths.
- Grovum, W.L. (1979). Factors affecting the voluntary intake of food by sheep. 2. The role of distension and tactile input from compartments of the stomach. *British Journal of Nutrition*, 42, 425-435.
- Grovum, W.L. (1987). A new look at what is controlling feed intake. In F.N. Owens (Ed.), *Symposium Proceedings, Feed intake by Beef Cattle*. (pp. 1-40). Stillwater, Oklahoma: Oklahoma State University.
- Hodgson, J. (1985). The control of herbage intake in the grazing ruminant. *Proceedings of the Nutrition Society, UK*, 44, 339-346.
- Hodgson, J. (1990). *Grazing management. Science into practice*. Logman Scientific & Technical: Harlow.
- Ingvartsen, K.L. (1994). Models of voluntary food intake. *Livestock Production Science*, 39, 19-38.
- Ketelaars, J.J.M.H., & Tolkamp, B.J. (1992). Toward a new theory of feed intake regulation in ruminants. 1. Causes of differences in voluntary feed intake: critique of current views. *Livestock Production Science*, 30, 269-296.
- Laca, E.A., Ungar, E.D., & Demment, M.W. (1994). Mechanisms of handling time and intake rate of a large mammalian grazer. *Applied Animal Behaviour Science*, 39, 3-19.
- Laca, E.A., Ungar, E.D., Seligman, N., & Demment, M.W. (1992). Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. *Grass and Forage Science*, 47, 91-102.
- Mbanya, J.N., Anil, M.H., & Forbes, J.M. (1993). The voluntary intake of hay and silage by lactating cows in response to ruminal infusion of acetate or propionate, or both, with or without distension of the rumen by a balloon. *British Journal of Nutrition*, 69, 713-720.
- Mertens, D.R. (1987). Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. *Journal of Animal Science*, 64, 1548-1558.
- Mertens, D.R. (1994). Regulation of forage intake. In G.C. Fahey, M. Collins, D.R. Mertens, & L.E. Moser (Eds.), *Forage Quality, Evaluation and Utilization*. (pp. 450-493). Madison, WI: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America.
- NRC. (1988). *Nutrients requirements of dairy cattle*. Washington, D.C. National Academy Press.
- Orr, R.J., Penning, P.D., Harvey, A., & Champion, R.A. (1997). Diurnal patterns of intake rate by sheep grazing monocultures of ryegrass or white clover. *Applied Animal Behaviour Science*, 52, 65-77.
- Penning, P.D., Rook, A.J., & Orr, R.J. (1991). Patterns of ingestive behaviours of sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. *Applied Animal Behaviour Science*, 31, 237-250.
- Rook, A.J., Huckle, C.A., & Wilkins, R.J. (1994). The effects of sward height and concentrate supplementation on the performance of spring calving dairy cows grazing perennial ryegrass-white clover swards. *Animal Production*, 58, 167-172.
- Stakelum, G., & Dillon, P. (1989a). The effect of herbage mass on the herbage intake and grazing behaviour of dairy cows. *Proceedings of the XVI International Grassland Congress*, 4 11 October 1989, Nice, France, 1157-1158.
- Ulyatt, M.J., Dellow, D.W., John, A., Reid, C.S.W., & Waghorn, G.C. (1986). Contribution of chewing during eating and rumination to the clearance of digesta from the ruminoreticulum [Review]. In L.P. Milligan, W.L. Grovum, & A. Dobson (Eds.), *Control of Digestion and Metabolism in Ruminants*. (pp. 498-515). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Ungar, E.D., Genizi, A., & Demment, M.W. (1991). Bite dimensions and herbage intake by cattle grazing short hand-constructed swards. *Agronomy Journal*, 83, 973-978.
- Van OS, M. (1997). *Role of ammonia and biogenic amines in intake of grass silage by ruminants*. Wageningen Agricultural University.
- Van Soest, P.J. (1994). *Nutritional ecology of the ruminant*. Ithaca: Cornell University Press.
- Van Vuuren, A.M. (1993). *Digestion and nitrogen metabolism of grass fed dairy cows*. Wageningen Agricultural University.
- Van Vuuren, A.M., Koelen, C.J.v.d., & Vroons de Bruin, J. (1986). Influence of level and composition of concentrate supplements on rumen fermentation patterns of grazing dairy cows. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 34, 457-467.
- Vérité, R., & Journet, M. (1970). Influence de la teneur en eau et de la déshydratation de l'herbe sur sa valeur alimentaire pour les vaches laitières. *Annales de Zootechnie*, 19, 255-268.
- Wade, M.H. (1991). Factors affecting the availability of vegetative lolium perenne to grazing dairy cows with special reference to sward characteristics, stocking rate and grazing method. Université de Rennes, France;
- Waldo, D.R. (1986). Effect of forage quality on intake and forage-concentrate interactions. *Journal of Dairy Science*, 69, 617-631.



FUENTES COMUNES DE ERROR EN LA ALIMENTACION DEL GANADO LECHERO EN PASTOREO: II. BALANCE DE NUTRIENTES.

Ing. Agr. Pablo Chilibroste
Facultad de Agronomía, EEMAC, Paysandú

RESUMEN

Los forrajes de buena calidad son desbalanceados en términos del suministro de energía y nitrógeno para los microorganismos del rumen. El alto contenido y degradabilidad total del nitrógeno en el rumen determina concentraciones de amonio que superan la capacidad de utilización por parte de los microorganismos. La suplementación con fuentes de almidón de alta degradabilidad ruminal a niveles no superiores al 35 % de la MS total, mejora la utilización del nitrógeno en el rumen aunque sin cambios significativos en la producción y composición de la leche. Niveles más altos de suplementación con granos pueden reducir la digestibilidad de la fibra, el consumo de MS de forraje y el contenido graso de la leche. La sustitución de granos por suplementos sobre la base de pared celular de alta digestibilidad previene los cambios negativos en composición de la leche sin deprimir la producción individual de leche. La integración del conocimiento actualmente disponible sobre el comportamiento ingestivo en pastoreo con las variaciones diurnas en la composición de la pastura permitirá definir estrategias de suplementación y utilización de pasturas más eficientes.

INTRODUCCION

En animales alimentados en base a forrajes, de un 70 a 90 por ciento de la digestión de la materia orgánica ocurre en el rumen (Cammell et al., 1983). Es en éste compartimento donde se dan drásticas transformaciones de la materia orgánica (MO) ingerida que incluyen: la colonización de la MO por parte de la microflora microbiana, la fermentación anaeróbica, la síntesis de masa microbiana y la producción y absorción de ácidos grasos volátiles (AGV). La magnitud e intensidad de estos procesos van a depender por un lado del tamaño y actividad metabólica de la población microbiana y por otro de las características nutricionales de la MO ingerida. Es esta estrecha asociación entre la naturaleza de la dieta consumida y la población microbiana la que va a determinar la efectividad de la degradación del alimento (tasa y extensión de la digestión) así como la tasa de pasaje, ambos procesos fuertemente relacionados con la capacidad de consumo del animal.

Para que se pueda expresar la capacidad potencial de degradación de la población microbiana se requieren tanto de fuentes adecuadas de energía y nitrógeno para los microorganismos del rumen como condiciones adecuadas de medio ambiente. Es generalmente aceptado que depresiones en el pH del líquido ruminal por debajo de 6.2 deprimen la actividad celulolítica de la población microbiana (Orskov 1994). En condiciones de pastoreo estos dos componentes (disponibilidad de sustrato para los microorganismos y medio ambiente ruminal) están fuertemente influenciado tanto por las características nutricionales de la pastura como por el patrón de ingestión de los animales.

El objetivo de esta contribución es caracterizar brevemente tanto la disponibilidad de sustrato para los microorganismos del rumen como las condiciones de medio ambiente ruminal generado por el pastoreo de pasturas templadas de buena calidad. Las posibilidades de intervención externa sobre el

patrón de ingestión y digestión de pasturas a través de la alimentación es analizada.

Composición del forraje

La fracción carbohidrato de la pastura puede ser clasificada en 5 grandes fracciones (Beever y Siddons, 1986) a saber: carbohidratos solubles en agua, pectinas, hemicelulosa, celulosa y lignina. Sus proporciones relativas varían con la especie de forraje, la estación del año y la fertilización entre otros factores. Los dos primeros componentes son considerados de rápida y total degradación una vez que se hacen disponibles para los microorganismos ruminales. La tasa y extensión de la digestión de la hemicelulosa y la celulosa son fuertemente influenciados por el grado de lignificación del material ya que naturalmente poseen una digestibilidad potencial alta. La digestión ruminal de la celulosa y la hemicelulosa representa más del 85 % de la digestión total de estas dos fracciones. Por su parte la fracción lignina es completamente indigestible. En general tanto la digestibilidad total de la pared celular como el suministro de nutrientes se reducen notoriamente con la maduración del forraje (Van Soest, 1994). Es resaltable desde el punto de vista nutricional la variabilidad dentro del día que presentan los componentes más solubles de la fracción carbohidratos (Van Vuuren et al. 1986).

La fracción proteica de los forrajes (nitrógeno total * 6.25) se clasifica en proteína verdadera y nitrógeno no proteico. La fracción de nitrógeno no proteico puede representar de 15 a 25 % del nitrógeno total y comprende péptidos, aminoácidos, aminas, amidas y nitratos (Mangen, 1982). La proteína verdadera se divide en tres grandes grupos: a) proteína soluble (50%) constituida fundamentalmente por ribulosa bifosfato carboxilasa y proteínas del cloroplasto y citoplasma, b) proteínas insolubles (43 %) asociadas a lípidos de las membranas y pigmentos y c) otras fracciones como enzimas mitocondriales y extensinas de la pared celular. Van Vuuren et al. (1991) realizaron un estudio exhaustivo de la degradabilidad del nitrógeno en muestras de Raigrás perenne suministrado a vacas en lactación. Encontraron que el contenido de proteína cruda (PC) disminuyó moderadamente entre las semanas 1 y 4 y abruptamente entre las semanas 4 y 8 de rebrote de la pastura. Las fracciones de proteína solubles y potencialmente degradables declinaron a partir de la tercer semana de rebrote mientras que la degradabilidad efectiva estimada de la proteína en el rumen fue del 60 a 80 % para todo los rangos de madurez evaluados. Tanto los altos niveles de solubilidad (> 25 %) como de degradabilidad total de la PC explican los altos niveles de N-amoniaco en rumen observados en vacas lecheras consumiendo forrajes frescos (ver sección siguiente).

Ambiente ruminal bajo pastoreo

Investigaciones llevadas a cabo en la región (INTA BALCARCE -Argentina- y EEMAC, Facultad de Agronomía -Uruguay-) han mostrado que el ambiente ruminal generado por forraje frescos de buena calidad consumidos bajo pastoreo difiere de los generados por el suministro de forrajes conservados a animales estabulados. El ambiente ruminal de vacas lecheras en sistemas pastoriles se puede caracterizar por bajos valores de pH a lo largo del día, alta concentración de AGV (90-120 mmoles/l), baja relación acético-propiónico y altas concentraciones de N-amoniaco (90-400 mg/l). El ambiente ruminal observado es producto de las propiedades fermentativas del forraje y del patrón de consumo



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria

mostrado por los animales (Van Vuuren et al., 1986; Rearte y Santini, 1990; Mattiauda et al., 1993) más que del nivel o tipo de suplementación utilizada.

Van Vuuren et al. (1990) investigaron el patrón de suministro de nitrógeno y carbohidratos para los microorganismos ruminales, en muestras de raigrás perenne fresco. Observaron que la relación entre nitrógeno y carbohidratos (tanto de las fracciones solubles como las fracciones insolubles pero potencialmente fermentables) fueron superior a 25 g/kg para prácticamente todos los niveles de fertilización y tiempo de rebrote analizados. El valor de 25 g N por kg MO (Czerkawski, 1986) ha sido considerado como un nivel óptimo para el desarrollo de la población microbiana. Beever y Siddons (1986) reportaron valores de eficiencia microbiana (g N microbiano por kg MO digerida en el rumen) para un amplio rango de forrajes frescos, consumidos por ovinos y vacunos. El valor promedio obtenido (35 g/kg MO) es mayor que el propuesto por Czerkawski (1986) pero de todas maneras significativamente menor que los valores observados por Van Vuuren et al. (1990). Excesos de proteína en relación a la energía disponible en rumen conducen a una baja eficiencia de utilización del nitrógeno por los microorganismos ruminales y aumentos en la excreción de nitrógeno urinario en forma de urea. Esta detoxificación obligada por parte del animal (excreción del exceso de N del organismo) afecta el balance energético del animal ya que es un proceso consumidor de energía

Posibilidades de intervenir sobre el patrón de ingestión-digestión
Efecto de la suplementación energética con concentrados

La suplementación energética de las pasturas es necesaria para mejorar el balance ruminal entre la energía y proteína disponible y permitir un crecimiento microbiano óptimo (Beever y Siddons, 1986). Los concentrados energéticos varían tanto en su composición química como en sus características fermentativas en el rumen. En términos generales, podemos separar aquellos concentrados que aportan energía en base a pared celular de alta digestibilidad (subproductos industriales tales como pulpa de citrus y remolacha), de los concentrados que aportan energía en base a almidón (ej. granos de cereales: trigo, sorgo, maíz). Dentro de los almidonáceos se puede realizar una segunda clasificación en base al patrón de fermentación del almidón en el rumen: tasa de degradación alta (ej. trigo) o baja (ej. maíz). Tamminga et al. (1990) estudiaron el comportamiento a nivel ruminal de una gama amplia de concentrados. En el Cuadro 1 se presenta información sobre concentrados pertenecientes a los grupos recién mencionados.

Cuadro 1. Composición química y comportamiento fermentativo en el rumen de diferentes concentrados energéticos.

Fracciones	Concentrados				
	Pared Celular (FDN)	Cebada	Trigo	Maíz	P. Remol. Gluten feed
FDN g/kg. MS	220	135	122	462	349
FDN ND % FDN	27.0	30.0	10.0	8.8	14.2
K _d %/hora	14.5	15.0	5.1	6.4	6.5
Carbohidratos no estructurales (CNE)					
CNE g/kg. MS	604	687	735	147	324
Solubles % CNE	64.5	69.1	27.6	89.8	62.0
K _d %/hora	24.2	18.2	4.0	12.5	10.2

FDN ND, FDN no degradable en rumen; K_d, tasa de degradación

Los tres granos seleccionados (cebada, trigo y maíz) tienen alto nivel de almidón aunque difieren en su solubilidad y tasa de degradación en el rumen. La solubilidad es una indicación de la proporción del almidón total que se hace inmediatamente disponible para los microorganismos del rumen. La tasa de degradación determina la velocidad fraccional de digestión de la fracción que no fue solubilizada inmediatamente, pero que es potencialmente digestible. El maíz aparte de tener una solubilidad menor que el grano de trigo y cebada presenta una tasa de degradación muy baja, aún menor que la de la pared celular de la pulpa de remolacha y el gluten feed. Si bien la pulpa de remolacha y el gluten feed deben considerarse alimentos fibrosos por su alto contenido de pared celular, ésta es prácticamente totalmente digestible (86-92 %) y a una tasa relativamente alta (6.5 % por hora). Trabajos realizados por el grupo de lechería de la EEMAC (Paysandú) mostraron valores de degradabilidad ruminal para la pulpa de citrus seca similares a los reportados por Tamminga et al. (1990) para pulpa de remolacha.

Estas diferencias en composición química y comportamiento fermentativo en el rumen entre concentrados ha dado lugar a dos grupos de hipótesis:

1. Los concentrados en base a almidones de rápida disponibilidad en el rumen (ej. cebada y trigo) complementan mejor las pasturas que concentrados de baja degradabilidad (ej. maíz y sorgo) ya que el aporte energético de los primeros sincronizarían mejor el exceso de N de las pasturas.
2. Los concentrados que aportan energía en base a pared celular de alta degradabilidad (ej pulpa de citrus o pulpa de remolacha) complementan mejor las pasturas que los suplementos en base a almidón (granos) ya que la naturaleza de la fuente de energía (pared celular) no generaría efectos negativos sobre el medio ambiente ruminal.

Alta vs baja degradabilidad del almidón

Gagliostro (1996) resumió una serie de trabajos realizados en el INTA Balcarce de Argentina donde se evaluó el efecto de la fuente de almidón (cebada vs maíz) sobre la producción y composición de la leche en vacas pastoreando verdeos invernales y praderas. En el Cuadro 2 se presenta información sobre alguno de los experimentos analizados por Gagliostro (1996).

Para ninguna de las tres situaciones analizadas se detectaron diferencias significativas entre las fuentes de almidón sobre la producción y composición de la leche. En el experimento realizado en invierno la suplementación con cebada deprimió significativamente el contenido de grasa de la leche respecto al tratamiento no suplementado. Depresiones en el contenido graso de la leche por suplementaciones con almidón han sido observadas en animales estabulados (Sutton et al., 1987) pero a niveles de suplementación sustancialmente mayores que los reportados por Gagliostro (1996). En el experimento realizado en primavera se determinaron variables de medio ambiente ruminal. Es de destacar los bajos valores de pH observados en el tratamiento control (6.2). La suplementación con grano bajó más el pH en las horas posteriores al suministro independiente de la fuente de almidón utilizada.

La suplementación con cebada fue más eficiente en la captura de amonio disponible en el rumen a juzgar por los niveles de N-NH₃ reportados (Cuadro 2). Este efecto del concentrado sobre el ambiente ruminal es similar al reportado por Mattiauda et al. (1993) en vacas pastoreando avena y suplementadas con afrechillo de trigo. En este caso la



suplementación provocó un aumento significativo sobre la concentración de proteína en la leche, explicado en cierta medida por una mayor proteosíntesis microbiana.

Cuadro 2. Efecto de la fuente de almidón sobre la producción y composición de la leche.

Experimento	Variable	Tratamiento		
		Control	Maíz	Cebada
Estación: otoño	Leche kg d ⁻¹	18.1a	21.5b	22.8b
Etapas lactancia: 67 días	Grasa %	3.33	3.36	3.27
Pastura: avena	Proteína %	3.05a	3.21b	3.18b
Asignación: 33 kg MS/v/d	Var.PV.gdía ⁻¹	270a	620b	850b
Estación: invierno	Leche kg d ⁻¹	17.0a	21.5b	18.4ab
Etapas lactancia: 85 días	Grasa %	3.45a	3.01ab	2.84b
Pastura: Avena + Rgrass/Trojo	Proteína %	3.28	3.38	3.31
Asignación: 26 kg MS/v/d	Var.PVgdía ⁻¹	35a	532b	381ab
Maíz=6.3 kg; Cebada=5.31 kg				
Estación: primavera	Leche kg día ⁻¹	12.7a	16.2b	17.4b
Etapas lactancia: 173 días	Grasa %	3.50	3.30	3.28
Pastura: Rgrass/Trojo	Proteína %	3.51	3.35	3.37
Asignación: 32 47kg MS/v/d	Var.-PV g día ⁻¹	854c	420d	869d
Maíz=5.3 kg; Cebada=5.6 kg	PH en rumen	6.20	6.12	6.09
	N-NH3 mg dl ⁻¹	11.62	13.4	8.45

Es de notar que los experimentos analizados han sido realizados en lactancias medias y avanzadas y con balances de energía de los animales mayoritariamente positivos. Queda abierta la interrogante de cuál puede ser el efecto de las características fermentativas del almidón suministrado a vacas de mayor potencial de producción en lactancia temprana y/o en niveles mayores de suplementación.

Almidón vs fibra

Dadas las características fermentativas de la pastura templadas en estado vegetativo el «concentrado ideal» debiera aportar energía rápidamente disponible en el rumen y baja concentración de nitrógeno (Van Vuuren, 1993). Sin embargo la inclusión de una fuente de energía de alta degradabilidad y bajo contenido de fibra incrementa los riesgos de deprimir la digestibilidad de la fibra al disminuir el pH del líquido ruminal, producto de la concentración de AGV y disminución de la producción de saliva. Una menor tasa de digestión de la fibra puede derivar en reducciones en el consumo de MS por un lado y/o en el tenor graso en la leche por otro. En base a estas observaciones es que se ha propuesto el uso de subproductos industriales de alta degradabilidad en rumen como fuentes de energía más apropiadas para la complementación de forrajes frescos de alta calidad. En el Cuadro 3 se presenta algunos trabajos experimentales en los que se evaluó el efecto de la fuente de fibra (almidón vs pared celular de alta digestibilidad) sobre la producción y composición de la leche de vacas en pastoreo o alimentadas con forraje fresco.

Cuadro 3. Efecto de la fuente de fibra sobre la producción y composición de la leche.

Experimento	Variable	Tratamiento		
		Control	Fibra	Almidón
Van Vuren et al. (1986)	Leche kg d ⁻¹	19.3	20.0	18.9
Etapas lactancia: 85 días	Grasa %	4.1	3.8	4.1
Pastura: raigrass perenne				
Suplemento: Control, 1 kg	Proteína %	3.3	3.5	3.3
Fibra, 7 kg base fresca	Amonio mmol l ⁻¹	19.0	13.0	12.0
	Forraje kg día ⁻¹	13.4	11.3	12.8
Almidón: 7 kg base fresca	Supl. kgMO día ⁻¹	0.8	5.4	5.2
Valk et al. (1990)	Leche kg d ⁻¹	30.8	30.9	31.6
Etapas lactancia: 80 días	Grasa %	4.05a	4.19a	3.07b
Pastura: Raigrass perenne				
Suplementos: Control; mezcla F y A.	Proteína %	3.31	3.32	3.27
Fibra (F): pulpa de remolacha	Forraje kg día ⁻¹	11.8	12.0	12.2
Almidón (A): harina de maíz	Supl. kgMO día ⁻¹	6.2	6.4	5.9
Mattiauda et al. (1997)	Leche kg d ⁻¹	13.3b	15.6b	16.6b
Etapas lactancia: 90 días	Grasa %	3.10c	3.80a	3.30b
Pastura: Pradera mezcla.				
Suplemento: Fibra, 4 kg pulpa de citrus, Almidón 4 kg afrechillo de trigo	Proteína %	3.10b	3.30b	3.20ab
	Supl. kgMO día ⁻¹	0	3.3	3.4

Del Cuadro 3 se desprende que es factible sustituir grano por subproductos industriales en la suplementación de vacas en producción sin deprimir la producción individual de leche. La suplementación con fibras de alta digestibilidad previene depresiones en el contenido graso de la leche tal como ha sido observado en la suplementación en base a almidón (Valk et al., 1990).

La tendencia general a un mayor consumo de forraje en los animales suplementados en base a fibra (menor tasa de sustitución) sugiere que los cambios observados a nivel ruminal serían los responsables de esta respuesta. Mattiauda et al. (1997) y Van Vuuren et al. (1986) observaron mayores valores de pH (en los horarios posteriores al consumo del concentrado) y menores concentraciones de amonio en el licor ruminal en los animales suplementados con fibra respecto a los que recibieron almidón. Como fue discutido anteriormente depresiones en el nivel de pH por debajo de 6.2 reducen la actividad de la microflora celulolítica aumentando el tiempo de retención de la fibra en el rumen y en último término reduciendo el consumo de materia seca. Valk et al. (1990) observaron en los animales suplementados con fibra un incremento en la excreción de nitrógeno en heces que se correspondió con una disminución en las pérdidas de N en orina. Estas observaciones refuerzan la hipótesis de que la captura de amonio en el rumen fue más eficiente en los animales suplementados con fibra respecto a la suplementación con almidón indicando mayor actividad microbiana en el rumen.



Momento y frecuencia de suplementación

El efecto de la frecuencia y nivel de suplementación ha recibido atención en los sistemas estabulados de producción de leche (ej. Nocek, 1992). Incrementos en la frecuencia de suplementación reducen en general las variaciones diarias de pH, aumentan la actividad celulolítica y la concentración de acetato en rumen asociado a mayores contenidos grasos en la leche. Sin embargo cuando el nivel de forraje en la dieta es alto (>50%), no se han observado beneficios claros de cambios en la frecuencia o momento de suplementación (Nocek, 1987).

Con vacas lecheras en pastoreo la disponibilidad de información experimental es mucho más escasa. La vaca lechera en pastoreo presenta un patrón de consumo muy marcado (Rook et al., 1994) con dos sesiones principales de pastoreo a la salida de los ordeñes. Los pastoreos de la tarde son más largos que los de la mañana y con tasas de consumo de MS instantáneas mayores. (Gibb et al., 1997). El contenido ruminal no es estable a lo largo del día reflejando con cierto retraso el patrón de consumo. Los valores máximos y mínimos de contenido ruminal se dan a la noche y la mañana respectivamente (Chilibroste et al., 1987;1988). Van Vuuren et al. (1986) observaron a las 12 de la noche los máximos valores de concentración de AGV y amonio y los menores valores de pH en el licor ruminal de vacas pastoreando raigrás durante todo el día. En contraste las mínimas concentraciones de amonio y AGV se registraron a las 8 de la mañana, reflejando que el consumo durante la noche de los animales en pastoreo es muy reducido.

El manejo integrado de la información referente al patrón de consumo de los animales, los cambios asociados en la cantidad y características físico-químicas del contenido ruminal y las variaciones a lo largo del día en la concentración de carbohidratos solubles en las plantas, ofrecen una variabilidad aún no debidamente explotada en nuestros sistemas pastoriles. Rearte et al. (1990) observaron efectos positivos sobre la producción y composición de la leche cuando ofrecieron el silo de maíz en dos veces (a la salida de los ordeñes) en vez de una sola durante la noche. Asociados a los cambios en producción, determinaron mayores valores promedio de pH y menores valores de amonio en rumen en los animales suplementados en dos tiempos. Rodríguez et al. (1990) realizaron un experimento con moha (*Setaria itálica*) como base forrajera (Cuadro 4). Las vacas se suplementaron con sorgo molido (2 kg/vaca/ordeño) y con agregado de urea (40 g/vaca/día) en la mañana o en la tarde. Es decir que la diferencia entre los tratamientos suplementados con sorgo estuvo solamente en el momento del suministro de la urea: mañana o tarde. Como era de esperar los tratamientos suplementados produjeron más leche que el testigo. Es remarcable el efecto del momento de suministro de la urea sobre la producción y composición de la leche (Cuadro 4). Observaciones ruminales mostraron elevados picos de amonio en el tratamiento en el que se agregó urea en la mañana, lo que indicaría una baja utilización del nitrógeno suministrado por los microorganismos ruminales. En cambio cuando la urea se suministró en la tarde no se observaron los mismos picos. Es probable que el mayor contenido ruminal de los animales en la tarde, la mayor concentración de carbohidratos solubles en la moha al fin del día y probablemente una mayor tasa de consumo, permitieran una mejor utilización del nitrógeno no proteico suministrado por parte de los microorganismos ruminales. Los mayores contenidos de grasa en leche en los animales suplementados con urea en la tarde pueden estar reflejando una mayor degradabilidad de la fibra en rumen.

Cuadro 4. Efecto de la suplementación con sorgo molido y momento de agregado de urea sobre la producción y composición de la leche de vacas pastoreando moha (*Setaria itálica*).

Tratamiento	Leche corregida (kg d ⁻¹)	Grasa	Proteína (%)
Past. moha (PM)	10.8c	3.18a	2.99
* P M + 4 kg sorgo molido + 20 g urea en la mañana	12.9b	3.06b	2.99
* P M + 4 kg sorgo molido + 20 g urea en la tarde	13.9a	3.36a	3.04

* PM: Pastoreo Moha

El grupo lechería EEMAC Paysandú, está evaluando actualmente diferentes estrategias de suplementación con silo de maíz y concentrados a vacas lecheras pastoreando avena. El objetivo es detectar aquellas combinaciones que maximicen el aprovechamiento del forraje disponible generalmente escaso en otoño e invierno y significativamente más barato que las otras alternativas alimenticias. Resultados preliminares de estos trabajos serán presentados durante la conferencia.

SUMMARY

High quality forages are unbalanced in terms of energy and nitrogen supply to the ruminal microorganisms. High nitrogen content and ruminal degradability of forages result in high concentrations of ammonium that largely exceed the utilisation capacity by the microbial population. The use of starch based energy sources as supplements may improve the ruminal energy-nitrogen balance for the micro-organisms without significant effects on milk production and composition when used moderately (< 35% of total dry matter). Higher levels of supplementation with grains may derive on low fibre degradability, low dry matter intake and depression of milk fat content. Substitution of grain by high digestibility cell wall supplements prevents negative effects on milk composition without affecting individual milk production. Proper integration of the available knowledge on ingestive behaviour and diurnal changes in pastures composition will allow more efficient supplementation and pasture utilisation strategies.

LITERATURA

Beever, D.E., & Siddons, R.C. (1986). Digestion and metabolism in the grazing ruminant. In L.P. Milligan, W.L. Grovum, & A. Dobson (Eds.), Control of Digestion and Metabolism in Ruminants. (pp. 479-497). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Gagliostro GA. Suplementación de la vaca lechera con nutrientes resistentes a la degradación ruminal. Curso Internacional de producción de leche. INTA Rafaela. Rafaela, Argentina:

Cammell, S.B., Beever, D.E., Thomson, D.J., Austin, A.R., Losada, H.R., Evans, R.T., Spooner, M.C., & Terry, R.A. (1983). Energy and protein digestion, supply and utilization on two contrasting forages fed to growing steers. Animal Production, 36 (3), 501(A).

Chilibroste, P., Tamminga, S., & Boer, H. (1997). Effect of length of grazing session, rumen fill and starvation time before grazing on dry matter intake, ingestive behaviour and dry matter rumen pool sizes of grazing lactating dairy cows. Grass



and Forage Science, 52, 249-257.

Chilibroste, P., Tamminga, S., Van Bruchem, J., & Van der Togt, P.L. (1998). Effect of allowed grazing time, inert rumen bulk and length of starvation before grazing, on the weight, composition and fermentative end-products of the rumen contents of lactating dairy cows. *Grass and Forage Science*, 53 (in press)

Czerkawski, J.W. (1986). An introduction to rumen studies. Oxford: Pergamon Press.

Mangan, J.L. (1982). The nitrogenous constituents of fresh forages. In D.J. Thomson, D.E. Beever, & R.G. Gunn (Eds.), *Forage Protein in Ruminant Animal Production*. (pp. 25-40). Haddington: D. & J. Croal.

Mattiauda DA, Chilibroste P, Favre E, Bruni M, Ordeix B, and Apezteguía E. (1993). Performance de vacas lecheras en pastoreo de avena suplementadas con afrechillo de trigo. XII Reunión ALPA. XVIII Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal.. *Ciencia e Investigación Agraria*: 20 Nro 2 pp 126. Santiago de Chile:

Mattiauda, D.A., Favre, E., & Chilibroste, P. (1997). Suplementación energética de vacas lecheras en pastoreo con subproductos de la industria. Primer Congreso Binacional de Producción Animal. Argentina-Uruguay. 21 Congreso Argentino de Producción Animal. 2do Congreso Uruguayo de Producción Animal. *Revista Argentina de Producción Animal*, 17 Sup. 1 pp 68.

Nocek, J.E. (1987). The influence of feeding frequency on ruminal parameters and production response in dairy cattle. *Animal Science*, 2, 57-69.

Nocek, J.E. (1992). Feeding sequence and strategy effects on ruminal environment and production performance in first lactation cows. *Journal of Dairy Science*, 75, 3100-3108.

Rearte, D.H., Di Bernardino, J.D., & Melani, G. (1990). Performance of dairy cows grazing pasture and supplemented with corn silage. *Journal of Dairy Science*, 73 (Suppl. 1), 240.

Rearte, D.H., & Santini, F.J. (1989). Digestion ruminal y producción en animales en pastoreo. *Revista Argentina de Producción Animal*, 9, 93-105.

Rodriguez, F., Chilibroste, P., Favre, E., Mattiauda, D.A., Bruni, M., Apezteguía, E., & Ordeix, B. (1990). Adaptación nutricional de vacas lecheras en pastoreo complementadas

o no con sorgo y urea. In II Seminario Nacional de Campo Natural (369-375). INIA, Facultad de Agronomía, MGAP: Tacuarembó, Uruguay.

Rook, A.J., Huckle, C.A., & Penning, P.D. (1994). Effect of sward height and concentrate supplementation on the ingestive behaviour of spring-calving dairy cows grazing grass-clover swards. *Applied Animal Behaviour Science*, 40, 101-112.

Sutton, J.D., Bines, J.A., Morant, S.V., Napper, D.J., & Givens, D.I. (1987). A comparison of starchy and fibrous concentrates for milk production, energy utilization and hay intake by Friesian cows. *Journal of Agricultural Science, (Cambridge)*, 109, 375-386.

Tamminga, S., Vuuren, A.M., Koelen, C.J., Ketelaar, R.S., & Togt, P.L. (1990). Ruminal behaviour of structural carbohydrates, non-structural carbohydrates and crude protein from concentrate ingredients in dairy cows. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 38, 513-526.

Valk, H., Poelhuis, H.W.K., & Wentink, H.J. (1990). Effect of fibrous and starchy carbohydrates in concentrates as supplements in a herbage-based diet for high-yielding dairy cows. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 38, 475-486.

Van Soest, P.J. (1994). *Nutritional ecology of the ruminant*. Ithaca: Cornell University Press.

Van Vuuren, A.M. (1993). Digestion and nitrogen metabolism of grass fed dairy cows. Ph.D. Thesis. Wageningen Agricultural University.

Van Vuuren, A.M., Koelen, C.J.v.d., & Vroons de Bruin, J. (1986). Influence of level and composition of concentrate supplements on rumen fermentation patterns of grazing dairy cows. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 34, 457-467.

Van Vuuren, A.M., Tamminga, S., & Ketelaar, R.S. (1990). Ruminal availability of nitrogen and carbohydrates from fresh and preserved herbage in dairy cows. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 38, 499-512.

Van Vuuren, A.M., Tamminga, S., & Ketelaar, R.S. (1991). In sacco degradation of organic matter and crude protein of fresh grass (*Lolium perenne*) in the rumen of grazing dairy cows. *Journal of Agricultural Science*, 116, 429-436.



NUEVAS HERRAMIENTAS PARA LA GESTION DE LA EMPRESA GANADERA

Ing. Agr. Alejandro Galetto, PhD
INTA Rafaela

INTRODUCCION

Los países del Cono Sur de América Latina se hallan embarcados en un profundo proceso de transformación estructural de sus economías. Con rasgos y tiempos propios de cada situación en particular, asistimos a un desmantelamiento del modelo de sustitución de importaciones de economía cerrada, que es paulatinamente reemplazado por otro cuyas principales características son la apertura económica (en el marco de la integración regional), la internacionalización del capital y una revalorización de la cuestión tecnológica como componente del proceso de desarrollo económico (Bocchetto, 1997).

Uno de los resultados más notables de la implementación del nuevo modelo (casos chileno y argentino, por ejemplo) es el incremento de la tasa de inversión privada en diferentes sectores de la economía, incluyendo también al sector agropecuario (Muchnik, 1997). Esta inversión normalmente está acompañada por profundos cambios técnicos, que originan desequilibrios cuya manifestación más evidente son las grandes tasas de beneficios, los quebrantos, el desempleo, etc.. En comparación con el período anterior de nuestras economías, asistimos a situaciones de rápido cambio en las variables externas, donde las empresas deben ajustar su estructura y funcionamiento si pretenden mantenerse en el mercado.

Obviamente, los cambios no son uniformes dentro de los diferentes sectores, especialmente si son tan diversos como el agropecuario. Sin embargo, y en la medida que todas las empresas utilizan recursos (tierra, trabajo y capital) que pueden migrar dentro del sector en busca de mejores oportunidades, el cambio en un subsector repercute en otro mediante el aumento del precio del recurso, como está ocurriendo en los últimos años con el caso de la tierra de aptitud agrícola en la región pampeana argentina.

Entonces, en este contexto de cambio acelerado, que por vía directa o indirecta llega a todo el sector, los diferentes actores (empresarios, administradores y asesores), sienten la necesidad de contar con herramientas que permitan el análisis de las distintas alternativas que se presentan bajo la forma de interacciones entre precios y tecnologías, lo que a su vez se traduce en una demanda creciente por aplicaciones de la gestión de la empresa agraria.

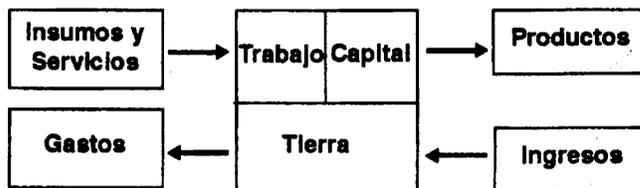
Como aporte a esta discusión, este trabajo tiene por objetivo, a partir de una caracterización muy rápida de la gestión y de la experiencia de su aplicación en las empresas agropecuarias, introducir la posibilidad de utilizar algunas herramientas novedosas para el análisis y planeamiento de la empresa, que podrían permitir la superación de algunos inconvenientes detectados en su uso (es decir, la gestión) en la actividad agropecuaria.

LA GESTION DE LA EMPRESA AGROPECUARIA

La empresa agropecuaria -desde una perspectiva muy general- puede ser vista como un ámbito donde el empresario toma decisiones condicionadas por la interacción entre los recursos disponibles, la tecnología y los precios, a partir de una «función-objetivo» que su supone trata de

optimizar. En la Figura 1 se puede observar una caracterización de este ambiente donde se combinan los principales componentes de la empresa y del problema de decisión del empresario.

Figura 1. Relaciones entre recursos, tecnología y precios en la empresa agropecuaria.



En el modelo presentado en la Figura 1 se diferencian tres recursos de la empresa agropecuaria, que son la tierra, el trabajo y el capital (maquinarias, instalaciones y ganado). Estos recursos se combinan en distintas proporciones con insumos y servicios comprados, para obtener uno o varios productos. La relación de transformación entre los recursos, insumos y servicios, y los productos obtenidos, está determinada por la tecnología, que desde esta perspectiva puede ser definida entonces como «una manera de hacer las cosas o de obtener un producto».

Como se observó en un párrafo anterior, el empresario toma sus decisiones tratando de maximizar una «función objetivo», que normalmente consiste en alcanzar el máximo beneficio posible. Este beneficio surge de la diferencia entre el valor de los productos y el valor de los insumos y servicios comprados, de lo que se deduce la pérdida de valor del capital propio (depreciación), para llegar a un monto que normalmente se denomina Ingreso Neto, y representa una retribución de todos los factores productivos propiedad del empresario.

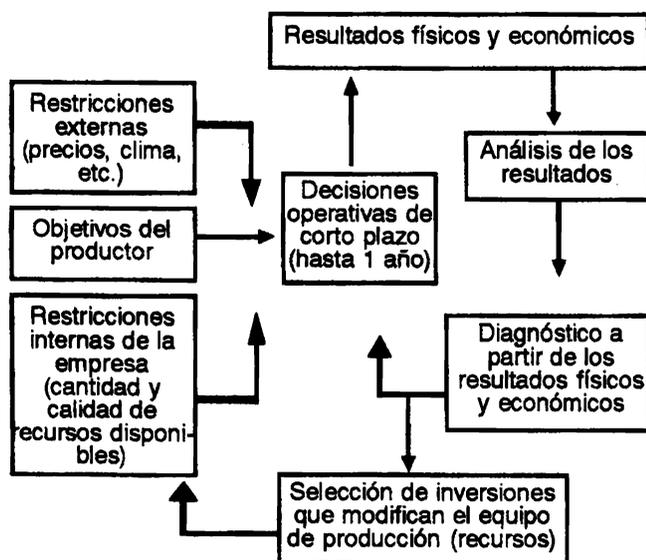
El objetivo de la maximización del beneficio económico sólo se trata de una hipótesis, un supuesto acerca del comportamiento empresario. Su utilización se justifica porque ha demostrado, en numerosas situaciones, un aceptable valor predictivo de las decisiones empresarias, con un grado de complejidad manejable. Más adelante se planteará cómo es posible -de manera práctica- incorporar al análisis de decisiones otro criterio que ha demostrado ser de gran impacto, como es la incertidumbre que existe sobre el comportamiento de precios y rendimientos.

A partir del modelo de empresa agropecuaria presentado en la Figura 1, y de los comentarios que de él se derivaron, podemos presentar una primera definición de Gestión(1) como «el proceso mediante el cuál el productor/ empresario organiza los recursos disponibles -en un ambiente caracterizado por información incompleta- para alcanzar sus objetivos» (Dillon, 1980). Otra definición importante, es aquella que dice que «la Gestión es el arte de las combinaciones rentables» (Chombart de Lauwe, Poitevin y Tirel, 1965).

En la Figura 2 se presenta un esquema de la gestión de la empresa como proceso de naturaleza continua, que comienza con la medición de los resultados técnicos y económicos, que se utilizan para realizar el análisis y diagnóstico, lo que a su vez sirve de base para el planeamiento. Este puede ser de «corto plazo» (se modifica sólo el nivel de insumos variables o la integración de la empresa) o de «largo plazo» (implica modificaciones en la estructura de la empresa).



Figura 2. Proceso circular de la gestión



La difusión de las técnicas de gestión para el manejo de la empresa agropecuaria comenzó hace más de 40 años, promocionada tanto por los servicios de extensión oficiales como por asociaciones de productores vinculados por cuestiones tecnológicas. Sin embargo, la adopción de la misma ha sido escasa y en muchas situaciones, incompleta. Si bien es imposible establecer una referencia «bibliográfica» precisa, resulta un lugar común en el ambiente de productores agropecuarios y asesores confundir la gestión de la empresa, con el análisis de los resultados obtenidos. En muchos «hacer gestión» se ha reducido simplemente a registrar resultados físicos y económicos, sin una correspondiente tarea de diagnóstico y, sobre todo, planeamiento.

En la medida que todo el esfuerzo de registrar resultados en forma periódica no se vió compensado por los beneficios que se derivan de una mejor capacidad para la toma de decisiones, no es casualidad que el productor haya percibido a la gestión como una tecnología de baja relación beneficio/costo, especialmente si a ello se le suma la inestabilidad del ambiente financiero y el inmovilismo tecnológico que caracterizó nuestra vida económica de las últimas décadas.

A modo de síntesis del argumento que se ha elaborado, pueden plantearse los siguientes puntos. En primer lugar, el ambiente externo de la empresa agropecuaria está viviendo un acelerado proceso de transformaciones, caracterizado por la apertura comercial, la estabilidad monetaria, el incremento de las corrientes de inversiones y la revalorización de lo tecnológico como factor de competitividad. Por el otro lado, y en el contexto mencionado, se percibe una revalorización del rol de la gestión como herramienta para el manejo empresarial. Sin embargo, las experiencias de gestión han enfatizado mucho el rol del registro de información, en detrimento del análisis de decisiones, lo que ha generado la percepción de una baja relación beneficio/costo para la tecnología de gestión, y por lo tanto han retardado su adopción.

A partir del argumento elaborado en el párrafo anterior, en la próxima sección se introduce el cuerpo central de esta presentación, que es la presentación del uso de modelos que, aprovechando las capacidades de los programas denominados «hojas electrónicas de cálculo», permiten simular el comportamiento de la actividad o empresa con el fin de realizar un análisis integral del impacto de las decisiones sobre la función objetivo.

EL USO DE MODELOS PARA INTEGRAR EL ANÁLISIS Y EL PLANEAMIENTO

Un modelo es una representación simplificada de la realidad, que nos permite capturar los elementos esenciales de la misma, en relación con un problema determinado. Aunque la mayor parte de las veces sin ser conscientes de ello, utilizamos modelos en forma cotidiana, cuando analizamos un problema y tomamos una decisión mediante la ayuda de un modelo mental. En otras ocasiones necesitamos la ayuda de lápiz y papel, para la construcción de un modelo visual. También son conocidos los modelos físicos a escala, como los de un túnel aerodinámico, o un modelo de producción en una Estación Experimental. Finalmente, podemos construir un modelo matemático, cuando representamos, por ejemplo, la relación entre ingreso bruto (IB), gastos directos (GD) y margen bruto (MB), como

$$MB = IB - GD \quad (1)$$

La justificación del uso de modelos en la empresa agropecuaria es básicamente una mejora en la capacidad para tomar decisiones, pero no en el sentido de poder tomar decisiones «perfectas», sino decisiones más informadas, a partir de un mejor conocimiento de la interacción entre las principales variables que definen el resultado del problema. En muchos casos, tan importante como el modelo en sí mismo para la comprensión del fenómeno bajo estudio, es el proceso de construcción del modelo, especialmente cuando surge de una interacción entre diferentes disciplinas.

El uso de modelos, y respondiendo al título de esta sección, permite integrar el análisis y el planeamiento de la empresa, mediante un mejor conocimiento de la interacción entre las principales variables que definen el resultado, y con ello mejorando la capacidad para tomar decisiones.

En los últimos años, el desarrollo de herramientas informáticas (máquinas y programas) ha permitido que la utilización de modelos para la gestión de la empresa agropecuaria tome un nuevo impulso. En particular, las denominadas «hojas electrónicas de cálculo» tipo Excell, Lotus 1-2-3 o Quattro-Pro, han permitido que la construcción de modelos deje de ser un territorio de especialistas para transformarse en una posibilidad accesible a un gran número de asesores y productores (Fagsdale, 1995).

Las hojas de cálculo permiten la integración de la función de producción (tecnología), con los precios de insumos y productos, y su impacto sobre las variables de resultado, lo que es analizado mediante la utilización de técnicas de simulación.

En este trabajo, sólo a modo de ejemplo y con el objetivo de motivar un mayor interés por este tipo de herramientas, se presenta un modelo simple de simulación de una empresa ganadera construido en hoja electrónica de cálculo, que permite identificar las relaciones entre un conjunto de variables de decisión y las variables de resultado físico y económico.

El modelo, que se observa en el Cuadro 1, consiste en un planteo de un sistema de producción de leche y su correspondiente resultado económico hasta el nivel del margen bruto. En primer lugar, se observan un conjunto de «supuestos» físicos que definen el modelo, y que pueden ser variados por analista para evaluar su impacto sobre el resultado. Ellos son la superficie (has), la producción individual (litros/VO/día), la duración de la lactancia (meses), el intervalo parto-parto (meses), el porcentaje de reposición con



vaquillonas (% sobre VM), la calidad media anual del forraje y del concentrado (MCal EM/kg MS) y el consumo de concentrados (kg/VO/día).

Hacia la derecha, se presentan los supuestos económicos, que en este caso son el precio (medio anual) de la leche (\$/lt), el precio del concentrado (\$/kg), el precio de la vaca de descarte (\$/kg) y el precio de las terneras/vaquillas (\$/cab). TERNEROS.

Más abajo, se encuentra detallada la oferta forrajera del establecimiento. En la primera columna las pasturas, luego su importancia relativa en términos de superficie efectiva, la productividad por superficie (kg MS/ha) y la eficiencia de cosecha (%). Esta información nos permite estimar la oferta forrajera aprovechable del modelo, que surge de multiplicar la calidad media del forraje por la cantidad de forraje disponible. Es obvio que en un modelo más detallado, podría agregarse una columna adicional con la calidad de cada forraje, lo que haría más realista al modelo.

Cuadro 1. Ejemplo para simulación de un modelo tambero

Supuestos Técnicos		Supuestos Económicos	
Superficie	60 has	Precio de la leche	0.18 \$/lt
Producción individual	16 lt/VO/día	Precio concentrado	0.13 \$/kg
Duración de la lactancia	10 meses	Precio vaca descarte	0.55 \$/kg
Intervalo parto-parto	14 meses	Precio vaquillas	25 \$/cabeza
Reposición de vacas	20 %	Precio ternero	0.8 \$/kg
Calidad media de forraje	2.2 MCal EM/kg MS		
Calidad media del concentrado	3.2 MCal EM/kg MS		
Consumo de concentrados	3 kg/VO/día		

RESULTADOS

Oferta Forrajera

Cultivo	Proporción	kg MS/ha	Eficiencia	kg MS
alfalfa 1-3	60%	10,000	60%	216,000
pastura deg	20%	5,000	50%	30,000
avena	20%	3,500	65%	27,300
moha	20%	4,500	65%	35,100
maíz silo	20%	8,000	90%	86,400
superficie efectiva	140%	Total aprovech. Mcal EM		868,560

Demanda Forrajera

Categoría	Proporción	Mcal EM/cab.	Req. netos
VO prod	0.71	18.4	6.3
VO man	0.71	12.0	8.6
VS	0.29	14.0	4.0
Vaq. + 2	0.22	14.0	1.5
Vaq. 1-2	0.24	10.0	2.4
Ternera	0.43	4.0	1.7
Ternero	0.43	4.0	1.7
Req. Netos del rodeo Mcal EM/VM			26.2

PRODUCTIVIDAD

Leche	942 lt/día
Leche	5,730 lt/ha
Leche	189 kg GB/ha
Came	276 kg/ha

BALANCE DE CARGA ANIMAL

Categoría	Cant.
Vacas masa	82
Vacas ordeñe	59
Vacas secas	24
Vaq. +2	18
Vaq. 1-2	20
Terneras	35
Terneros	35

INGRESOS

Venta de Leche	\$ 61,889
Venta de vacas desc.	\$ 4,080
Venta de vaq.	\$ 3,845
Venta de terneros	\$ 5,087
Total de ingresos	\$ 74,900

Resultados Económicos

Ingreso Bruto	\$ 74,900
Gastos directos	\$ 46,616
Margen Bruto	\$ 28,284
M.B./ha	\$ 471

GASTOS

Gstos proporcionales a las ventas	
Tambero al	30% \$ 18,567

Gastos por vaca	\$/vaca	\$/totales
Sanidad animal	25	\$2,061
Inseminación artificial	20	\$ 2,011
Alimentación (concentrados)	142	\$ 8,381
Mant. de Instal. de ordeñe	37	\$ 2,155
Electricidad	55	\$ 3,243

proporción a la superficie	\$/ha	\$/totales
Impl. Y prot. DE cultivos	83	\$4,973
Costos	85	\$ 1,025
Mant. y Rep. de mej. y maqu.	70	\$ 4,200

A partir de los supuestos establecidos, el modelo estima la demanda forrajera, donde la unidad de cálculo es la vaca masa (VM). Para cada categoría hay una relación que depende de los parámetros del modelo (por ejemplo, la relación VO/VM es igual lactancia/IPP). La cantidad de



vaquillonas de más de 2 años y las de 1-2 años viene dada por la reposición más un coeficiente por mortandad. La cantidad de terneras y terneros depende del porcentaje de parición, que es igual a 12 dividido el IPP. Cada categoría tiene requerimientos alimenticios expresados en el Mcal EM/día, los que son agregados para determinar la demanda de la unidad vaca masa, previa deducción del consumo de concentrados por las vacas en ordeño.

El balance de carga animal surge de dividir la oferta energética del modelo por la demanda (incrementada en un 10 % por seguridad). Esto nos determina un rodeo de cierto tamaño, lo que a su vez permite estimar la producción anual de leche y carne. Esta producción es valorizada a precios que también pueden ser parametrizados por el analista, y se le deducen los gastos directos, para obtener el margen bruto de la empresa.

El modelo permite entonces parametrizar el efecto de diferentes variables (tamaño, tecnología, precios) sobre el resultado de la actividad. En este caso, y tratándose de un ejemplo con fines didácticos, el modelo es muy general como para ser utilizado en situaciones particulares, pero con el propósito de presentar un ejemplo de este tipo de situaciones, en el Cuadro 2 se muestra el resultado de simular cambios en dos variables importantes en el manejo reproductivo, como son el intervalo parto-parto y el porcentaje de reposición.

Cuadro 2. Impacto de la variación en el intervalo parto-parto y el porcentaje de reposición sobre el resultado económico (MB - \$/ha) de la actividad tambora (ejemplo hipotético).

Tasa de reposición	Intervalo entre partos (meses)			
	13	14	15	16
15%	13	14	15	16
20%	548	520	494	471
25%	455	427	402	380
30%	412	385	361	339

Otra de las aplicaciones que permiten ser implementadas con los modernos programas de hojas de cálculo son aquellas donde interviene el riesgo como factor de decisión. El tema es complejo, tanto en sus aspectos teóricos como operativos, pero a los efectos de representar la posibilidad analítica que ofrece el trabajo con modelos, en el resto de la sección se presenta en forma muy sintética la introducción del riesgo en el modelo tambora del Cuadro 1.

Introducir el riesgo en el modelo significa tener en cuenta explícitamente que el valor de una determinada variable de interés (por ejemplo, la producción de pasto de un determinado cultivo) no es fijo, sino que puede presentar un conjunto de valores posibles, lo que analíticamente se representa por una «distribución de probabilidades», que es una representación de una función que asigna valores probabilísticos (menores o iguales a 1) a las ocurrencias posibles de una variables. Estas distribuciones pueden ser discretas (la probabilidad de lluvia es del 60 % -y por lo tanto la de no lluvia es del 40 %) o continuas, como por ejemplo cuando representamos el rendimiento por una distribución normal o gaussiana, caracterizada por los parámetros media y desviación standard.

Del conjunto de variables que componen el modelo, algunas son de mayor impacto que otras sobre la función objetivo, o bien sus valores resultan menos conocidos, por lo que resulta conveniente caracterizarlas como aleatorias o

«riesgosas». Para ello, dichas variables son identificadas mediante una distribución de probabilidades, y mediante un método conocido como «muestreo probabilístico» (el más conocido es el denominado MonteCarlo), obtenemos una importante cantidad de valores posibles que responden -simultáneamente- a las distribuciones de probabilidad especificadas para las variables aleatorias del modelo.

Utilizando un programa conocido como @RISK (Palisade, 1997), en el modelo de simulación del ejemplo del Cuadro 1 se identificaron como aleatorias dos variables: el precio de la leche y la producción de pasto de la alfalfa 1-3. Se realizó el supuesto que la primera de ellas responde a una distribución del tipo discreta, con 5 valores posibles, (0,14; 0,16; 0,18; 0,20 y 0,22 \$/litro), y otras tantas probabilidades de ocurrencia (5, 30, 40, 15 y 10 %). Por el otro lado, se postuló que la variable producción de pasto se distribuye en forma triangular, con parámetros (4500, 11500 y 14000 kg MS/ha), lo que nos da una media de 10000 kg/ha.

Definidas las dos variables aleatorias del modelo (independientes entre sí), se repitió 100 veces un muestreo probabilístico que permitió generar otros tantos valores de la variable identificada como resultado, que en este caso fué el margen bruto total, y cuya distribución se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Distribución del margen bruto total de un (hipotético) modelo de producción de leche

	Mínimo	Promedio	Máximo
Margen bruto (\$)	10.547	27.081	45.693
Precio de la leche (\$/lt.)	0,14	0,179	0,22
Producción de pasto (kg/ha)	5.094	10.000	13.668

La salida del programa brinda mucha más información que la presentada en el Cuadro 3. Por ejemplo, es posible identificar la distribución completa del margen bruto de la empresa (o para el caso de cualquier variable que se identifique como de salida), o la conformación de «escenarios», que permiten establecer conjuntos de valores de las variables aleatorias que conforman un determinado valor de la variable de resultado.

Las posibilidades de este tipo de enfoque para el análisis, tanto a nivel de actividad como a nivel de empresa, son muy importantes. Corresponde al profesional vinculado al sector explorar lo que las modernas herramientas informáticas tienen para ofrecer para mejorar el impacto de la gestión sobre la moderna empresa rural, y de esta manera colaborar en la administración de la misma en un ambiente de continuo cambio, donde la tecnología, si bien está siendo revalorizada como se decía en la introducción, no está exenta de riesgos que deben ser ponderados, y para ello se adaptan perfectamente las herramientas presentadas.

Agradecimiento: Se agradece la colaboración del Sr Leonardo Pelosi, estudiante de la carrera de Licenciatura en Administración Rural (UTN - Rafaela), para la preparación de este trabajo.

Nota: (1) Gestión de empresas agropecuarias y Administración Rural son dos términos que deben ser considerados sinónimos, pues la diferencia es sólo de orden geográfico. El primero de ellos proviene de Francia, y se ha popularizado en Argentina y Uruguay principalmente a través de la influencia de los grupos CREA, mientras que el segundo es de ori-

**XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria**

gen anglosajón (Inglaterra, Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda), y es la traducción del término «Farm Management».

REFERENCIAS

Bocchetto, R. Los INIAs y el PROCISUR frente a los cambios del desarrollo. En: Puignau, J. (ed.). 1997. El cambio global y el desarrollo tecnológico agropecuario y agroindustrial del Cono Sur: Implicancias para los INIAs y el PROCISUR. Montevideo, IICA-PROCISUR, 124 p.

Chombart de Louwe, J., J. Poitevin y J.C. Tirel. 1965. Moderna gestión de las explotaciones agrícolas. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Dillon, J. 1980. The definition of Farm Management. *Journal of Agricultural Economics*, 31: 257-258.

Muchnik, E. Globalización, regionalización y apertura económica. En: Puignau, J. (ed.). 1997. El cambio global y el desarrollo tecnológico agropecuario y agroindustrial del Cono Sur: Implicancias para los INIAs y el PROCISUR. Montevideo, IICA-PROCISUR, 124 p.

Palisade. 1997. A Guide to Using @RISK. Newfield, NY: Palisade Corporation.

Ragsdale, C. 1995. Spreadsheet Modeling and Decision Analysis: A Practical Introduction to Management Science. Cambridge (MA): Course Technology, Inc., 718 p.



ANÁLISIS DE LA PREVALENCIA DE MASTITIS POR LA DETERMINACIÓN DEL RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS EN LA LECHE DEL ESTANQUE Y SUS RESPECTIVOS CULTIVOS BACTERIOLÓGICOS

Carlos Concha Bascuñan, DVM

Departamento de Mastitis
Instituto Nacional de Medicina Veterinaria
750 07 Uppsala, Suecia.

RESUMEN

En el presente trabajo se hace análisis de la presencia de células y bacterias en la ubre de vaca. Se describen los métodos existentes para la evaluación de la mastitis mediante el estudio de las células somáticas desde la leche del estanque, considerando las bacterias contagiosas tanto como las ambientales que causan mastitis. También se consideran las otras bacterias que constituyen la flora de la leche, que están muy ligadas al concepto de calidad de leche. Se hace una descripción de los parámetros de calidad usados por la industria lechera de los países nórdicos.

Desde la leche del estanque también se puede determinar específicamente la presencia de las bacterias responsables de las mastitis en cada rebaño, mediante la toma de muestras para cultivos bacteriológicos; durante 4 días con 5 muestras diarias del estanque se aseguran una buena detección de los patógenos presentes en cada caso.

Se analiza también la metodología de vigencia epidemiológica de los rebaños mediante el diagnóstico de enfermedades usando los anticuerpos específicos presentes en la leche del estanque.

INTRODUCCIÓN

La vigilancia de la mastitis de la vaca lechera no solo puede hacerse contando las células somáticas a nivel individual, por ejemplo, junto al control lechero mensual (determinación de grasa, proteína, producción de total de leche, recuento de células somáticas, etc.) o al examen clínico de la ubre haciendo el «California Mastitis Test» (CMT), sino que también a nivel del rebaño, vigilando los recuentos de células somáticas en la leche del estanque de enfriamiento. Más aún, el trabajo de vigilancia en la leche del estanque es más simple, más barato, considera a los rebaños que no están asociados al Control Lechero y se puede realizar en conjunto con los exámenes correspondientes al área de Calidad de Leche (recuento de bacterias totales, esporas, presencia de inhibidores etc.).

En el presente trabajo se hace un análisis de la presencia de células y bacterias en la ubre, así como también, la descripción de la metodología existente para la evaluación de la mastitis, nivel de calidad de leche y detección de otras enfermedades del rebaño en la leche del estanque de enfriamiento.

Las células somáticas o leucocitos presentes en la leche y su relación con la mastitis.

La mastitis continúa siendo la enfermedad más común y costosa que padece el ganado bovino lechero en todo el mundo.

Para prevenir y combatir las infecciones de la ubre, es determinante el conocimiento de sus mecanismos locales de defensa.

Las células somáticas o leucocitos, juegan un papel activo vital en la protección contra las infecciones de la ubre. Estas células se agrupan en tres diferentes poblaciones de leucocitos, que incluyen: leucocitos polimorfonucleares (LPMN), macrófagos y linfocitos, así como algunas células epiteliales y, en su conjunto, son designadas con un nombre

muy difundido en todos los estudios de mastitis, recuento de células somáticas expresado en inglés como: «Somatic cell counts» (SCC). Existen muchos estudios sobre las cantidades totales de células y las proporciones de cada población presentes en la leche. Así, una ubre sana tiene durante la lactación normal una cantidad de células totales entre 50.000 y 200.000/ml de leche. Las poblaciones que forman las células somáticas aproximadamente son: 10% de linfocitos, 15% de LPMN, 73% de macrófagos y 2% de células epiteliales (provenientes del epitelio secretor). Si la salud de la ubre es alterada por una infección bacteriana, el número de células y las proporciones son claramente modificadas, pudiendo llegar a 10.000.000 de células totales/ml de leche con un 95% de células pertenecientes a la población de LPMN.

Esta transición, desde una ubre sana con bajos recuentos de células somáticas y secreción láctea normal, hasta una secreción anormal con alto recuento de células somáticas y grumos o escamas, tiene lugar en muy poco tiempo, solamente 2 horas (Persson et al., 1992).

El papel protector de los leucocitos en la ubre fué demostrado ya en 1968 por Jain et al.; ellos produjeron leucopenia experimentalmente en vacas mediante inyección de suero anti-leucocitos. Cuando estos animales fueron después infectados con bacterias coliformes, estas bacterias se multiplicaron sin control en la ubre. En otro estudio similar en 1976, Schalm et al., consiguieron que ubres de animales infectados crónicamente con *Staphylococcus aureus*, mostraran una mastitis gangrenosa posterior a una leucopenia inducida por inyección de suero antileucocitos en esas vacas.

La mastitis es la inflamación de la glándula mamaria. Esta inflamación corrientemente ocurre en primer lugar por una infección bacteriana, pero también puede deberse a infecciones causadas por micoplasmas, hongos o algas.

El propósito de la inflamación es doble: 1) eliminar o neutralizar los microorganismos invasores; y 2) ayudar a reparar los tejidos lesionados, para así, volver la glándula a su normal funcionamiento.

La infección ocurre cuando los microorganismos penetran el canal del pezón y se multiplican dentro de la ubre. Las infecciones pueden ser clínicas o subclínicas, dependiendo del grado de inflamación.

Las mastitis clínicas se caracterizan por sus anomalías visibles en la ubre o en la leche. Ellas pueden ser sub-agudas, cuando los síntomas incluyen alteraciones menores o bien pueden ser mastitis agudas caracterizadas por la aparición repentina de inflamación, dolor y enrojecimiento del órgano. Al mismo tiempo pueden presentarse síntomas generales, como fiebre y falta de apetito.

Las mastitis subclínicas son mucho más sutiles y no pueden ser diagnosticadas por inspección, pero pueden identificarse mediante pruebas que determinan la presencia de microorganismos infecciosos o de signos de la inflamación tales como el alza del número de células somáticas en la leche. Otro tipo corriente de mastitis es la forma crónica que puede comenzar de las formas clínicas o de las mastitis subclínicas, con signos intermitentes de ambos tipos de mastitis.

La determinación de las células somáticas se realiza actualmente con muestras tomadas directamente de la vaca mediante la ejecución del CMT, que se realiza por la mezcla de leche con un detergente (3% solución de Lauryl sulfato de sodio) que coagula el ADN de las células de la leche en una placa ad hoc. El resultado se evalúa de la manera siguiente:



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria

Cuadro No 1

Grado (coagulación de leche + detergente)	Rango de los recuentos (células/ml)	Media de los recuentos (células/ml)
Negativo	<200 000	100 000
Trazas	150 000-500 000	300 000
1 Sospechoso	400 000-1 500 000	900 000
2 Positivo	800 000-5 000 000	2 700 000
3 Positivo	> 5 000 000	8 000 000

Para evaluar las células somáticas del estanque de enfriamiento también fue usado antiguamente el CMT, sin embargo, todos los especialistas en esta área coinciden en considerar el CMT como un método muy impreciso para la evaluación rutinaria del contenido celular de la leche en el estanque de enfriamiento. Los resultados del CMT de leche proveniente del estanque de enfriamiento, en su mayoría, quedan comprendidos en las categorías de «trazas» y «sospechosos». No obstante ello, en Suecia, por ejemplo, fue utilizado el CMT hasta 1975, fecha en que se introdujo el recuento electrónico de las células.

El recuento de células somáticas hoy día, se realiza en distintas partes del mundo usando el principio «Fluoro-Opto-Electronic-Cell-Counting». En este método las células de la leche son teñidas con el colorante «fluorochrome» formando complejos específicos con el ADN del núcleo de la célula. Luego, las células son contadas por un microscopio fluorescente automático. Existen diferentes marcas de estas máquinas, siendo las más conocidas las de «FossElectric» de Dinamarca, o la Bentley de USA. Por ejemplo la serie 400 Fossomatic tiene una capacidad de recuento de 450 muestras de leche por hora, además de brindar la posibilidad de agregar un sistema que adicionalmente evalúa materia grasa, proteínas, urea y bacterias totales.

Para estos métodos, las muestras de leche de estanque o de animales individuales, deben ser preservadas durante su transporte al laboratorio con productos como bronopol.

La mayoría de los países productores tienen un control de células somáticas del estanque de leche con el propósito de tener una evaluación rutinaria del nivel de mastitis que es un factor muy importante en la calidad.

Los recuentos de células somáticas del estanque, generalmente reflejan la prevalencia de cuartos infectados en el rebaño lechero. Una relación importante existe también entre recuento de células somáticas, prevalencia de infección y pérdidas en la producción.

Cuadro No 2

Estimación de la prevalencia de la infección y pérdidas en producción asociadas con elevados recuentos de células somáticas (SCC). (NMC, 1996)

SCC/ml	% de cuartos de infectados en el rebaño	% de pérdidas en producción de leche
200 000	6	0
500 000	16	6
1 000 000	32	18
1 500 000	48	29

Las bacterias de la ubre y las mastitis.

La mastitis reduce la producción de leche de la ubre y altera la composición de ella. La magnitud de los cambios varían dependiendo de la severidad y duración de la infección. El microorganismo involucrado también es muy importante. La

proporción de animales infectados en el rebaño es el principal factor que determina las pérdidas y las alteraciones en la composición de la leche del estanque. Las mastitis son mayoritariamente causadas por microorganismos, fundamentalmente bacterias.

En el cuadro No 3 se presentan las bacterias contagiosas y las del medio ambiente que causan mastitis.

Cuadro No 3

Bacterias contagiosas y ambientales que causan mastitis (NMC, 1996).

Bacterias contagiosas	Bacterias del medio ambiente
Staphylococcus aureus	Escherichia coli
Streptococcus agalactiae	Klebsiella species
Corynebacterium bovis	Citrobacter species
(esta bacteria produce una muybenigna infección)	Enterobacter species
	Streptococcus uberis
	Streptococcus dysgalactiae
	Streptococcus equinus
	Streptococcus canis
	Otras especies de estreptococos
	Enterococcus faecalis
	Enterococcus faecium

Existen otras bacterias que comúnmente habitan la ubre (cuadro No 4) y que generalmente sólo producen un leve nivel de irritación del órgano. Pero algunas de ellas pueden dar origen también a una verdadera mastitis. En este grupo se incluyen los estafilococos diferentes del Staphylococcus aureus, corrientemente llamadas: estafilococos coagulasa negativa, con la abreviación inglesa CNS. Estas bacteria son de mucho interés puesto que ellas son las especies más prevalentes en la ubre de la mayoría de los rebaños cuando se realizan aislamientos.

Su presencia en la ubre causa un aumento leve pero significativo de las células somáticas en los recuentos, tanto del estanque como individuales.

Cuadro No 4

Staphylococcus sp. Estafilococos coagulasa negativa (NMC, 1996)

Staphylococcus chromogenes
Staphylococcus hyicus
Staphylococcus warneri
Staphylococcus epidermis
Staphylococcus simulans
Staphylococcus xylosus
Staphylococcus sciuri

De acuerdo con Pyörälä (1995), las mastitis causadas por CNS son comúnmente más leves desde el punto de vista clínico que las producidas por Staphylococcus aureus. En los países nórdicos, Staphylococcus hyicus, Staphylococcus simulans, Staphylococcus chromogenes y Staphylococcus epidermis son las especies más frecuentemente aisladas de casos de mastitis. En otros países la distribución puede ser diferente. Aunque no está bien estudiada la diferencia entre las especies en lo referente a su virulencia, sí está demostrado que la especie más virulenta es S. hyicus. La persistente presencia de CNS en el rebaño disminuye la producción de leche.

En el cuadro No 5 se enumeran los microorganismos patógenos menos comunes, pero también importantes productores de mastitis:

**Cuadro No 5****Patógenos de mastitis menos comunes**

Pseudomonas aeruginosa
Actinomyces pyogenes
Nocardia sp.
Mycoplasma bovis
Bacillus sp.
Hongos (Candida albicans)
Algas (Prototheca zopfii)

Bacterias de la ubre sana (Mantere-Alhonen, 1995).

La leche estéril fluyendo de la ubre puede contaminarse ya en el canal del pezón. Los contaminantes típicos incluyen micrococcos, Corynebacterium sp., estreptococos, estafilococos, Bacillus sp., enterobacterias y Pseudomonas sp. Durante la ordeña a máquina la leche está continuamente en contacto con la piel de los pezones. Durante el pastoreo la piel de las vacas es menos contaminante que durante el período de estabulación.

Las superficies internas de los equipos de ordeño y de los estanques son muy extensas y pueden así juntar una enorme población de bacterias. Así precipitados del interior de los equipos pueden contener cantidades de bacterias de hasta 1011 de bacterias/ml. Con porcentajes de 6-20% de micrococcos; 10-16%, corynebacterias; 0.8-30%, coliformes; 11-27% de otros Gram(-) y 0.5-3.6% aeróbicos formadores de esporas.

La calidad higiénica de la leche se evalúa mediante el recuento del total de bacterias por ml de leche. Un elevado recuento de bacterias totales se debe corrientemente a fallas en la limpieza de los equipos de ordeña o estanque de enfriamiento; también puede deberse a un mal funcionamiento de refrigerador del estanque. Cuando la leche está almacenada a +4 grados, los recuentos totales de bacterias no se incrementan durante las primeras 48 hrs.

El uso de la leche del estanque para la vigilancia del nivel de mastitis y calidad de leche.

La vigilancia de la leche es una parte muy importante en cualquier programa de salud de la ubre, salud del rebaño y de incremento de la producción. Tres aspectos pueden ser controlados en la leche del estanque: 1) Análisis de calidad de la leche 2) Determinación del nivel de mastitis y 3) Detección de rebaños positivos a otras enfermedades de importancia en la producción.

Análisis de la calidad de la leche. En los países nórdicos y en general en Europa se acostumbra tomar al menos 4 muestras al azar del estanque de enfriamiento de la leche, para entregar un resultado mensualmente al productor, promedio de esas 4 muestras. Toda la leche del rebaño se protege en el estanque de frío desde donde es bombeada a camiones sistema de la empresa lactea correspondiente. El estanque enfría la leche hasta un máximo de +4 grados dentro de un período de 3 horas, desde el término de la ordeña.

El análisis de la calidad de la leche básicamente contempla las siguientes determinaciones:

1) Cantidad de bacterias, 2) Cantidad de esporas, 3) Sabor y olor, 4) Células somáticas, 5) Presencia de inhibidores, 6) Punto de congelación.

1) Cantida de bacterias. La mala higiene del local y/o máquinas, así como altas tasas de mastitis hacen que la cantidad de bacterias se eleve enormemente. El total aceptable de bacterias es 1000-100 000 por ml. Si existen más de 100.000 bacterias/ml aumentan los riesgos de daño en los diferentes componentes de la leche. Estos cambios en los componentes hacen que la capacidad de conservación de la leche disminuya significativamente y que procedimientos industriales

de aprovechamiento sean inaplicables.

2) Cantidad de esporas: Algunas bacterias tienen la habilidad de transformarse en esporas capaces de resistir la pasteurización. Así, las esporas de Clostridium sp. son muy dañinas para la producción de quesos y las de Bacillus sp., principalmente las de Bacillus cereus, para todos los productos lácteos. Las esporas pueden provenir de ensilajes en mal estado, quedando adheridas a los pezones. Si los pezones no son secados debidamente pasan las esporas a la leche. Actualmente los recuentos de esporas son también un importante elemento para la evaluación de las partidas de leche.

3) Sabor y olor: Estos factores son de vital importancia para la calidad de la leche. La admisión al estanque de leche del período de involución, leche mastítica, altas cantidades de ciertos grupos de bacterias, leche producto de ordeñamiento forzado, ciertos alimentos y olores del medio ambiente, pueden causar estas alteraciones. Personal especializado hace la evaluación de las partidas de leche en las plantas lecheras.

4) Células somáticas: Anteriormente se ha descrito el rol de las células en la defensa de la ubre. El parámetro cantidad decélulas somáticas en el estanque es el más difundido en todos los países productores de leche. Todos los países coinciden que los buenos recuentos deben ser <250 00 células somáticas/ml. Recuentos muy bajos tienen hoy todos los países nórdicos (Dinamarca: 250 000/ml; Suecia: 200 000/ml; Noruega: <150 000/ml; Finlandia <150 000/ml). La cifra máxima aceptable para la Unión Europea es de 400 000/ml.

5) Presencia de inhibidores: Mediante el análisis de sustancias inhibitoras del crecimiento bacteriano se pueden detectar leches que tienen restos de medicamentos como antibióticos y desinfectantes que influyen en la flora normal de la leche e impiden el uso de ella en la fabricación de quesos, mantequilla y leche cultivada.

6) Punto de congelación. El punto normal de congelación de la leche varía entre -0.545 grados y -0.515 grados. Leches fuera de este rango son anormales con efectos negativos para la fabricación de productos lácteos. Los factores más corrientes que pueden producir esta variación son: aguado de la leche, leche en período de involución, leche que llegó a congelarse en el estanque, etc.

Cuadro No 6**Resumen de los parámetros del análisis de la calidad de leche (basado en la información de la industria lechera sueca, Arla, 1995)**

Análisis	Cantidad de análisis	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Bacterias	2 por mes	>100 000	101 000	<301 000
totales	a 300 000/ml	/ml	/ml	/ml
Esporas	6 por año	baja	alta	alta
		cantidad	cantidad	cantidad
Sabor y olor	1 por mes	sin problema	tendencia	tendencia
Células somáticas	promedio de dos controles por mes	-400 000/ml	401 000	700 000 <701 000
Inhibidores	1 por mes	sin problema	sin problema	indicios
Punto de congelación	6 por año	-0.545 a -0.515	-0.560 a -0.546	más bajo que -0.560



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría

La industria lechera tiene sistemas de sanciones siguiendo la aplicación del cuadro No 6. Así, el productor por cada clase 2 tendrá una multa de 6 centavos de corona por kg durante ese mes de entrega de leche. Para el caso de clase 3 la multa será de 20 centavos por kg de leche.

La suspensión de la recepción de la leche se producirá cuando en un período de 60 días se tengan, por ejemplo 8 clases 2.

Determinación del nivel de mastitis (Philpot y Nickerson, 1992).

Un procedimiento de análisis fué desarrollado en un laboratorio de Investigación de Mastitis de la Universidad del Estado de Louisiana ya en los años 60. El procedimiento ha sido ampliamente adoptado. Ofrece una información valiosa y rápida acerca de la salud de la ubre en general e higiene del rebaño en particular. El procedimiento implica tres pruebas: 1. El recuento de células somáticas; 2. Un recuento de bacterias (recuento normal de placa); y 3. Cultivo microbiológico en agar sangre para identificar cantidades de microorganismos específicos. La integración de la información obtenida de las tres pruebas le permite a una persona entrenada en los procedimientos: 1. Determinar el tipo, naturaleza, magnitud y causa probable del problema de mastitis en el rebaño; 2. Identificar un problema de higiene en el rebaño como evidencia de equipo mal lavado, ordeño húmedo o agua contaminada; 3. Mala refrigeración.

Es necesario que los tres componentes del análisis de la muestra del tanque se realicen. Cada componente ofrece valiosa información y le permite al especialista entrenado a ver el cuadro general del rebaño. La información ayuda a señalar la causa del problema así como a desarrollar las recomendaciones para la corrección del mismo.

Rebaño «A»

Recuento de células somáticas	155 000/ml
Recuento estándar de placa	1000
Cultivos en agar sangre Streptococcus	Muy pocos estafilococos, estreptococos y otros microorganismos. No hay Staphylococcus aureus o galactiae.
Interpretación	Excelente manejo del rebaño, bajo nivel de mastitis, buenas prácticas de ordeño y equipo limpio.

Rebaño «B»

Recuento de células somáticas	955 000/ml
Recuento estándar de placa	3000
Cultivos en agar sangre	25 colonias de Staphylococcus aureus y unas pocas de microorganismos misceláneos.
Interpretación	El conteo elevado de células somáticas probablemente es causado por un gran número de vacas infectadas por Staphylococcus aureus.

Rebaño «C»

Recuento de células somáticas	800 000/ml
-------------------------------	------------

Recuento estándar en placa	25 000
Cultivos en agar sangre	Grandes cantidades de colonias causadas por Streptococcus agalactiae. Pocas colonias de Staphylococcus aureus.
Interpretación	Un problema de mastitis en el rebaño causado por Streptococcus agalactiae. Unas pocas vacas infectadas con Staphylococcus aureus.

Rebaño «D»

Recuento de células somáticas	800 000/ml
Recuento estándar en placa	167 000
Cultivos en agar sangre	Muy grandes cantidades de Streptococcus agalactiae
Interpretación	Un problema de mastitis en el rebaño causado por Streptococcus agalactiae.

Rebaño «E»

Recuento de células somáticas	780 000/ml
Recuento estándar en placa	350 000
Cultivos en agar sangre	50 colonias de Staphylococcus aureus y grandes cantidades de estreptococos y otros misceláneos. Pocos coliformes y no hay Streptococcus agalactiae.
Interpretación	Existe un problema doble en el rebaño, una mastitis causada por Staphylococcus aureus y alto recuento bacteriano causado por mal lavado del equipo o problemas con el sistema de enfriamiento.

Rebaño «F»

Recuento de células somáticas	220 000/ml
Recuento estándar de placa	110 000
Cultivos en agar sangre	Muy grandes cantidades de coliformes
Interpretación	Pezoneras posiblemente rotas, o leche incubándose en las líneas del ordeño.

Rebaño «G»

Recuento de células somáticas	450 000/ml
Recuento estándar en placa	17 000
Cultivos en agar sangre	Una variedad de bacteria formadora de esporas, estreptococos y Pseudomonas.



Muy pocos *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus* están presentes.

Interpretación La gran variedad de bacterias procedentes del agua, indica que las ubres no están siendo secadas antes del ordeño. El rebaño tiene un problema pequeño de mastitis, causado por los dos últimos organismos y posiblemente por otros ambientales.

La metodología descrita anteriormente, ha sido posteriormente modificada en diversas regiones de USA, de manera tal de mejorar su sensibilidad para la detección de los patógenos de mastitis. De acuerdo con Farnsworth (1993), la metodología actualmente contempla los aspectos siguientes:

1) Número de muestras. La cantidad de muestras debe ser múltiple y recolectadas durante varios días. Cinco muestras diarias durante 4 días han dado los mejores resultados. 2) Método de muestreo. La leche debe estar perfectamente mezclada y la muestra tomada desde la parte superior del estanco. Muestras tomadas desde la llave inferior de salida del estanco no son recomendables, allí se produce una incubación local de la leche. 3) Siembra en placas. Además de sembrar en agar sangre, es recomendable hacerlo en medios diferenciales específicos, donde solo crecen estafilococos, estreptococos y coliformes, respectivamente. El volumen de siembra debe ser, por lo menos, 0.2 mL por placa.

Detección de rebaños positivos a otras enfermedades de importancia en la producción. En la leche del estanco se pueden detectar animales positivos a otras enfermedades del bovino. Esto es posible por la característica de la leche bovina de tener la inmunoglobulina IgG como la más predominante (Norcross, 1982). Mediante el uso de «Enzyme-linked Immunosorbent Assay» (ELISA) es posible detectar importantes enfermedades como, por ejemplo, Diarrea Viral Bovina (Niskanen et al. 1993) o Leucosis Bovina (Klintevall et al. 1991). Un ELISA indirecto es capaz de determinar anticuerpos positivos del tipo IgG en la leche del estanco. Esta metodología se usa en toda Europa para la vigilancia epidemiológica de los rebaños lecheros.

SUMMARY

The work presented here analyses the presence of cells and micro-organisms in the udder of milk cow. Methods are described for the use of bulk tank milk to detect mastitis by determination of somatic cell counts and culture of bacteria. Primary mastitis pathogens are considered, as well as other microorganisms of the udder which are indicator of milk quality. A review is given of parameters which are used in the nordic countries to determine milk quality in the dairy industry. Bulk tank milk can thus be used to determine the causal mastitis organisms on a herd basis: 5 samples taken over a period of 4 consecutive days will reliably detect the pathogens that are present. Bulk tank milk can also be used for

epidemiological studies and the evaluation of control programmes directed to other pathogens by determination of specific antibodies to these organisms in milk.

REFERENCIAS

- 1) Arla, 1995. Kvalitetsprogram för mjölkkråvaran. Arla Mejeri. Stockholm. Sverige.
- 2) Farnsworth, J. 1993. Microbiologic examination of bulk tank milk. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 9(3), 469-474.
- 3) Jain, N.C., Carrol E.I. and Schalm, O.W. 1968. Influence of antiserum to bovine leukocytes on circulating leukocytes of the cow. *American Journal of Veterinary Research*, 29, 2081-2087.
- 4) Klintevall, K., Näslund, G., Svedlund, L., Hajdu, N., Linde, N., and Klingeborn, B. 1991. Evaluation of indirect ELISA for detection of antibodies to bovine leukaemia virus in milk and serum. *Journal of Virological Methods*, 33 319-333.
- 5) Mantere-Alhonen, S. 1995. Microbiology of normal milk. In: *The bovine udder and mastitis*. Ed. M. Sandholm et al., University of Helsinki. Faculty of Veterinary Medicine.
- 6) National Mastitis Council (NMC) 1996. Current concepts of bovine mastitis. Madison. USA.
- 7) Niskanen, R. 1993. Relationship between the levels of antibodies to bovine viral diarrhoea virus in bulk tank milk and the prevalence of cows exposed to the virus. *Veterinary Record*, 133, 341-344.
- 8) Norcross, N.L. 1982. Secretion and composition of colostrum and milk. *Journal of American Veterinary Medicine Association*, 181, 1057-1060.
- 9) Persson, K., Hallen Sandgren, C. and Rodriguez-Martinez, H. Studies of endotoxin induced neutrophil migration in bovine teat tissues using indium III-labeled neutrophils and biopsies. *American Journal of Veterinary Research*, 53, 2235-2245.
- 10) Philpot, W.N. and Nickerson, S.C. 1992. Análisis de muestras del tanque. En: *Mastitis: El contra ataque*. Babson Bros. Co. Illinois 60563. USA.
- 11) Pyörälä, S. 1995. Mastitis caused by different microbes in: the bovine udder and mastitis. Ed. M. Sandholm et al., University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine.
- 12) Schalm, D.W., Lasmanis, J. and Jain, N.C. 1976. Conversion of chronic staphylococcal mastitis to acute gangrenous mastitis after neutropenia in blood and bone marrow produced by an equine anti-bovine leukocyte serum. *American Journal of Veterinary Research*, 37, 885-890.



MONITOREO Y CONTROL DE LA NUTRICION Y SALUD EN VACAS LECHERAS.

Heiner Sommer

Prof. Director del Dpto. de Anatomía, Fisiología e
Higiene Animal de la Universidad de Bonn.

RESUMEN

La vaca lechera es un sistema cibernético bien balanceado. Este está sobre-estresado en las vacas lecheras de alta producción. Uno de los más importantes agentes estresantes es la mala nutrición, especialmente la sobre alimentación en el último tercio de la preñez y una falta de energía en el primero de la lactación. Esto puede reconocerse por el perfil sanguíneo, así como los componentes de la sangre y la leche. Las vacas en peligro pueden ser ayudadas por metafilaxis anteparto. Ellas desarrollan menos enfermedades post-parto que las vacas sin metafilaxis.

1) NUTRICIÓN DE LA VACA LECHERA.

La nutrición de la vaca lechera es tan difícil de manera que tenemos que focalizarla en dos objetivos diferentes. Esto trae conflictos que son fuente de muchas enfermedades.

1.1.- La nutrición tiene que respetar la relación para la producción de leche que implica principalmente suficientes energía y proteína. La relación óptima es alrededor de 6 a 1.

1.2.- La nutrición tiene que respetar los estados fisiológicos. Esto significa, que estamos alimentando los microbios en el rumen -y no la vaca directamente- que están convirtiendo el alimento. Esto es sensiblemente diferente que alimentar animales monogástricos.

Los alimentos fibrosos y un constante pH son muy importantes para los microbios y la actividad ruminal. En las vacas de alta producción es muy difícil administrar suficiente cantidad de forraje para la demanda fisiológica y suficiente concentrado para la alta producción de leche. Esos diferentes objetivos pueden ser armonizados solamente por productores eficientes.

2) ¿POR QUÉ ES TAN PELIGROSA LA MALA NUTRICION ?

La vaca puede ser considerada como un sistema biocibernético que es capaz de compensar toda una gama de influencias y factores estresantes. Esta capacidad es necesaria para la optimización de los procesos metabólicos bajo condiciones homeoestáticas. Pero hoy en día, debido a las condiciones corrientes de producción intensiva y a sus requerimientos, los factores estresantes exceden a menudo esa capacidad de control. Primero, hay principalmente factores abióticos (alojamiento y ordeño), así como factores trofológicos de riesgo (alimento no adaptado a las necesidades y performance del animal) (Tabla 1).

Generalmente, estos factores no empeoran la situación de una forma tal como para que el animal se enferme repentinamente. Pero cuando además de estos factores externos, existen factores endógenos estresantes tales como el parto o una alta producción, el sistema de control se sobre estresa y el animal enferma (síndrome del parto). Si la alimentación no está ajustada cuidadosamente a la performance del animal y la ración no está adaptada a las necesidades del rumiante, todo el sistema cibernético del animal estará siempre severamente afectado. Los errores en el sistema de manejo contribuyen por lo menos a la ocurrencia de ciertos síntomas del síndrome del parto tales como mastitis o inflama-

ción de las pesuñas y son también a menudo una causa directa de síntomas tales como acidosis, parca hipocalcémica, cetosis, disfunción ovárica y endometritis. La incidencia de las enfermedades depende del tipo de los factores de riesgo. Esos son específicos de un establecimiento y difieren de uno a otro. Esto explica el por qué hay una muy diferente correlación entre valores séricos y enfermedades.

Tabla 1.- La vaca como sistema biocibernético y factores de riesgo.

La vaca es un sistema de regulación complejo. Este puede ser irritado por varios factores internos y externos.

Factores de riesgo	Defensa y regulación
Ambiente Bióticos -bacterias -virus -parásitos Abióticos -comportamiento no regulado -clima Trofológicos -requerimiento de nutrientes -alimentación no regulada Efecto -parto -leche	Defensa -piel -pelos -epitelio sistema inmunitario Regulación Metabolismo -sistema hormonal -sistema nervioso -hígado -riñón -respiración y circulación

2.2.- Los factores de riesgo deben ser considerados en conjunto.

Hay algunas correlaciones estrictas entre factores de riesgo y enfermedades, por ejemplo un muy bajo aporte de energía e infertilidad, o una sobre administración de calcio ante parto y una parca post-parto. Pero la mayoría de las veces este es un complejo de errores menores, una mezcla de factores de riesgo abióticos, bióticos y trofológicos, ocasionados por errores de manejo, que desarrollan diferentes síntomas clínicos especialmente luego del parto y en los primeros dos meses de lactación. A este complejo le llamamos síndrome del parto.

2.3.- La mala nutrición es generalmente el principal factor para las vacas de alta producción.-

La mala nutrición es la razón principal. La vaca fue programada por la naturaleza para dar 6 litros de leche por día y no 30 o 40. La alimentación apropiada para esta alta producción es muy difícil de lograr y por lo tanto existe una correlación entre alta performance y enfermedades (Tabla 2 y Tabla 3).

Las partes más débiles en la cadena son el rumen y el hígado. Los microbios en el rumen son muy sensibles a los cambios de pH y a los componentes del alimento. El hígado en vacas de alta producción está siempre estresado por un metabolismo intensivo extremo.

Tabla 2.- Producción de leche y enfermedades.-

Producción de leche Primeros 100 días	Infertilidad	Mastitis	Paresis
1800	6,4 %	4,8%	3,0%
2400	8,3 %	6,5%	4,0%
3000	10,2%	6,7%	6,5%



MATERIALES Y METODOS

a. Establecimientos y Animales.

Los materiales proceden de tres establecimientos lecheros localizados en villa Rodríguez (depto de San José). La muestra comprendió un total de 122 vacas Holando pertenecientes al grupo de parición de otoño.

De éstos animales se tomaron muestras de sangre mediante punción yugular sin anticoagulante para serología y con EDTA para hemograma. Los materiales se transportaron a temperatura ambiente hacia la Facultad de Veterinaria y los hemogramas se realizaron en el mismo día. Las muestras para serología fueron centrifugadas y los sueros se congelaron a -20°C hasta su procesamiento.

b. Diagnóstico de laboratorio.

Hematología.

En las 122 muestras con anticoagulante se efectuó Recuento Leucocitario Total (RLT) según la técnica convencional de conteo en cámara de Neubauer. El recuento se efectuó en dos cuadrantes opuestos y el resultado se multiplicó por 100 para expresar el número de leucocitos por mm^3 . En los 40 animales en los que se evidenció un RLT superior a 9000 se realizó el Recuento Leucocitario Diferencial (RLD) o fórmula leucocitaria. Para ello se utilizó la técnica rápida en lámina mediante kit comercial en base a hexametil-p-rosanilina, xanteno tamponado, tiazina tamponado (*). La lectura se efectuó mediante inmersión a 1000 X, estableciéndose el porcentaje en base al recuento de 100 células de la línea blanca por frotis.

(*) Reactivo Panóptico Rápido Concentrado. Laboratorio QCA Tarragona, España

Serología.

La detección anticuerpos por infección con el virus de la LBE se realizó mediante la técnica indirecta de ELISA (Guarino y col 1989), ateniéndose a las recomendaciones del kit comercial utilizado (**), efectuándose la lectura con un lector automático de microplacas (***). Se consideraron sueros positivos aquellos que a la densidad óptica de 405 nm evidenciaron lecturas superiores a la del suero control positivo correspondiente (límite de positividad).

Análisis Estadístico.

Se efectuó test de t de Student para el análisis estadístico de los diferentes parámetros en los grupos de seropositivos y seronegativos. Se aceptó como límite de significación estadística a $p < 0,05$

RESULTADOS

La tasa de infección fue elevada en la población estudiada, ya que sobre un total de 122 animales se detectaron 59 seropositivos (48%). Al analizar la influencia de la infección sobre el RLT, se observó que no existieron diferencias de significación estadística en el número total de linfocitos entre ambos grupos (Figura 1). Cabe recalcar la mayor dispersión que se constató en el grupo seropositivo, lo que se evidencia por un desvío estándar mayor que en el seronegativo.

Figura 1. Relación entre condición serológica a LBE y recuento leucocitario total (en mm^3)

Grupo	n°	Recuento Leucocitario Total		
		x	s	
Seronegativo	63	8.606	±	1.975
Seropositivo	59	9.209	±	3.158

$$t = 1,25 \quad p = 0,21$$

En el estudio de los individuos con contajes mayores al límite considerado normal de 9000 leucocitos / mm^3 se observa que 21 de ellos perteneció al grupo de seronegativos y los 19 restantes al seropositivo. El RLT se vuelve diferente en ambos grupos, presentando los seropositivos un número significativamente mayor de leucocitos circulantes (Figura 2). En el estudio del hemograma se comprueba que esa diferencia está basada en el número de linfocitos presente, con una diferencia estadística sumamente importante entre ambos grupos. En los demás elementos blancos no se observan variaciones de significación. Cabe destacar las importantes oscilaciones en el número de monocitos, lo que explica el elevado desvío estándar.

Figura 2. Hemograma de los animales con leucocitosis según su condición serológica ($\bar{x} \pm s$ / mm^3)

Parámetro	Seronegativos	Seropositivos	t	p
Leucocitos	10629+1032	12595+3566	2,32	0,03
Linfocitos	6050+1019	8492+3283	3,11	0,005
Neutrófilos	3488+1292	3120+1651	0,78	n.s.
Eosinófilos	1009+741	943+572	0,32	n.s.
Monocitos	80+99	39+76	0,50	n.s.

(**) Elisa Test Bovine Leucosis Serodiagnosis, Instituto Pourquier, Montpellier, Francia

(***) Multiskan MS Versión 08, LabSystem, Finlandia.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en estos estudios preliminares coinciden con lo observado por otros investigadores respecto a las modificaciones en el hemograma en relación a la infección por el virus de la LBE (1). En tal sentido la leucocitosis no representa una alteración constante en respuesta a la infección, ya que suele aparecer en el 20-30% de los casos (10). Además el incremento de leucocitos puede deberse a muy diversas causas, que en ocasiones pueden ser difícil identificar en condiciones de campo (5).

Paralelamente no resulta simple establecer un número estricto por encima del cuál se consideren los recuentos como francamente patológicos. Tanto es así que, aún con los ajustes por edad, las diferentes claves hematológicas considerarán límites superiores muy diferentes. Mas aún, Jain (1993) establece una media de leucocitos en bovinos adultos de 8.000/ mm^3 , pero acepta como rango entre 4.000-12.000, reconociendo una amplia variación dentro de la normalidad.

El incremento de leucocitos totales debido a linfocitosis es un hecho observado y reconocido por los investigadores como una respuesta benigna por parte del huésped en relación a la infección por el virus de la LBE (1,2,6,10).

Los resultados presentados aquí se refieren exclusivamente a linfocitosis, lo que obviamente no es sinónimo de linfocitosis persistente. El seguimiento permitirá establecer en definitiva



Tabla 3.- Producción de leche y fertilidad.

AÑO	PRODUCCIÓN LECHERA	GRASA (KG.)	56 DÍAS Tasa de no retorno	INTERVALO INTERPARTO
1968	4600	180	70	380
1978	5600	220	70	390
1988	6900	290	72	390
1993	7500	330	70	404

Factores de riesgo adicionales muy peligrosos son las aflatoxicosis del heno y los concentrados y la urea del metabolismo proteico.

La mala nutrición es también un factor patógeno para claudicaciones y mastitis. Es bien conocido y está probado que en este contexto la alimentación inadecuada en los rodeos lecheros juega un importante rol, no solo para la performance sino también para la salud de los animales. Los animales son particularmente propensos a desarrollar los síntomas del síndrome del parto cuando el aporte de energía y proteína así como la suplementación de fósforo/calcio no están bien balanceados y cuando hay una carencia de fibra bruta. La presión sobre el sistema de control es aún más dramática cuando la función hepática esta alterada.

En la mayoría de los casos el desbalance en el aporte de nutrientes afecta a las vacas durante el período seco y luego durante la alta lactación. El factor de riesgo más serio en las vacas secas es en general la sobre alimentación y en particular el desbalance en el aporte de nutrientes. Esta es la razón por la cual las pruebas sanguíneas deberían practicarse durante el período seco. Estas permiten proteger la salud de las vacas. Más aún brindan información sobre la salud hepática (Sommer, 1985). Para asegurar una alimentación óptima durante la lactación las pruebas sanguíneas deberían practicarse en el primer y último tercio de ésta. En la primera parte nosotros tenemos generalmente una carencia energética, y en la tercera parte una muy peligrosa sobrealimentación proteica y energética (Tabla 4).

Tabla 4.- Alimentación y salud 18 tambos/500 vacas.

Malnutrición	Más enfermedades que en otras vacas.
fibra bruta < 24%	disfunción ovárica * x6 paresia x6 disfunción ovárica x3
proteína - energía < 1 :4	claudicación x5
energía [§] aumentada en el período seco	mastitis x5 mastitis x5 claudicación x10
calcio disminuído	retención placentaria x7
magnecio disminuído	

*vacas con alimentación «óptima»

[§] mantenimiento + 20kg. leche en período seco.

2.4. El síndrome del parto.-

Cuando la vaca esta sobreestresada por una malnutrición crónica, el estrés adicional «parto» y la alta producción desregulan todo el sistema biocibernético. Por lo tanto tenemos luego del parto la mayoría de las enfermedades pero no en el último tercio de la lactación ni en el período seco. Al parto por lo menos se llega con esta desregulación. De acuerdo con la teoría del síndrome del parto (Sommer, 1985) éste

es un factor estresante natural pero decisivo. El parto por lo menos lleva al colapso al sistema biocibernético sobrecargado, cuando la capacidad de control está exhausta debido a riesgos abióticos y trofológicos. La homeostasia, que es mantenida con dificultad, se rompe y el animal enferma. Por lo tanto encontramos buenas correlaciones entre valores sanguíneos antes del parto y enfermedades después de éste.

2.5.- El productor es el responsable de una alimentación apropiada.-

Muchos productores no conocen la muy estricta correlación existente entre alimentación y enfermedades y los veterinarios se equivocan al pensar que pueden combatir los síntomas del síndrome del parto solamente con la administración de drogas. El éxito del tratamiento de la mastitis, endometritis y retención es muy pequeño. Los síntomas del síndrome del parto son «fabricados por el productor» y por lo tanto pueden ser resueltos solamente con la ayuda de éste, y esto significa también medicina preventiva.

2.6.- ¿Cuáles son los principales errores en la nutrición de las vacas lecheras ?.-

Los errores peligrosos son principalmente la sobrealimentación con concentrados (proteína) antes del parto y una falta de energía y forrajes groseros post-parto, también cuando la relación Ca/p2O5 es muy estrecha (< 2 : 1,5 mmol.), (para más ver tabla 5). Demasiado de un componente generalmente es más peligroso que su carencia. Debe también remarcarse que el mismo síntoma puede ser creado por diferentes errores de manejo (Tabla 4).

3) COMO RECONOCER UNA MALA NUTRICION.-

3.1.- Adspección.-

3.1.1.- El pelo.-

El pelo 3-2 semanas antes del parto nos brinda una rápida impresión de que existen errores en la nutrición.

	menor ———— enfermedades metabólicas.
Largo normal (Holando)	1 -2 cm.
	mayor ———— infertilidad.

La correlación no es muy alta para enfermedades específicas, pero si el largo del pelo está fuera del rango de 1 - 2 cms. antes del parto en el 10% de las vacas, hay siempre un problema de mala nutrición.

3.1.2.- Evaluación del estado corporal.-

Más información nos brinda el estado corporal. Hay una correlación bastante buena especialmente entre el período seco y los síntomas del síndrome del parto luego de éste. La ganancia exagerada de estado corporal en el período seco es muy peligrosa, (Tabla 5.)

Tabla 5.-

3.2.- Inspección.-

3.2.1.- Leche.-

Algunos componentes de la leche nos brindan una información grosera sobre la nutrición de las vaca. En la mayoría de los tambos se brindan mensualmente para el productor a través de la planta, datos sobre los componentes de la leche los cuales son el medio más importante para controlar la nutrición.



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria

Tabla 6.- Valores en leche y componentes de la dieta.-

grasa	< 3,5	falta de fibra bruta
proteína	< 3,3	falta de energía
urea	< 4,5	exceso de proteína
urea	< 3,5	falta de proteína

1.2.2.- **Sangre.-**

Muchos parámetros sanguíneos son capaces de dar una información real respecto a si la nutrición es óptima o no. (Tabla 7).

El problema es que alguno de estos parámetros están estrictamente regulados por la homeostasis, mientras que otros están sujetos a influencia diaria. Pero sin embargo todos brindan al veterinario experiente una rápida y objetiva información sobre la situación de la nutrición. Muy pocas veces puede confiarse en lo que nos está diciendo el productor sobre el manejo de la alimentación y todos los cálculos y composiciones sofisticados de los componentes de la dieta son solo realidad si el productor está siguiendo criterios prefijados y la vaca está comiendo la cantidad calculada de alimento. Alguno de los parámetros más comunes se aprecian en la tabla siguiente :

Tabla 7.- Parámetros sanguíneos y rango fisiológico del «sistema de información y preventivo de Bonn» para el control sanitario y de nutrición de las vacas.-

Parámetros	Método de determinación	Rango fisiológico (unidad SI)	Interpretación
GOT/AST	GOT opt °	< 30 U/l	↑ trastorno de la función hepática infiltración grasa del hígado
colesterol	CHOD - PAP °	2,6 - 4,7 mmol/l	↑ excesivo contenido de grasa en la ración deficiencia energética
urea	urea UV°	3,5 - 5,0 mmol/l	↑ exceso de proteína sobrefunción nitrogenada ↓ deficiencia proteica
calcio ^a	colorimétrico o cresolftaleína	2,4 - 2,8 mmol/l	↑ exceso de calcio ↓ deficiencia de calcio exceso de fosfato
fósforo inorgánico	clorimétrico/molibdato°	1,6 - 1,9 mmol/l	↑ exceso de fosfato ↓ deficiencia de fosfato
sodio	espectrofotometría	140 - 145 mmol/l	↓ aporte en más o en menos
potasio	espectrofotometría	4,0 - 5,0 mmol/l	↑ exceso de fertilizante
magnesio	clorimétrico/azul xilidy1°	1,03 - 1,44 mmol/l	↑ exceso de magnesio ↓ deficiencia de magnesio exceso de proteína con deficiencia de fibra bruta
betacaroteno	color del suero	incolore a amarillo limón	↓ deficiencia de betacaroteno color pálido

determinado por Hitachi 717

0 - 8 días postparto es aceptable una desviación + 10%

calcio : P óptimo = 1,4 - 1,61.

Considerar otros es caro y rara vez provee más información y finalmente confunde más. Siempre hay que tener en cuenta que se está controlando un sistema biocibernético y se debe ver que es un complejo viviente con una alta posibilidad de adaptación y reacción. No esperar simples correlaciones lineales y los valores fisiológicos solo demuestran una posibilidad. Ellos son factores de riesgo. Ellos podrían ser una de las razones de la enfermedad. En nuestro país una AST alta anteparto y/o una estrecha relación entre Ca/P2O4 anteparto está muy correlacionada con enfermedades postparto. En otros países el Na es un factor de riesgo así como un colesterol alto (¡semilla de algodón !) (Tabla 8).

Tabla 8.- Valores sanguíneos y enfermedades postparto en vacas lecheras.-

Enfermedades post parto	valores sanguíneos 8 - 6 semanas anteparto	
	normal n = 277	anormal* n = 143
retención de placenta	5%	17%
endometritis	3%	19%
disfunción ovárica	6%	22%

* más de dos parámetros fuera del rango fisiológico. (principalmente AST, colesterol, proteína y P2O5)



En el pasado, los análisis preventivos se llevaban a cabo empleando sangre, saliva y fecas. Desde entonces ha prevalecido el análisis de sangre y ha sido llamado perfil metabólico. Sin embargo, este término no es siempre correcto, ya que corresponde a muchos sistemas y no solamente los problemas metabólicos sino también los daños orgánicos. Corrientemente se realizan varios tipos diferentes de perfiles. Me gustaría limitar mi presentación sobre la expresividad y posibilidades de estos perfiles al único que nosotros usamos (BIPS = Bonn' s Information Preventive System). La Tabla 7. muestra los parámetros usados: salud hepática (actividad de la AST), aporte de proteína y energía (niveles de urea y colesterol) y finalmente el aporte mineral (Ca, P, Na, K, Mg.) y de caroteno. Si ciertos parámetros difieren del rango fisiológico, el sistema cibernético está en riesgo y puede colapsar en caso de la ocurrencia de factores estresantes adicionales. Los niveles de urea y colesterol en sangre son buenos indicadores del consumo de proteína y energía por parte del animal. Se recibe más información mediante la determinación del Amonio (NH₄) y de la glucosa. Pero ambos están cargados de muchas dificultades metodológicas. Por lo tanto no los usamos. A este respecto la determinación del colesterol es significativa ya que refleja el aporte de grasa. Se ve a menudo que el productor da altos niveles de grasa en la dieta para cubrir el déficit energético. Sin embargo esto se realiza a expensas de la salud del animal. Hay una regularmente buena correlación entre creatinina y fibra bruta. Pero no la establecemos en nuestro perfil. Pensamos que no es necesario (tabla 8).

4) METAFILAXIS.-

El reconocer los factores de riesgo constituye un valioso instrumento de la medicina preventiva. No siempre pueden ser eliminados en seguida y generalmente la vaca ya está sobreestresada. En este caso es de mucha ayuda estabilizar además el metabolismo para permitir que la vaca pueda sobrellevar más fácilmente los estreses del parto y la alta producción. Podemos hacer esto con la ayuda de la alopátia y homeopatía o suplementando si es que hay una carencia específica. (Tablas 9 y 10).

Tabla 9.- Administración de Catosal anteparto y enfermedades post-parto.-

	Catosal n = 18	Placebo n = 24
retención de placenta	1*	4**
paresis	1*	4**

* 1 caso y 1 tratamiento para recuperarse

** 4 casos y 3-4 tratamientos para recuperarse

Tabla 10.- Tratamiento preventivo en vacas en riesgo y enfermedades post-parto con drogas homeopáticas.

	tratamiento con Sabina C30 n = 28	control n = 14	tratamiento con Coenzin ma (Heel) n = 51	control n = 49
Retención de placenta	2	9	4	7
Endometritis	0	14	14	21

SUMMARY

The dairy cow is a well balanced cybernetic system. This is often overstressed in high-lactating cows. One of the most important stressors is malnutrition, specially overfeeding in the last third of pregnancy and a lack of energy in the first third of lactation. This can be recognised by blood score, as well as by milk and blood compounds. Dangered cows can be helped by metaphylaxis a.p. They develop less diseases p.p. than cows without metaphylaxis.



PROBLEMAS REPRODUCTIVOS EN VACAS LECHERAS DE ALTA PRODUCCION

* T. Nakao

Progresos recientes en la selección genética así como en el manejo alimenticio han permitido a los productores tener más vacas con una alta capacidad de producción de leche. También ha aumentado considerablemente el número promedio de animales por rodeo. El aumento tanto en el número de vacas como de la capacidad productiva de estas marca una tendencia general en explotación lechera moderna. En Japón, por ejemplo, el promedio de producción por vaca y por lactación aumentó de 6.000 a 9.000 kg en últimos cinco años, mientras que el número de animales por tambo se ha duplicado. Con el incremento de la producción lechera y del tamaño del rodeo, también ha aumentado la incidencia de los trastornos reproductivos. Estos, en las vacas de alta producción, se caracterizan generalmente por anestro post-parto e infertilidad.

La mejora en la eficiencia reproductiva mediante el control de los problemas reproductivos es la llave del éxito en muchos rodeos lecheros de producción. Los veterinarios que trabajan en manejo reproductivo de los tambos, necesitan tener un cabal conocimiento del patrón reproductivo del ganado lechero así como la comprensión de sus alteraciones. Este trabajo describe brevemente, en primer lugar, el patrón reproductivo de las vacas lecheras; en segundo lugar muestra los principales trastornos de este, clasificados de acuerdo a los diferentes etapas del proceso reproductivo, y finalmente discute un programa posible de manejo reproductivo para mejorar la eficiencia reproductiva.

Tabla 1. Patrón reproductivo de las vacas lecheras dividido en etapas I a IV y trastornos reproductivos que se dan en cada una.

	Etapa IV	Etapa I	Etapa II	Etapa III		
	-60	0	30	60	85	305
Seca	Parto	Recuper. Ovarios Utero	Celo Servicio Ovulación Concepción	Desarrollo fetal Maduración placen.		Secado
Trastornos reproductivos						
Distoc.	Ov. Inac.	Anestro	Aborto			
Rt. plac.	Ov. quíst.	Error mom. serv.	Momificación Fetal			
Metritis	Endometrit.	Falla ovulator	Maceración Fetal			
Lochiom.		Falla fertiliz.	Crec. fetal retardado			
Plómetra		Muerte embrion	Getación prolongada			

El patrón reproductivo de las vacas lecheras está caracterizado por (1) la reanudación de la ciclicidad ovárica tan pron-

to como a los 14 días post parto y la finalización de la involución uterina a los 30 o 40 días **Etapa I**, (2) comienzo de los servicios a los 50 o 60 días post parto, con una tasa de concepción al primer servicio de 50 a 60% **Etapa II**, (3) secado a los 305 días de lactación **Etapa III**, (4) próximo parto en un intervalo de 365 a 395 días **Etapa IV**. (Tabla 1).

Una variedad de trastornos reproductivos pueden darse en cada una de las 4 etapas tal como se muestra en la Tabla 1. La fisiología reproductiva y las principales problemas reproductivos de cada etapa son descritos a continuación.

1- Etapa I: reanudación de la ciclicidad ovárica post parto e involución uterina.

- (1) Recuperación de la función reproductiva post parto
 - a. Secuencia de recuperación de las funciones pituitaria y ovárica e involución del útero.
 - b. Factores que afectan la función ovárica post parto.
 - c. Factores que afectan la involución uterina.

(2) Problemas reproductivos durante el período post parto.

- a. Anestro Post Parto
 - * celo no detectado
 - * celo silente
 - * disfunción ovárica
- Ovarios inactivos, quistes foliculares (tipo anestro), quistes luteales, cuerpo lúteo persistente.
- b. Involución uterina retardada
 - * Loquiómetra
 - * Piómetra
 - * Endometritis

2- Etapa II: estro, servicio, ovulación, fertilización e implantación.

- (1) Tiempo óptimo para la inseminación artificial (IA) para maximizar la tasa de concepción.
- (2) Factores que afectan la tasa de concepción luego de la IA
- (3) Infertilidad

La tasa de concepción en los bovinos luego de una sola inseminación es generalmente de 55 a 60% para vacas y de 65 a 70% para vaquillonas. Las principales causas de infertilidad en los bovinos son la falla de fertilización y la mortalidad embrionaria. La incidencia reportada de estas, es de 10 a 15% y de 15 a 25% en bovinos con capacidad reproductiva normal y de 30 a 40% y de 30 a 35% para vacas repetidoras, respectivamente.

- a. Causas de falla de fertilización.
 - * Falla en la detección del celo.
 - * Error en el tiempo de inseminación.
 - * Error en la técnica de inseminación.
 - * Semen de baja calidad.
 - * Ovulación retardada.
- b. Causas de mortalidad embrionaria.
 - * Inseminación temprana o tardía.
 - * Infección uterina.
 - * Nutrición inadecuada.
 - * Deficiencia de la fase luteal

* Prof. Dpto. Obstetricia y Ginecología Veterinarias. Universidad de Rakuno Gakuen. Hokkaido. Japón.



3- Etapa III: crecimiento fetal y maduración placentaria

(1) Monitoreo de la funcionalidad feto-placentaria durante la preñez.

- a. Ultrasonografía de placentomas y feto.
- b. Medición de la concentración plasmática del sulfato de estrona.

El sulfato de estrona plasmático (SEP) durante la preñez tardía está significativamente correlacionado con el peso al nacimiento del ternero así como con la viabilidad de este y el peso de la placenta expulsada luego del parto. De aquí, que la determinación de las concentraciones plasmáticas del SEP sea una forma útil y práctica para monitorear el desarrollo del feto y la placenta durante la preñez.

(2) Patología de la preñez

a. Anormalidades fetales

- * Aborto
- * Momificación fetal
- * Maceración fetal
- * Retardo del crecimiento intrauterino
- * Hidroalantosis
- * Gestación prolongada

b. Anormalidades maternas

- * Torsión uterina
- * Prolapso vaginal
- * Hernia uterina

4- Etapa IV: Período periparto

(1) Cambios asociados al parto

(2) Distocia y complicaciones peripartales

- a. Distocia
- b. Retención de placenta
- c. Loquiómetra
- d. Pliómetra
- e. Paresia puerperal

5- Métodos aplicables para mejorar la performance reproductiva en vacas de alta producción.

(1) Establecimiento de un objetivo para el manejo reproductivo en un rodeo.

Un ejemplo de metas propuestas para el manejo reproductivo en un rodeo lechero se muestra en la Tabla 2.

(2) Monitoreo de la performance reproductiva en un rodeo

- a. Sistema de tarjetas.
- b. Ruedas de servicios-partos.
- c. Planillas de servicios (gráfico sum).
- d. Sistemas computarizados.

(3) Manejo reproductivo

a. Período post parto

* Facilitar la involución uterina: Las principales causas del retardo de la involución uterina incluyen: distocia, retención de placenta e infección uterina. Cualquier medida efectiva para evitar estos trastornos reproductivos así como una detección temprana a la vez que un tratamiento inmediato de ellos son de utilidad para facilitar la involución uterina post parto y reducir la incidencia de estas patologías.

Tabla 2. Metas prácticas del manejo reproductivo en un rodeo lechero.

	Meta	Problema
Edad al primer servicio	14-16 meses	>18 meses
Edad al primer parto	23-26 meses	>27 meses
Primer celo post parto	<45 días	>60 días
Primer servicio post parto	<70 días	>80 días
Tasa de concepción al 1er. servicio	50-60%	<50%
Tasa de concepción después de 3 serv.	90%	<80%
Servicios por concepción	1.7 a 2.2	
Días abiertos	85-115	>115
Intervalo interparto	365-395 días	>395 días
Refugo por infertilidad	<8%	
Abortos	<5%	>8%
Distocia	<10%	
Retención de placenta	<8%	>10%
Endometritis	<10%	>15%
Quistes ováricos	<10%	>15%

Etgen et al.(1987) Radostits et al.(1994)

* Facilitar la reanudación de la ciclicidad ovárica:

La causa más importante de los ovarios inactivos en las vacas post-parto es el déficit en el aporte energético. La ganancia exagerada de estado corporal durante el período seco predispone a complicaciones post parto tales como acetonemia y fiebre vitular, que reduce el consumo de materia seca (CMS) lo que lleva a un descenso en el aporte energético.

El monitoreo regular del estado nutricional de las vacas en lactación tardía por medio de la evaluación del estado corporal (EEC) y el manejo nutricional para que las estas logren un EC óptimo al secado, durante el período seco y al parto como forma de evitar los desórdenes metabólicos luego de aquel. La detección temprana de las anomalías y el rápido tratamiento de ellas también son necesarios para minimizar la duración y extensión del balance energético negativo. Una nutrición adecuada durante el período post parto que maximice el consumo de materia seca, tiene un efecto directo sobre la actividad ovárica.

La administración de GnRH a los 14 días post parto ha sido reportada como efectiva en la reducción de los quistes foliculares y el acortamiento del intervalo parto-primer celo, -primer servicio, -primera concepción. Sin embargo, algunas comunicaciones indican que el tratamiento con GnRH no tiene un efecto beneficioso sobre la performance reproductiva post parto.

La PGF2a inyectada entre 14 y 28 días post parto se ha reportado que mejora la tasa de concepción y reduce el intervalo entre el parto y aquella.



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria

* Mejora en detección del celo:

Es fundamental concientizar a los productores y a sus empleados de la pérdida económica que significa la pérdida de un celo, así como corregir los métodos de detección de aquel. Estarán disponibles comercialmente varios dispositivos para la detección del celo. La sincronización del estro con PGF2a o gestágenos tales como CIDR y PRID han sido ampliamente utilizados para mejorar la detección del celo, ahorrando tiempo y trabajo.

b. Chequeo reproductivo regular

* Control post parto y tratamiento:

Los objetivos son: primero monitorear la recuperación de la función ovárica y la involución uterina y en segundo lugar dar tratamientos apropiados a la disfunción ovárica.

* Diagnóstico y tratamiento del anestro:

El anestro post parto es a menudo ocasionado por celos silentes y/o falta de celo así como por disfunción ovárica por ovarios inactivos.

La inducción y/o la sincronización del celo empleando PGF2a y gestágenos son ampliamente aceptados como método de elección para el tratamiento del anestro causado por celo silente o falta de él. Los quistes foliculares se tratan con GnRH, mientras que para ovarios inactivos se aplica GnRH, hormonas gonadotrópicas, o CIDR o PRID.

* Diagnóstico de gestación temprana y tratamiento de las vacas vacías:

Las causas de no preñez encontradas en el diagnóstico de ésta son: celo silente a ausencia de él, disfunción ovárica ovarios quísticos, ovarios inactivos, cuerpo láteo persistente, endometritis y vaca repetidora.

* Diagnóstico de celos irregulares con intervalos cortos:

* Diagnóstico y tratamiento de muerte embrionaria tem-

prana:

* Diagnóstico y tratamiento del aborto:

* Diagnóstico y tratamiento de gestación prolongada:

Luego de completar el chequeo reproductivo regular, se analizan los resultados refiriéndolos a las metas reproductivas y causas de los problemas; si los hubiera, habrá que definirlos. Las medidas que resuelven estos problemas incluyen a menudo evaluación de los métodos de detección del celo, empleo de otros medios para la detección de aquel, asesoramiento para mejorar el manejo alimenticio, tratamiento de las vacas problema e implementación de la técnica de IA. El resultado de estos esfuerzos se verá en los chequeos reproductivos subsiguientes.

SUMMARY

Recent progress in genetic selection as well as feeding management has enable many farmers to have more cows with high milk producing capability. The average number of cattle per herd has also been drastically increased. The increase in herd size and milk yield per cow is general trend in modern dairy farming, today. In Japan, por example, average milk yield per cow per lactation has increased from 6.000 kg to 9.000 kg for the last 5 years, while number of animals in each farm has doubled. With an increase of milk yield and herd size, incidence of reproductive disorders has been increasing. The reproductive problems in high producing cows are generally characterized by postpartum anestrus and infertility.

Improving reproductive efficiency by controlling the reproductive problems is a key to success in many high-producing dairy herds.

The thorough understanding of reproductive pattern in dairy cattle and comprehensive feature of reproductive disorders is required for veterinarians dealing with reproductive management of dairy farms.

This paper firstly describes briefly reproductive patterns of



EL USO DE GnRH Y PGF2a PARA MEJORAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN LOS BOVINOS

T. Nakao

RESUMEN

El anestro post parto y la infertilidad son dos importantes factores que afectan adversamente la eficiencia reproductiva de los bovinos. El anestro es debido tanto a que las vacas no presentan celo o que los productores no pueden detectarlo. Una demora de la involución uterina y de la reanudación de la ciclicidad ovárica están a menudo asociadas con anestro post parto.

Las causas principales de una mala eficiencia reproductiva pueden incluir falla en la fertilización y mortalidad embrionaria. La incidencia de falla en la fertilización ha sido reportada en 10 a 15% de las vacas con performance reproductiva normal y de 30 a 40% en vacas repetidoras. La mortalidad embrionaria puede ocurrir en 15 a 25% de vacas normales y en 30 a 35% de vacas repetidoras. La falla en la fertilización es ocasionada generalmente por un error en la detección del celo, un error en el tiempo o en la técnica de inseminación, mala calidad del semen y ovulación retardada; mientras que una inseminación temprana o tardía, una infección uterina, la nutrición inadecuada y una deficiencia en la fase luteal se consideran como causantes de la mortalidad embrionaria. Las estrategias para mejorar la eficiencia reproductiva deben necesariamente hacer frente a estos problemas. Estas estrategias incluyen: (1) facilitar la involución uterina post parto y el retorno a la ciclicidad ovárica; (2) mejorar la eficiencia en la detección del celo; (3) inseminar en el momento preciso y (4) reducir la mortalidad embrionaria temprana. La GnRH y la PGF2a han sido usada a menudo en la mejora de la performance reproductiva de los bovinos.

1. GnRH y PGF2a para facilitar la involución uterina y el reinicio de la actividad ovárica.

1) Uso de PGF2a a los 7 a 14 días post parto

Una cantidad considerable de PGF2a es liberada por el cotiledón en los alrededores del parto. Esta juega un importante papel en el proceso del parto así como en la involución del útero post parto y la permanencia de una concentración plasmática elevada de un metabolito de la PGF2a (PGFM) está correlacionada negativamente con el tiempo de involución uterina en vacas. Este hallazgo ha fundamentado la administración de PGF2a y sus análogos para el tratamiento de la involución uterina retardada asociada con endometritis luego de distocia o retención de placenta.

La PGF2a y sus análogos, usados para el tratamiento de la involución uterina retardada y la endometritis incluye dinoprost-trometamina, cloprostenol, y fenprostaleno. Informes previos indican que la administración de dinoprost o de cloprostenol son efectivos para el tratamiento de la endometritis post parto y los tratamientos son más prácticos y dan mejor resultado que el tradicional con antibióticos. El fenprostaleno, un análogo de larga acción de la PGF2a puede tener algunas ventajas sobre los otros productos ya que tiene una vida media considerablemente más larga.

Un total de 137 vacas Holstein Friesian con distocia o retención de placenta fueron divididas en 2 grupos; a un grupo de 74 vacas se les inyectó subcutáneamente con 1.0 mg de fenprostaleno a los 7-10 días luego del parto, mientras que otro grupo de 63 vacas recibieron placebo. El grupo de vacas con puerperio anormal tratado con fenprostaleno, comparado con el que recibió placebo, mostró un porcentaje más alto de vacas que reiniciaron la ciclicidad ovárica entre los

29-42 días post parto, una menor incidencia de endometritis en el mismo lapso, una más alta tasa de concepción al primer servicio y un intervalo parto-concepción más corto (Tabla 1).

Tabla 1. Efecto del fenprostaleno administrado a los 7 a 10 días post parto y performance reproductiva en vacas con distocia o retención de placenta.

Grupos	Tratamiento	Nº Vaca	P-PS (x + DS)	Tasa de Concep.		Días ab. (x+DS)
				1er. S.	Final	
Vacas con distocia o ret. plac.	Fenprostaleno 1.0 mg sc.	74	72+22	47.5	94.9	107+49
	Placebo	63	78+23	33.9*	89.3	116+44*
Vacas con inv. uterina normal	Ninguno	153	71+20	49.2	95.9	101+41

P-PS Intervalo Parto Primer Servicio. DS Desviación Standard

* Significativamente diferente del grupo de vacas con puerperio normal ($P < 0.01$).

La PGF2a y sus análogos pueden actuar directamente sobre el útero y promover su involución induciendo su contracción, provocando la expulsión de exudado así como aumentando la fagocitosis, reduciendo así el contenido bacteriano total de la víscera.

(2) Uso de PFG2a de los 14 a los 28 días post parto.

Se ha vuelto una práctica rutinaria revisar las vacas a los 14-28 días post parto para chequear la involución uterina, y si se encuentra que la vaca tiene endometritis, aplicarle un tratamiento apropiado. Cierta número de comunicaciones indican que la administración de PGF2a o sus análogos a los 14-28 días post parto fue efectiva para tratar vacas con endometritis. Las vacas con endometritis que tienen un cuerpo lúteo podrían responder a la PGF2a mediante la regresión de éste, desarrollo de un folículo de de Graaf y exteriorización de los signos de estro. Los estrógenos segregados por el folículo facilitan la contracción uterina y aumentan la fagocitosis. El tratamiento con PGF2a puede también ser efectivo para vacas con endometritis y sin cuerpo lúteo, por medio de su acción directa sobre el útero.



Tabla 2 Efecto del fenprostaleno administrado 14-28 días post parto y la performance reproductiva consiguiente en vacas con endometritis post parto.

Grupos	Tratamiento	Nº Vaca	P-PS (x + DS)	Tasa de Concep.		Días ab. (x+DS)
				1er. S.	Final	
Vacas con endom. p. parto	Fenprostaleno 1.0 mg sc.	71	73+26	49.1	100	109+58
	Placebo	57	70+19	19.6*	84.8	125+56**
Vacas con inv. uterina normal	Ninguno	107	73+21	49.2	95.3	101+42

P-PS Intervalo parto primer servicio. DS Desviación Standard.

* Significativamente diferente en grupos de vacas con endometritis tratados con fenprostaleno y aquellas con involución uterina normal (P<0.01).

** Significativamente diferente de un grupo de vacas con involución uterina normal.

128 vacas con endometritis diagnosticada en un chequeo reproductivo normal a los 14-28 días post parto fueron divididas al azar en dos grupos: un grupo de 71 vacas fue tratado con 1.0 mg de fenprostaleno el día del diagnóstico y las otras 57 fueron tratadas con placebo.

Dos semanas después del tratamiento con fenprostaleno a los 14-28 días post parto, 22.5% tenían todavía endometritis, mientras que 37.1% del grupo con placebo aún seguían afectadas. El grupo tratado con fenprostaleno mostró una significativamente superior tasa de concepción al primer servicio y un intervalo parto-concepción más corto que el grupo control (Tabla 2).

Catorce del grupo tratado y 13 del grupo control tenían un cuerpo lúteo funcional en el momento del tratamiento. No hubo diferencia significativa en los efectos del fenprostaleno sobre la endometritis entre las vacas con y sin cuerpo lúteo (Tabla 3).

Tabla 3. Efecto del fenprostaleno administrado a los 14-28 días post parto y la performance reproductiva subsiguiente en vacas con endometritis, con y sin cuerpo lúteo.

Grupos	Tratamiento	Nº Vaca	P-PS (x + DS)	Tasa de Concep.		Días ab. (x+DS)
				1er. S.	Final	
Vacas con endom. con c. lúteo ⁹	Fenprostaleno	14	75+37	50.0	100	111+59
	Placebo	13	70+24	33.3	88.9	97+47
sin c. lúteo ⁴	Fenprostaleno	57	73+23	48.9*	100	109+58*
	Placebo	44	70+17	16.2*	83.8	133+57**

P-PS intervalo parto-concepción. DS Desviación Standard
* ** Significativamente diferente de un grupo de vacas con endometritis sin cuerpo lúteo tratadas con fenprostaleno (P<0.01)

⁹ Indicado por un nivel de progesterona en leche de 5.0 ng o mayor.

⁴ Indicado por un nivel de progesterona en leche menor de 5.0 ng.

(3) Uso de GnRH de 7 a 14 días post parto.

La administración de GnRH a los 7-14 días post parto puede ocasionar la primera aparición de la onda folicular y facilita la reanudación de la ciclicidad ovárica. Sin embargo, los resultados del tratamiento difieren de una comunicación a otra. Algunos reportes indican que el tratamiento con GnRH fue efectivo en aumentar la tasa de concepción, pero otros estudios no encontraron efecto benéfico alguno del tratamiento. También fue sugerido que el tratamiento con GnRH podría reducir la incidencia de los quistes foliculares. El aspecto negativo del tratamiento puede incluir un posible aumento de piómetra. La inducción temprana de la ovulación con GnRH resulta en la formación de un cuerpo lúteo cuando el útero aún no ha completado su involución.

Son necesarios más estudios para saber si el tratamiento es útil o dañino en ciertos casos.

(4) Uso de GnRH alrededor de los 30 días post parto

Durante el chequeo reproductivo regular, es común encontrar algunas vacas en anestro con ovarios inactivos alrededor de un mes después del parto. Una administración intravaginal de un gestágeno tal como CIDR o PRID en combinación con PMSG o GnRH ha demostrado ser efectivo en la inducción del celo y la ovulación. Un tratamiento único con GnRH puede también facilitar el crecimiento folicular, la maduración y la ovulación, dependiendo de la etapa del desarrollo folicular. De 470 vacas examinadas alrededor de un mes del parto durante un chequeo reproductivo regular, 167 (35.5%) se diagnosticaron con disfunción ovárica, la mayoría con ovarios inactivos, y se dividieron en dos grupos. Un grupo de 85 vacas con ovarios inactivos fueron tratadas con 100 mcg de acetato de fertirelin (un análogo de GnRH), mientras que otro grupo de 82 vacas no fueron tratadas y sirvieron como control. El 93% de las vacas tratadas con GnRH respondieron con ovulación dentro de los 14 días post tratamiento, mientras que sólo el 11% de las vacas control ovularon en el mismo período. Las vacas en el grupo tratado con GnRH requirieron de un menor intervalo entre parto y primer servicio, mostró una mayor tasa de concepción y tuvo un intervalo parto-concepción más corto que el control.

De aquí, que el diagnóstico temprano de la disfunción ovárica post parto y el tratamiento con GnRH o sus análogos puede ser útil para mejorar la performance reproductiva en vacas lecheras.

2. Mejora en la detección del celo mediante la sincronización del mismo.

La detección del celo es una tarea que implica mucho tiempo para el productor. Una baja eficiencia en la detección del celo es a menudo causada por una inadecuada observación de los signos esterales. Es necesario en los grandes rodeos la sincronización del celo y/o utilizar ayudas para su detección tales como el detector de monta, el podómetro o el sistema sensible a la presión para mejorar esta eficiencia.

(1) Palpación del CL y una inyección única de PGF2a.

El método más corrientemente empleado para la inducción del celo es la confirmación de la presencia de un cuerpo lúteo funcional por palpación rectal y la inyección de un dosis única de PGF2a. Cuando se detectan los signos de celo, las vacas son inseminadas. Se requiere un palpación confiable del CL y una cuidadosa observación de los signos



del estro.

(2) Doble inyección de PGF2a

El intervalo recomendado para la doble administración de PGF2a es 10-11 días para vaquillonas y 14 días para vacas. No es necesario confirmar la presencia de CL. La detección del celo y un tiempo óptimo para la inseminación son necesarios para maximizar la tasa de concepción.

El objetivo del servicio a un determinado día post parto se cumple repitiendo la inyección de PGF2a en un intervalo de 14 días.

(3) Una inyección de GnRH seguida 7 días después por una de PGF2a

El intervalo entre el tratamiento con PGF2a y la exhibición de los signos del estro varía entre 2 y 5 días. Cuando se aplica la PGF2a en una etapa temprana del desarrollo folicular, le llevará más tiempo de maduración al folículo y por lo tanto a la vaca mostrar celo. Por el contrario, las vacas tratadas con PGF2a en una etapa tardía de este desarrollo, mostrarán celo antes, debido a que el folículo madurará más temprano.

La administración combinada de GnRH y PGF2a es efectiva para reducir la variación de los intervalos entre el tratamiento con PGF2a y el estro. Sin embargo, la confiabilidad de la sincronización no es suficiente aún para que las vacas tratadas puedan ser inseminadas a tiempo fijo luego del tratamiento.

3. Mejora en la tasa de concepción mediante la ovulación sincronizada y la inseminación a tiempo fijo.

(1) Tratamiento combinado con GnRH y PGF2a y tratamiento adicional con inyección de GnRH.

La administración de GnRH en cualquier etapa del ciclo estral seguida de PGF2a a un intervalo de 7 días y una inyección adicional de GnRH 2 días después demostraron ser efectivas para sincronizar la ovulación en 24-36 horas luego de la segunda inyección de GnRH.

Esto ha hecho posible inseminar a tiempo fijo 12-20 horas luego del tratamiento. La ventaja de este sistema sobre el empleo tradicional de la PGF2a para la sincronización del celo puede ser que casi todas las vacas pueden ser inseminadas en un período elegido luego del parto sin ningún costo de detección de celo.

Muchos investigadores han comunicado resultados favorables usando este método.

4. Mejora de la tasa de concepción mediante GnRH administrada en el momento de la inseminación o luego de ella.

(1) Inyección de GnRH en el momento de la IA.

Se ha comunicado que la administración de GnRH en el momento de la inseminación fue beneficiosa para mejorar la tasa de concepción en vacas, posiblemente por la inducción o la facilitación de la ovulación y la formación de un cuerpo lúteo en el momento justo luego de la IA. La GnRH administrada 11 a 12 días luego de la IA también puede mejorar la performance reproductiva. La GnRH induce la luteinización del folículo dominante e inhibe la regresión del CL durante la fase luteal media, ayudando a la sobrevivencia del embrión. Se presume que la GnRH administrada en el momento de la IA es más efectiva en mejorar la tasa de concepción que aplicada 11 o 12 días después. La inyección de GnRH en el momento de la inseminación puede mejorar tanto la tasa de fertilización como la de sobrevivencia embrionaria, mientras que 11 o 12 días después del celo puede ser muy tarde, ya

que se ha reportado, que el período más crítico para que el embrión sobreviva, está dentro de los 6-7 días post inseminación.

Quinientas treinta y siete vacas Holstein-Friesian en la primera inseminación post parto fueron divididas en 3 grupos; a 188 vacas se les inyectó 6 mcg de buserelina; 184 vacas con 10 mcg de buserelina, y las restantes 165 con un placebo. Los mismos tratamientos se repitieron en la segunda IA a las vacas que repitieron. Las tasas de concepción a la primera y segunda inseminaciones fueron de 54.3% y 52.7% en el grupo tratado con 6 mcg de buserelina; de 60.9% y 41.2% en el grupo tratado con 10 mcg, y 46.7 y 30.3 en el control. De aquí que la administración de buserelina en el momento de la IA mejoró significativamente la tasa de concepción ($P < 0.05$) en nuestra situación.

(2) Inyección de GnRH 11 a 12 días luego de la IA

Un total de 271 vacas a los 11-12 días después de la primera IA post parto fueron divididas en 3 grupos y tratadas tanto con 6 o 10 mcg de buserelina o placebo. Las vacas que repitieron y fueron sometidas a una segunda IA fueron tratadas con las mismas dosis de buserelina o placebo a los 11-12 días luego del servicio. Las tasas de concepción luego de la primera y segunda inseminación fueron de 46.8% y 37.9% en el grupo tratado con 6 mcg de buserelina; 38.6% y 66.7% en el grupo con 10 mcg, y 35.1% y 42.4% en el grupo control. No se encontró diferencia significativa en las tasas de concepción entre las grupos con buserelina y el grupo control.

De lo dicho, en nuestras condiciones de campo, la GnRH fue efectiva en mejorar la tasa de concepción cuando se administró al mismo tiempo, tanto de la primera como de la segunda inseminación, mientras que los efectos de su inyección 11-12 días después no pudieron ser demostrados claramente.

GnRH y PGF2a han sido utilizadas exitosamente para mejorar la performance reproductiva tanto en rodeos de leche como de carne.

Muchos factores están involucrados en el resultado del manejo reproductivo. El empleo de GnRH o de PGF2a no puede resolver los problemas reproductivos ocasionados por fallas nutricionales o de manejo de los animales.

SUMMARY

Post partum anestrus and infertility are two important factors adversely affecting reproductive efficiency in cattle. The anestrus is due either to a failure of cows to exhibit estrus or a failure of farmers to detect estrus. A delay in uterine involution and resumption of ovarian cyclicity is often associated with postpartum anestrus. Major causes of poor reproductive efficiency may include fertilization failure and embryonic mortality. The incidence of fertilization failure has been reported to be 10 to 15% in cows with normal reproductive performance and 30 to 40% in repeat breeders. The embryonic mortality may occur in 15 to 25% of normal cows and in 30 to 35% of cows with repeat breeding. The fertilization failure is generally caused by estrous detection error, insemination timing error, insemination technical error, poor semen quality and delayed ovulation, while an early or late insemination, uterine infection, inadequate nutrition and luteal phase deficiency are considered to cause the embryonic mortality.

Strategies for improving reproductive efficiency need to cope with these problems. The strategies include (1) facilitating postpartum uterine involution and ovarian recyclicity, (2) improving heat detection efficiency, (3) inseminating at optimum time and (4) reducing early embryonic mortality. GnRH and PGF2a have often been used for the improvement of reproductive performance in cattle.

**SANIDAD PRE-COSECHA DE LOS ALIMENTOS: ¿ES POSIBLE, Y DEBEMOS HACERLO?***D. Hancock*, T. Lynn* y T. Besser****RESUMEN**

Para cumplir la máxima del libre mercado de que el cliente tiene siempre razón, los programas que garantizan calidad han comenzado a tomar en cuenta los pareceres de comerciantes y consumidores con respecto a los residuos de fármacos, los sitios de inyección y otros aspectos referentes a calidad. Un nivel mayor aún de preocupación existe entre los consumidores sobre el tema de las enfermedades bacterianas de origen alimentario tales como aquellas asociadas con *Salmonella spp.* y *E. coli O157:H7*. El propósito de este artículo es discutir las bases para considerar el control de los agentes que provocan enfermedades de origen alimentario en los establecimientos y la posibilidad de éxito de varios enfoques que han sido propuestos.

La justificación principal para considerar el control pre cosecha de los agentes de origen alimentario es que las explotaciones pecuarias son reservorios de varios de los más importantes de estos, incluyendo *Salmonella*, *Campylobacter*, *E. coli O157:H7* y *Listeria*. Por lo menos cinco líneas de evidencia proveen colectivamente un abrumador argumento en favor de esta conclusión:

1. Aislamientos inconfundibles de agentes causales de enfermedades de origen alimentario pueden encontrarse en todas las etapas de producción de alimentos; desde el establecimiento, pasando por la planta de faena y finalizando en los cortes comerciales.
2. Estudios de exposición han unido epidemiológicamente el consumo de alimentos de origen animal con enfermedades específicas. La evidencia disponible a este respecto viene de informes de brotes, tal como el ocurrido en los estados del Oeste de EEUU, por *E. coli O157* en 1993 (1-2), en el cual fue identificada la carne como fuente de infección. Estudios de control de casos, tal como el realizado por Mead sobre *E. coli O157:H7* (3), han implicado alimentos de origen animal en casos esporádicos.
3. Los aislamientos de patógenos potenciales de origen alimentario (*Salmonella*, *E. coli O157:H7*, *Campylobacter* y *Listeria*) obtenidos de especies pecuarias han encontrado que aquellos comparten inconfundibles impresiones genéticas con los que produjeron enfermedad en humanos. Esto ha sido demostrado en brotes específicos (4) y en comparaciones de bancos de aislamientos en humanos y animales, realizados en un área geográfica definida en períodos de tiempo prolongados. La cercana y simultánea emergencia de un nuevo clon de *Salmonella typhimurium*, designado DT 104, en humanos y en bovinos, solidifica esta relación (5).
4. El patrón temporal de enfermedad asociado con *Salmonella*, *E. coli O157:H7*, *Campylobacter*, agentes de enfermedades de origen alimentario, es muy diferente de aquel asociado a estas pero con agentes de reservorio humano conocido.

Un agente patógeno alimentario conocido por ser de exclusivo reservorio humano es la *Salmonella typhi*, el agente del tifus. La disminución de la incidencia del tifus cercana

a las 10 veces en los pasados 50 años, evidencia que las medidas higiénicas -tales como modernas plantas de procesamiento de aguas servidas, higiene de los restaurantes- conducentes a reducir la transmisión fecal-oral de persona a persona, han tenido éxito. El marcado incremento de salmonelosis no tifoidea y otras enfermedades de origen alimentario durante el mismo período evidencia un reservorio no humano.

5. Subtipos de *E. coli O157:H7* (7) y *Salmonella* (8) implicados en extensos brotes en humanos no se han mantenido en esas poblaciones como hubiera sido de esperarse si el hombre hubiera sido el reservorio de tales agentes.

Una segunda razón para considerar el control de las enfermedades de origen alimentario a nivel de pre-cosecha es que la mayoría de los agentes de ese origen que albergan las especies pecuarias muy raramente producen signos de enfermedad que puedan apreciarse en la inspección ante mortem o post mortem. Por ejemplo, *E. coli O157:H7*, no es un patógeno para los bovinos, sino una de las muchas cepas de *E. coli* que normalmente albergan estos en su intestino (9). Aún aquellos agentes que a veces ocasionan enfermedad, tales como *Salmonella*, son más comúnmente hallados en la faena en animales que están clínica y patológicamente normales (10). Un sistema de inspección basado en la inspección visual de signos de enfermedad o patología es por ende, bastante irrelevante a los propósitos del control de los agentes etiológicos de enfermedades de origen alimentario.

Una razón final para considerar el control pre-cosecha es que tenemos una larga tradición de él para ciertos agentes, tales como el *Cysticercus bovis* (11) y *trichinosis* (12). El propósito de la inspección de cisticercosis en la faena no es proteger directamente a los consumidores - ya que la inspección es, tal vez, confiable sólo en un 20%- sino para identificar establecimientos problema. La incidencia de *trichinosis* humana ha declinado consecuentemente con la disminución de la prevalencia de *Trichinella* en los suinos; la última ha sido atribuida principalmente al control de la alimentación con basura. Hemos reconocido desde larga data que los puntos críticos de control, importantes para cisticercosis y *trichinosis* existen en los establecimientos, y que deberíamos por lo menos considerar que para otros agentes también podrían existir.

Por lo menos ocho posibles medios de control pre cosecha han sido propuestos en varios encuentros y publicaciones en estos últimos años. Cada uno de ellos es discutido y evaluado a continuación.

Erradicación. Al elegir un agente para erradicar, hay varias condiciones que debería idealmente cumplir:

1. El organismo debería tener sólo una especie huésped para evitar los problemas asociados con un programa multiespecie. Si el agente existiera en cierto número de especies, incluyendo vida salvaje, la erradicación parecería ser casi imposible de lograr.
2. El agente debe estar presente solamente en un pequeño porcentaje de establecimientos. Si decidimos erradicar un

* Unidad de Investigación Diagnóstica de Campo. Washington St. Uni.

* Departamento de Microbiología y Patología Veterinaria. W.S.U.



agente presente, en digamos, el 50% de las explotaciones bovinas de los EEUU, el costo del programa sería impensable.

3. Debería contarse con medios por los cuales pudiera identificarse y sacarse los animales portadores.
4. Por lo menos se debería contar con una línea de financiación que podría extenderse a billones de dólares.
5. Se requiere suficiente determinación para aplicar las medidas de la fase terminal tales como la despoblación de los poco últimos rodeos positivos.

Desgraciadamente, los criterios mencionados más arriba no pueden ser cumplidos por los principales agentes de enfermedades alimentarias. Consideremos el caso de *E. coli* O157:H7. Tiene un amplio espectro de huéspedes, habiendo sido aislada de ovinos, ciervos, perros y aves, además de humanos (13). Es prácticamente ubicua en explotaciones bovinas (14). No se encuentran los portadores entre los bovinos (15), y el patrón de diseminación fecal no es el esperado para un agente mantenido por animales portadores (14). La financiación necesaria para erradicar cada agente de enfermedades alimentarias aparece como un remota perspectiva bajo las restricciones fiscales que seguramente existirán en el siglo XXI. La falta de determinación para aplicar las medidas en su fase terminal en varios intentos actuales de erradicación (por ej. tuberculosis) ha resultado en una permanente condición de estancamiento a niveles de pre-erradicación con costos de programa que se continúan en un futuro indefinido. Es difícil de ver por qué esperamos otra cosa de los programas de erradicación apuntados hacia agentes productores de enfermedades alimentarias tales como *E. coli* O157:H7.

Testeo de animales vivos En este método, todos los animales deben ser probados antes su embarque para faena, o tal vez, luego de su arribo al frigorífico. Este enfoque tiene varias fallas serias que deberían evitar impactos mayores sobre la sanidad de los alimentos.

Primero, tenemos que elegir algo para muestrear ya que los ensayos con trocitos de carne de toda la carcasa son impracticables en muchos lugares. Presumiblemente esta podría ser una pequeña alícuota de fecas. Desgraciadamente las heces no reflejan el riesgo de contaminación para carcasas terminadas ya que los cueros son fuentes de contaminación inmediata mucho mayores que las heces o el contenido intestinal (16). Los cueros pueden contaminarse durante el transporte y el encierro, a pesar de que el animal muestreado no tenga una colonización gastrointestinal propia. Los cueros pueden quedar contaminados mucho después de que un animal haya dejado de esparcir un agente por medio de sus fecas. El muestreo de los cueros podría preferirse al muestreo fecal, pero sólo cuando toda la superficie del cuero pueda ser muestreada antes del sacrificio.

Segundo, los detalles técnicos de los ensayos podrían quitar valor al test pre cosecha. Las pruebas corrientes, como mínimo, arrojan resultados a las 24 horas. A pesar de que los tests rápidos están en desarrollo, parece improbable que alguno de ellos pueda dar un resultado confiable en una o dos horas. Durante este período, los animales positivos se mezclarán en los corrales con los negativos; y, por lo tanto, un test positivo hará que presumiblemente se deba rechazar todo el embarque. Aún para agentes tales como la *E. coli* O157, con una prevalencia de cerca del 2% en bovinos de feedlot (17), debería rechazarse la mayoría de los embarques de más de 50 animales.

Inspecciones de rutina en los establecimientos. Algunos han propuesto que cada establecimiento pecuario debería

ser visitada por un inspector mensualmente- en forma similar como se hace con los tambos corrientemente. De acuerdo con la Estadística Agrícola en EEUU, más de un millón de «granjas» vendieron bovinos en 1992; un cuarto de millón vendieron suinos. Admitiendo que la mayoría de estas sean muy pequeñas operaciones, pero dejando afuera las pequeñas (es decir de menos de 30 bovinos) significaría que una importante fracción de la carne se originaría en establecimientos que no serían inspeccionados. La cobertura de todos ellos con inspecciones mensuales requeriría la contratación y entrenamiento de un estimado de 50.000 inspectores a un costo grosero de U\$ 2.5 billones por año (incluyendo la dirección y la administración). Parece poco probable que un programa tan costoso pueda ser aprobado alguna vez.

Más importante que el costo, es la pregunta de que buscarían estos inspectores. Volviendo por ejemplo a la inspección de tambos, nuestro conocimiento presente sobre los factores que afectan la calidad de la leche lleva a concluir que los principales puntos críticos de control de estos parámetros, son impactados sólo periféricamente por la inspección rutinaria oficial. Algunos de los más importantes puntos críticos de control respecto a células somáticas y bacterianas pueden ser evaluados solamente por medio de una cuidadosa observación y medición durante el proceso del ordeño.

Tales evaluaciones no están incluídas comúnmente en las inspecciones de rutina en los tambos. Más aún, la inclusión de numerosos aspectos de la planta física del establecimiento que no pueden ser razonablemente defendidos como puntos críticos de control (como es común en las inspecciones de tambo) diluyen la utilidad del programa, en el que una buena performance en áreas no críticas, puede aumentar falsamente las calificaciones de rodeos que lo están haciendo mal en las áreas críticas (incluyendo aquellos que no están siendo evaluados). Se arguye que las mejoras logradas en la calidad de la leche han sido más el resultado de los esfuerzos de las cooperativas por medir estos parámetros y por obtener una retroalimentación regular de la asistencia técnica que brindan sobre los puntos críticos de control.

Vacunación. El desarrollo de vacunas para disminuir la susceptibilidad de los reservorios animales a la colonización con patógenos que provocan enfermedades de origen alimentario, o para disminuir la duración de tal colonización, es un enfoque potencialmente promisorio, no obstante encara formidables desafíos técnicos y económicos. Estos desafíos incluyen las dificultades de estimulación de la respuesta inmune de la mucosa para el período requerido por los múltiples agentes involucrados. Además, para la mayoría de los patógenos que ocasionan enfermedades alimentarias, las antígenos específicos que se requieren para estimular la respuesta inmune que bloquea la colonización gastrointestinal, no han sido aún identificados.

Aún si los desafíos pudieran ser anulados, el enfoque global necesitaría ser económicamente efectivo. Son necesarios nuevos enfoques para cumplir con estos requisitos, tales como la posibilidad de presentar antígenos protectores múltiples en la forma de cosechas forrajeras transgénicas. Podría también resultar posible afectar la colonización sin estimular la respuesta inmune específica, si las interacciones receptor-ligante requeridas para la colonización gastrointestinal pueden ser identificadas y bloqueadas por administración oral de un exceso de un ligante específico. Por lo tanto, la vacunación ofrece el potencial aplicable al control de algunos de los principales agentes de enfermedades alimentarias, pero se requiere mucho más investigación básica.

Medidas pre sacrificio. Las medidas pre sacrificio deben focalizarse en los pocos días o semanas que preceden a la faena con la meta de reducir la contaminación del cuero y de



la diseminación de los agentes etiológicos de enfermedades alimentarias en el momento de la matanza. La base concerniente a la contaminación del cuero, es que la mayoría de las bacterias en las carcasas proceden del cuero o de las pezuñas (16). Existen grandes diferencias entre las explotaciones pecuarias a nivel de suciedad del cuero de los animales embarcados para el matadero; y los cuartos sucios son imposibles de cuerear sin contaminar en gran medida, especialmente en las líneas medias y en las extremidades distales. Parecería muy probable que un programa apuntado a lograr animales más limpios por medio de la gradación del nivel de suciedad, junto con apropiados incentivos o penalidades, resultarían efectivos en la reducción de las cargas bacterianas totales de la carne. Alternativamente, el incluir el cuero sucio como criterio en programas voluntarios para asegurar la calidad, constituiría una manera potencialmente efectiva de agregar valor a través de la reducción de las cargas bacterianas de las carcasas resultantes. Además, para minimizar el efecto de los cueros sucios, algunas plantas de faena practican el lavado del cuero antes o después del sacrificio. Esto resulta anecdóticamente en una reducción de la contaminación de la carcasa, aunque los datos no son de dominio público.

Aún así el cuero es la fuente inmediata para la mayoría de las bacterias, y existen buenas razones que la relacionan con el nivel de dispersión fecal en un grupo dado durante los pocos días antes de la matanza. Si grandes cantidades de patógenos se esparcen en el medio ambiente, esto afecta no sólo al ambiente de los animales del grupo en el cual los niveles de diseminación ocurren (y de aquí los cueros sucios); sino que también lo hace con los grupos subsiguientes que se alojen allí. El retiro del alimento a los animales es un factor que parece aumentar la diseminación de *Salmonella* y *E. coli* O157:H7 (18, 19).

Aunque existen razones para limitar el llenado del intestino en el momento de la matanza, la creencia errónea de que la principal fuente de microorganismos fecales en las carcasas son los pinchazos del tracto gastrointestinal puede haber causado que algunos productores y/o operadores de planta retiren el alimento a los animales mucho tiempo antes del sacrificio. Es necesario realizar ensayos al respecto.

Reducción de la contaminación del agua y de los alimentos. En contraste a los esfuerzos de algunos países (20), no se hace virtualmente nada en los EEUU para proteger o monitorear la integridad bacteriana de los alimentos animales. Existen buenas razones para creer que reduciendo la frecuencia con la cual se contaminan los alimentos animales con microorganismos fecales, esto se reflejaría en una reducción de las enfermedades en el hombre y en los animales.

Estudios recientes de alimentos para cerdos (21) y bovinos (Krytenberg, Hancock, et al, datos no publicados) llevados a cabo en EEUU encontraron que aproximadamente el 2% y 10% respectivamente, estaban contaminados con salmonela. En contraste con la creencia popular, la contaminación con salmonela no está limitada a los subproductos animales. Existe una aguda discordancia entre los serotipos encontrados en los alimentos y aquellos aislados de casos clínicos de salmonelosis en los animales, lo que ha sido, a veces interpretado, como que la salmonela de origen alimentario está presente en dosis sub infecciosas, no implicando un riesgo para la salud humana ni para la salud animal. Es igualmente plausible, sin embargo, que los niveles de contaminación en los alimentos animales son frecuentemente infectantes pero los serotipos alimentarios más comunes son relativamente avirulentos para los bovinos. En tal circunstancia, la diseminación no estaría acompañada de signos clínicos. Esta visión se apoya indirectamente en un estudio seccional cruzado de diseminación de salmonela

en bovinos de feedlot que reveló una distribución de serotipos marcadamente diferente de aquella vista en los aislamientos en bovinos realizados por los laboratorios de diagnóstico (22). Cualquier animal que esté diseminando salmonela representa una fuente potencial de exposición alimentaria humana, y los serotipos encontrados en el alimento animal y en el estudio seccional cruzado del feedlot se han aislado también de casos clínicos humanos.

Por lo tanto, parece probable que la contaminación con salmonela de los alimentos animales posee al menos algún grado de riesgo para la salud pública vía transmisión alimentaria.

El medio por el cual se contamina el alimento con salmonela no está clara, aunque el muestro genérico para *E. coli*, sugiere que ocurre una gran contaminación fecal y que los alimentos pueden ser así, potencialmente, un medio de diseminación regional de varios microorganismos fecales. En un estudio reciente, se encontró que aproximadamente el 50% de los alimentos para bovinos contenía cantidades mensurables de *E. coli*, indicando contaminación fecal (23). Este fue el caso entre los alimentos muestreados en los establecimientos y aquellos que lo fueron en las plantas de fabricación. Aunque no se encontró *E. coli* O157:H7 en un número relativamente pequeño de muestras, los resultados de la subtipificación del DNA sugieren que esta tiene su lugar, a través del alimento, en la transmisión regional de cepas (24). Los subtipos son comúnmente compartidos por establecimientos distanciados cientos de millas entre ellos, y la adquisición de nuevas cepas, no parece relacionarse con que si el rodeo está abierto o cerrado a los movimientos de ganado.

Ingeniería de nicho consiste en modificar las variables ambientales con el objetivo de hacer a un establecimiento dado un nicho menos favorable a la introducción y/o mantenimiento de los patógenos alimentarios apuntados. Aunque tal enfoque puede parecer etéreo, comparado con los enfoques de «difícil ciencia», como erradicación, vacunación o muestreo universal, es interesante notar que la ingeniería de nicho es usada para controlar enfermedades humanas tan diferentes como la malaria y el cólera.

Por ejemplo, la ausencia de focos masivos de cólera en EEUU no es una función de la vacunación o de que el agente etiológico no ha sido introducido; no existe una vacuna de uso masivo, y el *Vibrio cholera* ha sido frecuentemente introducido en los EEUU durante los últimos 50 años. La transmisión no es tal como para ocasionar brotes masivos o para permanecer durante largo tiempo como reservorio doméstico, debido a la separación entre las aguas servidas y los depósitos de agua. Esto ha hecho, ecológicamente hablando, que los EEUU (y otros países desarrollados) sean un nicho desfavorable para la perpetuación del *V. cholera*. Parece razonable sospechar que puedan encontrarse herramientas adecuadas de ingeniería de nicho que podrían eliminar, o al menos reducir, ciertos patógenos alimentarios de las explotaciones pecuarias.

El cocimiento de la basura para los cerdos, como forma de evitar el ciclo alimentario de la infestación por *Trichinella*, es un ejemplo relativamente viejo de la ingeniería de nicho. Se ha demostrado que la presencia de gatos en las granjas, puede ser un factor en la existencia y/o nivel de infección de dos agentes alimentarios: *Toxoplasma gondii* en cerdos (25) y *Salmonella typhimurium* DT 104 en bovinos (26). Esto, casi ciertamente, relaciona la contaminación de los alimentos de los animales con las heces infecciosas de los gatos, y la eliminación de los gatos de las granjas, casi ciertamente, resultaría en la reducción de estos agentes de la carne porcina y bovina respectivamente. Una investigación reciente de la Universidad de Washington se ha centrado en factores que



afectan la replicación de los agentes bacterianos de origen alimentario en los alimentos animales y en el agua. Este trabajo predica sobre el patrón fuertemente estacional de la diseminación de *E. coli* O157:H7 en los bovinos (mucho mayor en verano) y la naturaleza epidémica de esta (14), ambos sugieren que la replicación en el agua y los alimentos juega también su papel. Hemos encontrado que tanto *E. coli* común como la cepa O157:H7 pueden multiplicarse en altos niveles en raciones mezcla totales bajo ciertas condiciones (23). Hallazgos preliminares sugieren que estos también es cierto para salmonela. Se ha encontrado que las artesas son positivas a *E. coli* O157:H7 más frecuentemente que lo que parece explicable debido a contaminación transitoria (13), y trabajos preliminares de la WSU sugieren que el agente puede multiplicarse en el agua de estos pozos (27). Aunque no es posible que el alimento y el agua para los animales estén libres de bacterias, estos hallazgos preliminares indican que podrían realizarse esfuyeros prácticos para reducir en gran medida los niveles de contaminación. Dado nuestro conocimiento sobre los factores de riesgo para el hombre, que implican la contaminación del agua y alimentos con agentes patógenos, no nos sorprendería que la atención puesta sobre las cargas bacterianas en los alimentos animales y en el agua pueda ser la clave para controlar estos agentes.

Exclusión competitiva. La exclusión competitiva (EC), que más propiamente debería llamarse inhibición competitiva, consiste en el establecimiento de una flora intestinal que sea relativamente resistente a la invasión por microorganismos de afuera. Este método ha sido largamente investigado y se ha usado sólo para el control de salmonela en los pollos (28). Básicamente consiste en inocular a los pollitos salidos de la incubadora con un cultivo mezclado, de lento pasaje, no definido, derivado del contenido cecal de pollos mayores. La mayoría, pero no todos, los estudios que evalúan la EC han encontrado alguna reducción en la prevalencia de salmonela, y el procedimiento ha sido incorporado en los programas nacionales de control en algunos países. El uso de contenidos cecales no definidos tiene que ver con los patógenos no conocidos y/o no detectados en el inóculo. Esto ha llevado a tratar de identificar el inóculo definido que inhibiría la colonización de salmonela en los pollos. Esta investigación ha tenido algún suceso, pero los inóculos definidos no son de uso masivo. La extensión de la EC a otras bacterias y a otras especies pecuarias no ha sido suficientemente investigado, pero el procedimiento tendrá que ser alterado sustancialmente del modelo pollo para que sea efectivo. Por ejemplo, la inoculación única requerida para una efectiva EC en parrilleros de corta vida tendrá que ser reemplazada por una inoculación continua o intermitente (a través del alimento) para que sea efectiva en otras especies.

CONCLUSION

Las explotaciones pecuarias sirven como reservorios para algunos de los más comunes patógenos alimentarios. Varios métodos de control pre-cosecha ofrecen la oportunidad de reducir, aunque no eliminar, la presencia de patógenos en o sobre los animales sacrificados. De los métodos considerados aquí, la reducción de los cueros sucios tiene el potencial de impacto más inmediato; y deberían practicarse ensayos al respecto financiados por la industria. La modificación dietética pre-sacrificio y las reducciones en la contaminación de los alimentos animales ofrecerán casi seguramente algunos beneficios respecto de la reducción de las cargas de patógenos en la carne, pero queda por realizarse mucha investigación para clarificar detalles importantes. La ingeniería de nicho y la exclusión competitiva prometen más que cualquiera de las otras áreas discutidas, pero asumiendo la factibilidad y efectividad de intervenciones específicas bajo

estos encabezados, igualmente no pueden ponerse en práctica sin investigación ulterior. La vacunación podría ser de utilidad para algunos agentes, aún cuando hay muy poco en la literatura científica que la sugiera como prometedora en estos momentos. A pesar de su simplicidad en apariencia, los intentos de erradicación, la universalidad del muestreo pre sacrificio, y la inspección de las instalaciones en todos los establecimientos pecuarios, es difícil que sean efectivas, ya que serían enormemente costosas y servirían como distracción de esfuerzos de control potencialmente más efectivos.

SUMMARY

In fulfillment of the free market tenet that the customer is always right, quality assurance programs have begun to address the concerns of meat retailers and consumers with regard to drug residues, injection sites, and other quality issues. An even greater level of concern exists among consumers on the subject of bacterial foodborne diseases such as those associated with *Salmonella* spp. and *E. coli* O157:H7. The purpose of this article is to discuss the basis for considering control of foodborne disease agents on farms and the likelihood of success of various approaches that have been proposed.

BIBLIOGRAFIA

1. Bell BP, Goldoft M., Davis MA., Gordon DC., Tarr PI, Bartleson CA, Lewis JH, Barrett TJ, Wells JG, et al: A multistate outbreak of *Escherichia coli* O157:H7-associated bloody diarrhea and hemolytic uremic syndrome from hamburgers. The Washington experience. *JAVMA* 272(17):1349-1353, 1994
2. Barrett TJ, Lior H. Green JH, Khakhira R, Wells JG, Bell BP, Greene KD, Lewis J, Griffin PM: Laboratory investigation of a multistate food-borne outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 by using pulsed-field gel electrophoresis and phage typing. *J Clin Microbiol* 32(12):3013-3017, 1994.
3. Mead PS, Finelli L, Lambert-Fair MA, Champ D, Townes J, Hutwagner L, Barrett T, Spitalny K, Mintz E: Risk factors for sporadic infection with *Escherichia coli* O157:H7. *Arch-Intern-Med* 157(2):204-208, 1997.
4. Armstrong GL, Hollingsworth J, Morris Jr JG: Emerging foodborne pathogens: *Escherichia coli* O157:H7 as a model of entry of a new pathogen into the food supply of the developed world. *Epidemiol Rev* 18(1):29-15, 1996.
5. Besser TE, Gay CC, Gay JM, Hancock DD, Rice D, Pritchett LC, Erickson, ED: Salmonellosis associated with *S. typhimurium* DT104 in the USA. *Vet. Rec* 140:75, 1997.
6. Hargrett-Bean NT, Pavia AT, Tauxe RV: *Salmonella* isolates from humans in the United States, 1984-1986. *MMWR Surv Summ* 37(SS-2):25-31, 1988.
7. Tarr PI: *Escherichia coli* O157:H7: clinical, diagnostic, and epidemiological aspects of human infection. *Clin Infect Dis* 20(1):8, 1995.
8. Ryan CA, Nickels MK, Hargrett-Bean NT, Potter ME, Endo-Mayer L, Langkop CW, Gibson C, McDonald RC, Kenny RT, et al: Massive outbreak of antimicrobial-resistant salmonellosis traced to pasteurized milk. *JAVMA* 258(22):3269-3274, 1987.



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria

9. Whipp SC, Rasmussen MA, Cray WC: Animals as a source of *Escherichia coli* pathogenic for human beings. *JAVMA* 204(8):1168-1175, 1994.
10. Sinell H-J: Control of food-borne infections and intoxications. *Int J Food Microbiol* 25(3):209-217, 1995.
11. Hancock DD, Wikse SE, Lichtenwalner AB, Wescott RB, Gay CC: Distribution of bovine cysticercosis in Washington. *Am J Vet Res* 50(4):564-570, 1989.
12. Most H: Trichinosis-Preventable yet still with us. *New Engl J Med* 298(21):1178-1180, 1978.
13. Hancock DD, Besser TE, Rice DH, Ebel EE, Herritt DE, Carpenter LV: Non-bovine sources of *Escherichia coli* O157 on cattle farms. Submitted *Prev Vet Med*.
14. Hancock DD, Besser TE, Rice DH, Herriott DE, Tarr PI: A longitudinal study of *Escherichia coli* O157 in fourteen cattle herds. *Epidemiol Infect* 118:193-195, 1997.
15. Besser TE, Hancock DD, Pritchett LC, McRae EM, Rice DH, Tarr PI: Duration of detection of fecal excretion of *Escherichia coli* O157:H7 in cattle. *J Infect Dis* 1997, 175(3):726-729, 1997.
16. Grau FH: Prevention of microbial contamination in the export beef, abattoir, in *Elimination of Pathogenic Organisms from Meat and Poultry*. 1987, Amsterdam, Elsevier Science Publishers, pp. 221-233.
17. Hancock DD, Rice DH, Herriott DE, Thomas LA, Dargatz DA, Besser TE: Epidemiology of *Escherichia coli* O157 in feedlot cattle. *J Food Prot* 60:462-465, 1997.
18. Brownlie LE, Grau FH: Effect of Food Intake on Growth and Survival of Salmonellas and *E. coli* in the Bovine Rumen. *J Gen Microbiol* 46(1):125-134, 1967.
19. Rasmussen MA, Cray WC, Casey TA, Whipp SC: Rumen contents as a reservoir of enterohemorrhagic *Escherichia coli*. *FEMS Microbiol Lett* 114:79-84, 1993.
20. Malmqvist M, Jacobsson KG, Haggblom P, Cerenius F, Sjolund L, Gunnarson A: Salmonella isolated from animals and feedstuffs in Sweden during 1988-1992. *Acta Vet Scand* 36(1):21-39, 1995.
21. Harris IT, Fedorka-Cray PJ, Cray JT, Thomas LA, Ferris K: Prevalence of Salmonella organisms in swine feed. *JAVMA* 210(3):382-385, 1997.
22. USDA: APHIS: VS: Salmonella shedding by feedlot cattle. National Animal Health Monitoring System, May, 1995.
23. Lynn TV. The role of feeds in the epidemiology of *Escherichia coli* O157:H7 in dairy cattle. Master's Thesis, Washington State University, 1997.
24. Rice DH, McMenamin KM, Pritchett LC, Hancock DD, Besser TE: Genetic diversity of *Escherichia coli* O157 in cattle herds. Presented at Fifth Annual Food Safety Farm to Table Conference: Emerging food and waterborne pathogens, Northwest Food Safety Consortium, Moscow ID, 1997.
25. Weigel RM, Dubey JP, Siegel AM, Kitron UD, Mannelli A, Mitchell MA, Mateus-Pinilla NE, Thulliez P, Shen SK, Kwok OC et-al: Risk factors for transmission of *Toxoplasma gondii* on swine farm in Illinois. *J Parasitol* 81(5):736-741, 1995.
26. Evans S, Davies R: Case control study of multiple-resistant *Salmonella typhimurium* DT104 infection of cattle in Great Britain. *Vet Rec* 139(23):557-558, 1996.
27. LeJeune J, Hancock D, Besser T: *Escherichia coli* O157:H7 in cattle weaver troughs: A possible on-farm reservoir. Presented at Fifth Annual Food Safety Consortium, Moscow ID, 1997.
28. Nurmi E, Noutio L, Schneitz C. The competitive exclusion concept: development and future. *Int J Food Microbiol* 15(3-4):237-240, 1992.



USO ESTRATEGICO DEL LABORATORIO : Como usar las pruebas del laboratorio en una hipótesis.

D. Hancock

RESUMEN

Semánticamente hablando «diagnóstico» usado con referencia a hallazgos microbiológicos y patológicos no es lo que buscamos en investigación de enfermedad de un rodeo. La resolución de los problemas en las explotaciones pecuarias requiere de diagnósticos epidemiológicos en los cuales se identifique los puntos críticos de control. Los diagnósticos de laboratorio pueden ser importantes como complemento de los esfuerzos para resolver los problemas, pero solamente si son usados estratégicamente para probar hipótesis sobre determinantes clave.

¿Cómo reaccionamos frente a un problema de un rodeo con muchas enfermedades?. La Respuesta parece elemental. Muestreamos los animales enfermos y muertos y definiendo los agentes infecciosos y/o los procesos patológicos, determinamos lo que está causando el problema. Solamente encontrando la causa podemos esperar llegar a una solución. Por lo menos, éste es un dogma aceptado por el uso. Este enfoque asume que las causas de este exceso de enfermedad en las poblaciones son principalmente externas y llegan a las explotaciones pecuarias sin que estas participen del proceso. Bajo este aserto, el veterinario funciona sólo como un correo, enviando las muestras y esperando que la respuesta y el correcto elixir o vacuna lleguen por vía de retorno.

En la Unidad de Investigación Diagnóstica de Campo de la Universidad de Washington consideramos cinco escenarios que intentan crear duda acerca del modo de investigación «entrega personal veterinaria» y planteamos una de alternativa.

Escenario 1.- Se trajeron para practicar necropsia 5 novillos de un feedlot de 18.000 cabezas. Ellos eran representativos de aproximadamente 200 casos que habían ocurrido los dos últimos meses. Los novillos primero mostraron signos respiratorios y luego de varios días, diarreicos. Cerca de la mitad de los casos las heces contenían sangre y fibrina. Se encontró *Salmonella typhimurium* en varios tejidos de los 5 novillos y se observaron lesiones características de salmonellosis enteropática. En 3 de los animales se encontraron lesiones de una bronconeumonía fibrinosa en resolución. Se logró el diagnóstico de laboratorio. ¿Estuvo la solución a manos? No.

Escenario 2.- Un rodeo lechero tuvo un grave problema de diarrea en terneros. La morbilidad se acercó al 100% y la mortalidad ha sido de un 25%. Se han enviado numerosas muestras de materia fecal para diagnóstico de laboratorio las que revelaron la presencia de rotavirus, coronavirus y cryptosporidios. En la necropsia, no se encontraron grandes lesiones para remarcar -solo emasiación y deshidratación-. Un hallazgo común fue la presencia de atrofia de la s vellosidades del intestino delgado. Se logró un diagnóstico de laboratorio. ¿Estaba la solución a mano? NO.

Escenario 3.- Un rodeo de cría tuvo una alta tasa de terneros débiles muchos de los cuales murieron poco después del nacimiento. El tiempo había sido bastante frío. Dos de los terneros habían sido necropsiados. En ellos se observaron lesiones correspondientes a exposición (estrés por frío). No se observaron ni agentes infecciosos ni lesiones corres-

pondientes a procesos infecciosos. Se logró un diagnóstico. ¿Estaba a mano la solución?. NO.

Escenario 4.- Un rodeo lechero había tenido un perpetuo problema con las mastitis clínicas. Más aún, el contaje celular de la leche del tanque había venido aumentando durante los pasados 15 meses y estaba peligrosamente cerca del límite para el grado A. Se enviaron muestras de 12 de los casos clínicos. Se identificó *Staphylococcus aureus*. Se logró un diagnóstico. ¿Estaba a mano la solución?. NO.

Escenario 5.- Ocurrió un severo brote de neumonía en un feedlot. La necropsia e histopatología de 4 animales muertos revelaron lesiones correspondientes a bronconeumonía fibrinosa. Se aisló *Pasteurella haemolytica* de los pulmones de los 4 terneros muertos y de las narinas de 7 de 12 casos clínicos. Se tomaron muestras serológicas pareadas recogidas en el período agudo recogidas y dos semanas después, revelando amplia seroconversión del virus de IBR del PI3 y del BRS. Se logró un diagnóstico. ¿Estaba a mano la solución?. NO.

En cada uno de los escenarios antes mencionados se obtuvo un diagnóstico de laboratorio tan sólido y defendible como el que es posible lograr. Lo que está faltando, si es que hay que encontrar una solución, es saber en que difieren las explotaciones pecuarias afectadas de otras similares, que no tienen problemas de este tipo. Consideraremos algunas preguntas no respondidas :

Escenario 1 .- Multitud de animales entran en un feedlot cada mes, unos pocos están inevitablemente infectados con salmonella. También entre los miles de cargas de camión de alimento que se reciben anualmente, alguna es posible que esté contaminada con salmonella. Estas fuentes existen en todos los feedlots, pero la mayoría no tienen brotes de salmonellosis. ¿Qué es diferente aquí? ¿Cómo y por qué se está extendiendo la infección? ¿Cuál es el reservorio?. Nótese que el muestreo de los novillos muertos no responde ninguna de estas preguntas fundamentales.

Escenario 2 : Los agentes de la diarrea de terneros están presentes en todos los tambos (y rodeos de cría). La infección con algunos de los agentes de la diarrea toma fundamentalmente los tres mencionados arriba, es universal en los terneros de tambo y generalmente es subclínica o pasa desapercibida. ¿Qué es lo diferente en este rodeo?. Nótese que el muestreo de los novillos muertos no responde a esta pregunta fundamental.

Escenario 3 : El tiempo frío estuvo presente en toda la región y sin embargo la mayoría no experimentó una alta tasa de pérdida de terneros. ¿Qué es lo peculiar en esta explotación? Nótese que el muestreo de los terneros muertos no responde a esta pregunta fundamental.

Escenario 4 : *Staphylococcus aureus* está presente en la mayoría de los rodeos. ¿Qué factores están involucrados en esta difusión continua que llega a proporciones epidémicas en este rodeo? Nótese que el cultivo de las muestras de leche no responde a esta pregunta fundamental?

Escenario 5 : Cepas virulentas de *Pasteurella haemolytica* están presentes en todos los grupos de bovinos. La infección con virus respiratorios es sumamente común en los animales de feedlot de reciente ingreso. Esto es verdad tanto en grupos de bovinos que no tienen brotes de enfermedad respiratoria como en aquellos que sí los tienen. ¿Qué es lo



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria

diferente en el ganado que está sufriendo el brote ? ¿Qué factores en este feedlot favorecen una excesiva tasa de enfermedad respiratoria ? Nótese que los cultivos bacterianos, la histopatología y virología no responden a estas preguntas fundamentales.

Tabla 1.- Significados diferentes de «diagnóstico»

DIAGNÓSTICO	META	PREGUNTA CENTRAL
Clínico	Definir problemas en individuos	Descriptivamente, ¿Cómo difiere este individuo de lo normal ?
Laboratorio	Definir agentes y patologías asociadas en individuos	Homeostáticamente: ¿Cómo difiere este individuo de lo normal?
Epidemiológicos:
Descriptivo	Definir problema en la población	Descriptivamente, ¿en qué difiere esta normal ?
Ecológico	Identificar determinantes claves (= puntos críticos de control)	Homeostáticamente: ¿en qué difiere esta población de lo normal ?

El término «diagnóstico» puede ser un obstáculo en los problemas sanitarios del rodeo. Se usa en varios contextos diferentes (tabla 1), solamente uno de los cuales está apuntado directamente a la solución de los problemas del rodeo. La meta última en el diagnóstico epidemiológico es la identificación de los factores de riesgo sobre los cuales tenemos control y los cuales pueden ser manejados en un esfuerzo para controlar y evitar la enfermedad. Tales factores de riesgo se denominan **determinantes claves** o sinónimicamente, **puntos críticos de control**. Por ejemplo, saber que los determinantes claves para un exceso de morbilidad-mortalidad por diarrea en un tambó, residen en las amplias áreas de alojamiento, nutrición e inmunidad pasiva. La identificación de los patrones temporales y de grupos de riesgo y la evaluación detallada del manejo son críticas para la identificación de los determinantes clave. Ahora evalúese con el escenario 5 : 10 de sus buenos clien-

tes con rodeos de cría han comunicado excesivas pérdidas de terneros este año ; según el controlador de semovientes otros rodeos también están teniendo esos problemas. Diseñe una estrategia para resolver el problema y luego lea la estrategia propuesta en la tabla 2.- No siga antes de delinear una estrategia.

Dos aspectos del escenario 5 y la estrategia propuesta en la tabla 2 merecen considerarse. Primero el nombrar el problema no lo resuelve. El único propósito de los exámenes clínicos y -en la etapa de definición del problema- las remisiones al laboratorio, fue para ayudar a definir el caso individual. Conjuntamente con el límite cuantitativo (por ejemplo : porcentaje de terneros dentro del rodeo o grupo de éstos que han sido afectados) usamos nuestra definición del caso para identificar cuales rodeos o grupos de éstos están afectados y cuales no.

En segundo lugar, las dos preguntas conceptuales más importantes de éste así como de cualquier otra investigación sobre rodeos enfermos son : (1) ¿Cómo difieren los grupos o poblaciones afectadas de ellos mismos cuando están sanos ? (2) ¿Cómo difieren los grupos o poblaciones de aquellos otros que no están afectados ? Para intentar contestar estas dos preguntas, nos colocamos en posición para crear una lista de hipótesis. Los items en esta lista deben ser **cosas que puedan ser cambiadas** (por ejemplo puntos críticos de control), no los nombres de agentes infecciosos, toxinas u otras patologías. El enfoque total es directamente comparable a aquel que realizaríamos para investigar un problema patológico en un animal. Necesitamos tener en mente que estamos buscando cosas que puedan explicar la falla de la homeostasis a nivel de rodeo y no a nivel individual. Una vez que tengamos la lista de hipótesis, podemos empezar a considerar el muestreo estratégico apropiado para el laboratorio que debe ser útil. El muestreo estratégico para el laboratorio es aquel programado para testar las hipótesis sobre manejo. Otra característica es que si Ud. no puede definir un patrón de decisión (este resultado : esta conclusión ; ese resultado : esa conclusión) entonces no es un muestreo estratégico sino un muestreo «para ver que pasa» . Por encima de la tendencia del muestreo «para ver que pasa» que malgasta tiempo y recursos, es sin duda muy difícil planificar la cuantía y selección de individuos a muestrear. En el muestreo estratégico, por el contrario, la planificación inteligente es más fácil ya que las hipótesis sobre nivel de manejo pueden ser sintetizadas en una de estas tres preguntas : ¿Está algún agente o atributo presente en algún grupo o población ? ¿Qué proporción de un grupo o pobla-

Tabla 2.- Esquema propuesta para investigar el problema en el escenario 5.-

<p>I.- Definir</p> <p>A.- el síndrome por edad, clínico, patológico, hallazgos de laboratorio (¿Cuál es el caso ?)</p> <p>B.- el límite para excesiva pérdida de terneros (¿Cuál es el caso colectivo ?)</p> <p>II.- Determinar que cambió en el rodeo ; por ejemplo : programa de alimentación , potrero de parición.</p> <p>III.- Preparar un cronograma de aparición de casos. Comparar con cambios climáticos y de manejo.</p> <p>VI.- Realizar el análisis de riesgo de grupo.</p> <p>A.- Entre individuos dentro del rodeo, por ej. : edad de la madre, distocia.</p> <p>B.- Entre los rodeos afectados y no afectados, por ej. : tipo de forraje (variedad, concentración protéica, etc.), variables del potrero de parición, política de asistencia a las distocias, variables en el suplemento mineral, variables de vacunación, otras muchas posibles.</p> <p>V.- Preparar un mapa para identificar donde se junta el rodeo o que zona del potrero es la predilecta.</p> <p>VI.- Plantear hipótesis sobre los determinantes clave ; realización de muestreos estratégicos para envío al laboratorio, recolección de otros datos y/o ensayos tentativos.</p> <p><i>Califíquese Ud. mismo : Cada ítem por separado vale 10 puntos.-</i></p>



ción posee algún agente o atributo? Cual es el nivel promedio para algunos atributos cuantitativos en una población o grupo?

Lo que sigue es una discusión sobre la determinación del tamaño de las muestras para los tres principales tipos de preguntas. El apéndice contiene tablas para tamaño de muestras.

Muestreo para detectar un atributo.- Uno de sus clientes con ganado de cría que engorda sus propios novillitos se ha venido preocupando porque en el frigorífico ha tenido una alta tasa de decomiso de hígados. En algunos casos se ha encontrado fasciola. Los terneros nacen en el establecimiento del cliente y pastorean un campo arrendado. Ambos potreros se han considerado libres de fasciola, pero Ud. decide analizar las vacas de cría para comprobar la hipótesis de que el campo propio está libre de fasciola. ¿Cuántas debería muestrear? Si quiere estar seguro (dentro de las limitantes del análisis) de que los bovinos no están parasitados Ud. debería muestrear las 600 vacas. Si por el contrario Ud. quiere preguntar: «¿cuántas debo muestrear de este rodeo de 600 vacas para estar un 95% seguro de encontrar por lo menos un animal positivo si la prevalencia es de 5% o más?». Entonces puede computarse el tamaño de la muestra que no incluirá el rodeo entero (a menos que éste sea muy pequeño). Cannon y Roe (1) propusieron la siguiente ecuación:

$$n = (1 - B^{1/d}) \times (N - ((d - 1)/2))$$

donde n es el tamaño de la muestra requerida computada y N es el tamaño de la población o subgrupo definido de interés, d es el número de animales que posee el atributo dentro de la población, B es la probabilidad de no incluir positivos en una muestra de tamaño n y $^{\wedge}$ está como exponente. Las fracciones se redondean al entero mayor más próximo.

Los valores tabulados se muestran en el apéndice 1 para 90%, 95% y 99% de certeza. Para el ejemplo de las fasciolas Ud. debería muestrear 56 vacas para estar un 95% seguro de detectar por lo menos un animal positivo si la prevalencia verdadera fuera del 5%. Si Ud. se contenta con una confianza del 90% Ud. debería muestrear solamente 44 vacas. Si Ud. quisiera una certeza del 95% para detectar un 1% de prevalencia necesitaría muestrear 191 vacas. Por supuesto, Ud. no precisaría analizar todo el ganado muestreado si encuentra una muestra positiva por ejemplo, la número 30; podría parar allí.

El muestreo planteado así puede darle mayor fuerza a esos test hipotéticos. Por ejemplo, para probar la hipótesis de que un rodeo está libre de fasciolas el muestrear las vacas viejas podría brindar una certeza mayor ya que éstas habrían estado pastando el potrero contaminado por más tiempo. En tales casos uno sitúa una prevalencia detectable dentro del subgrupo de interés, y luego basado en el tamaño del grupo y en el nivel de certeza deseados, se puede determinar el tamaño de la muestra para el grupo elegido aplicando el apéndice 1 o la ecuación 1.

El empleo de la ecuación 1 o el apéndice 1 para la planificación del muestreo para infecciones transitorias puede ser traicionero. Queremos muestrear dentro de un feedlot para determinar si existe infección por Salmonella. En el ejemplo de prevalencia de fasciola asumíamos que cualquiera fuera la prevalencia en el rodeo, es regularmente estable y será idéntica o muy similar la semana próxima. En el muestreo para infecciones transitorias (Salmonella) la prevalencia de infección observada es una variable caótica significando que cambia diariamente. La prevalencia promedio en un período de una semana puede ser del 10% pero no será igual en todos los momentos dentro de esa semana. Estamos muestreando efectivamente animal instante más que individuos, y por lo

tanto debemos usar un tamaño de muestra para poblaciones infinitas. Por ejemplo, para dar un 95% de chance de detectar por lo menos un animal positivo a Salmonella si la prevalencia fuera de 10% necesitaríamos muestrear 29 (apéndice 1).

Muestreo para estimar una proporción.- Ud. está investigando las razones de una históricamente alta de pérdidas neonatales en un gran establecimiento de cría. Ud. estima que es excesiva la falla en la transferencia pasiva entre terneros nacidos dentro de este rodeo de 400 vacas y le gustaría estimar la proporción de terneros de 2 a 7 días con niveles inadecuados de transferencia pasiva (es decir, menores de 500 mg/dl y IgG). ¿Cuántos terneros necesita muestrear para obtener una buena estimación? La fórmula para estimar el tamaño de muestra que se necesita es la siguiente:

$$n_1 \sim \frac{Z^2 p(1 - p)}{d^2}$$

$$n \sim \frac{1}{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{N}}$$

donde n es el tamaño de muestra requerido, n_1 es el tamaño de la muestra para una población infinita, Z es el coeficiente de confiabilidad (1.96 para 95%), p es la estimación grosera de prevalencia, d es el límite de confianza deseado y N es el tamaño de la población o grupo definido para el cual son tomadas las muestras.

Las fracciones son redondeadas hacia arriba.

Ya que la varianza de la estimación de una proporción depende de cuán cerca la proporción esté de 0.5 (la varianza aumenta cuanto más se acerca a 0.50), se debe realizar una estimación bruta de la prevalencia general, inclinándose hacia el conservadurismo. En el presente caso, Ud. se sorprendería si la proporción de transferencia inmunitaria pasiva inadecuada fuera mayor que el 25% del tamaño del rodeo de carne, de aquí que Ud. elija 25% como prevalencia. A continuación, Ud. debe elegir cuán amplio desea que sea el intervalo de confianza y con que nivel de confianza (90%, 95%). Digamos que Ud. desea establecer una estimación que tiene un 95% de confianza y cuyo límite esté 5 punto en porcentaje a ambos lados de la proporción estimada. En el apéndice 2 b. Ud. encuentra el número 168. Este parece más alto que el número que Ud. tenía en mente así que desea chequear el tamaño de la muestra necesaria para un 10% del punto límite. En el apéndice 2b. Ud. encuentra el número 62. Es bueno que Ud. tenga en cuenta el tamaño de la muestra para realizar sus conclusiones. Ud. se inclinaría a muestrear 10 o 15 terneros que no serían suficientes para sacar alguna conclusión cierta.

Muestreando para estimar un promedio.- Ud. ha hipotetizado que la deficiencia de selenio en un feedlot y muchos casos de neumonía a través del tiempo. Ud. desea estimar el nivel promedio de selenio en sangre total en 200 bovinos recientemente entrados al feedlot. De un muestreo anterior, Ud. estimó que la desviación standard es alrededor de 6 ug/g y Ud. desea estimar el promedio a 3 ug/g. Ud. podría emplear la siguiente ecuación:

$$n_1 \sim \frac{z^2}{d^2}$$

$$n \sim \frac{1}{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{N}}$$



donde n es el tamaño computado de la muestra requerida, n_1 y el tamaño de muestra para una población infinita, Z es el coeficiente de confianza (ejemplo 1.96 para 95%), d es el límite deseado de confianza expresado en fracciones de desviación standard y N es el tamaño de la población o grupo definido del cual se extraen las muestras. Las fracciones son redondeadas hacia arriba. Una alternativa para el uso de la ecuación está en el apéndice 3. Para un intervalo de confianza del 95% se encuentra que el tamaño de la muestra es de 15 bajo la columna encabezada 0.50 en el apéndice 3b.

Comentarios prácticos para el uso de fórmulas para tamaño de muestra. Las tablas de tamaño de muestra no son, estrictamente hablando, esenciales para el muestreo estratégico; el único hecho crítico es que una hipótesis comprobable sea la base del muestreo. Sin algún conocimiento sobre el tamaño de la muestra muchas de las hipótesis propuestas no podrían ser adecuadamente probadas. Un referente ocasional sobre las tablas de tamaño de muestra es necesaria para crear un sentido de la magnitud del muestreo que es apropiada para tal fin. Otro beneficio adicional para considerar el tamaño de la muestra es que nos fuerza a establecer nuestra explicación de las hipótesis, a un punto tal que nuestras nociones quedarán en la nada. Es de hacer notar otras fórmulas para el tamaño de muestra algunas de las cuales incluyen variables adicionales para testear sensibilidad y especificidad. Sin duda, los tests imperfectos influirán sobre el tamaño de las muestras que se necesitan, pero incluyendo estimaciones para testear sensibilidad y especificidad crea ecuaciones muy complejas (o muchas páginas de tabla) y requiere estimaciones para las cuales los valores confiables no existen o son muy difíciles de obtener. En el mundo pragmático, nuestras hipótesis deben ser moldeadas en términos de prevalencia o promedios grupales tales como los vemos con los «ojos» de tests imperfectos. También entendemos que hay una inevitable elasticidad para la selección del tamaño de la muestra -sin considerar el grado de la perfección del test- en la cual la elección del nivel de confianza o de la amplitud del límite es de alguna forma arbitraria.

Escenario 1 revisitado. Como ejemplo de aplicación del muestreo estratégico consideraremos su uso en el problema de salmonellosis descrito en el escenario 1. Aunque esta investigación no fue perfecta en todos los aspectos, sirve para ilustrar como el muestreo de laboratorio estratégico puede ser usado, aún bajo las limitantes de las circunstancias prácticas, para converger en el problema.

El enfoque del veterinario correo habría sido prescribir una vacuna en el feedlot en donde habían aparecido los casos de salmonellosis. Esto no fue realizado debido a la cuestionable eficacia de los biológicos asequibles y el alto costo que hubiera significado vacunar más de 50.000 cabezas por año (3 recambios de 18.000 animales por año). Se decidió el uso de muestreo estratégico para determinar el reservorio y la forma de diseminación con el objetivo de definir los puntos críticos de control. La hipótesis probada en la visita preliminar fue que la salmonella se estaba diseminando primariamente en los corrales problema (aquellos con la morbilidad por encima de lo normal) y no en el feedlot entero o solamente en los corrales hospital. Se recogieron 10 muestras fecales de cada uno de los 4 corrales problema y de 3 adjuntos a ellos (el feedlot tenía 100 corrales). La cuadrilla de tratamiento había casi terminado éstos en el momento de nuestra llegada, y solo pudieron ser muestreados los últimos 14 animales que estaban en el corral hospital. Los tamaños de la muestra aquí, (40 de los corrales problema, 10 de los adjuntos y 14 del hospital) fueron establecidos de acuerdo al material de muestreo disponible y a la capacidad del laboratorio, pero el número de muestras recogidas en los otros corrales (sin incluir al hospital) aseguraban una probabili-

dad del 95% de detectar un 5% de prevalencia. (Apéndice 1, $n = 59$)

Las 14 muestras del corral hospital no fueron consideradas óptimas pero se consideró que aún este muestreo limitado podría brindar datos que ayudaran muestreo ulterior. 5 de las 14 muestras de este corral fueron positivas para *S. thyphimurium* -la totalidad de las cuales arrojaron en el antibiogramas los mismos resultados para aquellas de los animales necropsiados. No se encontraron positivos entre las 70 muestras de los otros corrales.

Esto llevó a una hipótesis corregida de que las infecciones por *Salmonella* en este feedlot, eran estrictamente hospitalarias, (diseminándose en el corral hospital). La principal alternativa considerada fue que el agente se estaba diseminando en los corrales y que la concentración en el corral hospital era provocada por los recorredores que estaban identificando y sacando los animales enfermos muy rápidamente. Con la hipótesis hospitalaria esperábamos que el muestreo subsiguiente continuaría mostrando que los animales infectados con *Salmonella* estaban concentrados en el corral hospital. Además, si la hipótesis hospitalaria fuera cierta esperábamos que los animales muestreados el día en que eran sacados serían negativos y que habría un aumento en la prevalencia de la infección durante los primeros días de su permanencia en el corral hospital. El muestreo ulterior consistió en 28 muestras fecales por corral en 4 de aquellos en los que la morbilidad estaba por encima del promedio ($n = 28$ daba una posibilidad grosera del 95% de detectar un 10% de prevalencia), más el muestreo de los que eran llevados al hospital y de todos los animales que estaban en el corral hospital en 2 muestreos con 15 días de intervalo. El cultivo de 112 muestras de los corrales (28 x 4) reveló 2 (1.8%) positivos a *S. Thyphimurium*. Se consideró relevante que los animales recuperados fueran devueltos a sus corrales, aunque el uso del hisopo bacteriológico fecal impide concluir hasta donde los animales positivos no se habrían contagiado de anteriores pacientes del hospital. El cultivo de 16 de los recién llevados al hospital reveló que 4 (25%) eran positivos, pero todos eran recaídas de casos anteriores tal como lo señala la caravana blanca que llevaban. Los bovinos que habían estado en el hospital 1 día tuvieron una prevalencia de *S. Thyphimurium* de 33% (7/21) aquellos que habían estado 2 días, una prevalencia del 67% (8/12) así como aquellos que habían estado 3 días (10/15). Los bovinos que habían estado en el hospital durante 4 días o más tuvieron una prevalencia de 56% para *S. Thyphimurium*. Todos los aislamientos tuvieron el mismo antibiograma que el de los novillos necropsiados y que el de la 1ª visita de muestreo (el perfil de plasmídeos confirmó posteriormente que todos los aislamientos tenían el mismo origen.). Estos datos eran más concordantes con la hipótesis hospitalaria.

La segunda hipótesis fue que la principal vía de diseminación en el hospital era el contacto directo y que ésta diseminación era aumentada por animales de nueva entrada con afección crónica (la falta de segregación basada en los días post-ingreso). Se mostró un esquema de segregación y luego de otras 2 semanas se volvió a examinar la presencia de *Salmonella* en los bovinos del hospital. Se observó patrón muy similar al descrito más arriba -los recién entrados eran negativos, (excepto unos pocos animales con recaída) y la prevalencia aumentó con el tiempo de estadía en el hospital, a tal punto, que la mayoría de los animales estaban infectados al 3er. día de haber ingresado. Se concluyó que la segregación por días post-entrada al hospital no había sido exitosa y que deberían estar operando otros medios de transmisión y no solo el directo de animal a animal.

La principal hipótesis alternativa (transmisión animal -ani-



mal) fue que esta ocurría primariamente a través del equipo de tratamiento. El muestreo de éste en el momento de la 1ª visita había revelado la presencia de *S. Thyphimurium* en las tomeras, en la sonda estomacal y lactobacillus en el dispensador de pasta. Se presumió inicialmente que las dosis inoculantes a través de esta ruta eran probablemente una consecuencia menor. También que la dirección del feedlot había estado remisa en implementar un programa de desinfección del equipo de manera de no contaminar otras áreas del feedlot. Pero luego de la falla de segregación se implementó un programa de desinfección que se monitoreó con continuos cultivos del equipo. El dispensador de pasta se mostró como imposible de desinfectar adecuadamente y fue eliminado de todos los programas de tratamiento. La desinfección fue tan exitosa para el resto del equipo pues no se encontró Salmonella en ninguna parte de éste en los cultivos ulteriores.

Un mes después de la exitosa implementación de la desinfección se detectó un solo animal positivo a Salmonella en el hospital (en el día 2 post-entrada); 2 meses después no se encontraron más positivos. Basados en las comunicaciones subjetivas del gerencia del feedlot, el síndrome concordante con salmonellosis clínica declinó casi a cero luego de la adopción del programa de desinfección. La hipótesis de que la diseminación había sido primariamente a través del equipo

se consideró como provisionalmente establecida, aunque la evidencia no se consideró concluyente dada la imposibilidad de establecer un grupo control donde no se practicara la desinfección del equipo. También se consideró posible que las infecciones hospitalarias por Salmonella eran normales para todos los feedlots y que el síndrome clínico no estaba relacionado con salmonellosis. Para probar esta hipótesis se muestrearon en 5 feedlots, bovinos de los corrales comunes y del corral hospital, encontrando solo unos pocos positivos a Salmonella (el mismo serotipo que el del alimento) en un corral de 1 feedlot y ningún positivo en el hospital. Esta prestó credibilidad a que, diagnóstico de la Salmonellosis hospitalaria como un síndrome específico del feedlot siendo la desinfección del equipo de tratamiento, uno de los puntos críticos de control. Ya que otros feedlots no practicaban la desinfección rutinaria del equipo, se concluyó que otros (desconocidos) puntos críticos de control podrían estar envueltos en el establecimiento inicial de una sepa única de Salmonella en el corral de hospital.

Reference : 1. Cannon, RM and ROE, RT, Livestock Disease Surveys : A Field Manual for Veterinarians. Australian Bureau of Animal Health, Department of Primary Industry. Australian Government Publishing Service, Canberra, 1982.

Appendix 1. Sample size required to detect attribute in a population or defined group with defined level of certainty.

Prevalence	1%	1%	1%	5%	5%	5%	10%	10%	10%	25%	25%	25%	50%	50%	50%	75%	75%	75%
Certainty	90%	95%	99%	90%	95%	99%	90%	95%	99%	90%	95%	99%	90%	95%	99%	90%	95%	99%
N = 10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	7	8	3	4	5	2	3	4
20	20	20	20	19	20	20	14	16	18	7	9	11	4	5	6	2	3	4
30	30	30	30	24	26	29	16	19	23	8	9	13	4	5	7	2	3	4
40	40	40	40	28	31	36	17	21	27	8	10	14	4	5	7	2	3	4
50	50	50	50	30	35	42	18	22	29	8	10	14	4	5	7	2	3	4
60	59	60	60	32	38	47	19	23	31	8	10	15	4	5	7	2	3	4
70	68	70	70	34	40	51	19	24	33	8	10	15	4	5	7	2	3	4
80	76	79	80	35	42	54	20	24	34	8	10	15	4	5	7	2	3	4
90	84	87	90	36	43	57	20	25	35	8	10	15	4	5	7	2	3	4
100	91	96	100	37	45	59	20	25	36	8	10	15	4	5	7	2	3	4
125	106	114	122	38	47	64	21	26	37	8	11	16	4	5	7	2	3	4
150	118	130	143	39	49	68	21	26	38	8	11	16	4	5	7	2	3	4
175	128	144	163	40	50	71	21	27	39	8	11	16	4	5	7	2	3	4
200	137	155	180	41	51	73	21	27	40	8	11	16	4	5	7	2	3	4
225	144	166	196	41	52	74	21	27	40	8	11	16	4	5	7	2	3	4
250	151	175	210	42	53	76	21	27	41	8	11	16	4	5	7	2	3	4
275	156	182	223	42	53	77	22	28	41	8	11	16	4	5	7	2	3	4
300	161	189	235	42	54	78	22	28	41	8	11	16	4	5	7	2	3	4
400	175	211	273	43	55	81	22	28	42	8	11	16	4	5	7	2	3	4
500	184	225	300	43	56	83	22	28	42	8	11	16	4	5	7	2	3	4
600	191	235	321	44	56	84	22	28	43	9	11	16	4	5	7	2	3	4
700	196	243	336	44	57	85	22	28	43	9	11	16	4	5	7	2	3	4
800	200	249	349	44	57	85	22	28	43	9	11	16	4	5	7	2	3	4
900	203	254	359	44	57	86	22	29	43	9	11	16	4	5	7	2	3	4
1000	205	258	368	44	57	86	22	29	43	9	11	16	4	5	7	2	3	4
Infinite	229	298	458	45	59	90	22	29	44	9	11	17	4	5	7	2	3	4

Prevalence = lowest prevalence in group or population of interest detectable at defined certainty level using sample size given. Certainty = level of certainty of detection desired (90%, 95%, 99%). N = number of individuals in group or population of interest, Computations based on: Cannon RM and Roe RT, Livestock Disease Surveys: A Field Manual Veterinarians. Australian Bureau of Animal Health, Department of Primary Industry. Australian Government Publishing Service, Canberra, 1982.



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria

Appendix 2a. Sample size required to place 90% confidence bound of desired width on an estimated proportion.

Est. prop.	5%	10%	10%	25%	25%	25%	25%	50%	50%	50%	50%	50%
Bound.	3%	3%	5%	3%	5%	10%	15%	3%	5%	10%	15%	20%
N = 30	23	27	23	29	27	19	13	29	27	21	15	11
40	32	35	29	38	34	23	15	38	35	26	18	12
50	37	43	33	46	41	26	16	47	43	29	19	13
60	43	50	38	53	47	28	17	56	50	32	20	14
70	47	56	41	63	52	30	17	65	56	35	21	14
80	52	62	44	71	58	31	18	73	62	37	22	14
90	56	68	47	78	63	33	18	81	68	39	23	15
100	59	73	50	85	67	34	19	89	73	41	24	15
125	67	86	55	103	78	36	20	108	86	44	25	15
150	73	97	59	119	87	38	20	125	97	47	25	16
175	79	107	63	134	94	40	20	142	107	49	26	16
200	84	115	66	148	101	41	21	158	115	51	26	16
300	97	142	74	196	121	44	21	215	142	55	28	16
400	105	161	78	234	135	45	22	261	161	58	28	17
500	111	175	82	265	144	46	22	300	175	60	29	17
1000	125	212	89	360	168	49	22	428	212	64	30	17
Infinite	142	269	97	560	202	50	22	747	269	67	30	17

Appendix 2b. Sample size required to place 95% confidence bound of desired width on an estimated proportion.

Est. prop.	5%	10%	10%	25%	25%	25%	25%	50%	50%	50%	50%	50%
Bound.	3%	3%	5%	3%	5%	10%	15%	3%	5%	10%	15%	20%
N = 30	27	28	25	29	28	22	16	30	28	23	18	14
40	34	37	32	39	36	26	18	39	37	29	21	16
50	41	45	37	48	43	30	20	48	45	33	24	17
60	47	52	42	56	50	33	21	57	52	37	25	18
70	53	60	47	65	57	36	22	66	60	41	27	18
80	58	67	51	73	63	38	23	75	67	44	28	19
90	63	73	55	81	69	41	24	83	73	47	29	19
100	67	80	59	89	75	42	25	92	80	49	30	20
125	78	95	66	109	88	46	26	112	95	55	32	21
150	87	108	72	127	99	49	27	132	108	59	34	21
175	94	121	78	144	109	52	28	151	121	63	35	22
200	101	132	82	161	119	53	28	169	132	65	36	22
300	121	169	95	219	147	59	29	235	169	73	38	23
400	135	196	103	267	168	62	30	291	196	78	39	23
500	145	218	109	308	183	63	31	341	218	81	40	23
1000	169	278	122	445	224	68	32	517	278	88	41	24
Infinite	203	384	138	800	288	72	32	1067	384	96	43	24

Est. prop. = crude estimate of proportion (use 50% if no information since this will give maximum sample size). Bound = distance either side of estimated proportion that confidence interval extends.
 N = number of individuals in population or group of interest.



Appendix 3a. Sample size required to place 90% confidence bound of desired width on an estimated mean.

Bound in Std. Dev. Units	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
N = 30	27	21	15	11	8	6	5	4	3	3
40	33	26	18	12	9	7	5	4	4	3
50	40	29	19	13	9	7	5	4	4	3
60	46	32	20	14	10	7	6	4	4	3
70	52	35	21	14	10	7	6	4	4	3
80	58	37	22	14	10	7	6	4	4	3
90	64	39	23	15	10	7	6	5	4	3
100	70	41	24	15	10	7	6	5	4	3
125	83	44	25	15	10	8	6	5	4	3
150	97	47	25	16	11	8	6	5	4	3
175	107	49	26	16	11	8	6	5	4	3
200	115	51	26	16	11	8	6	5	4	3
300	142	55	28	16	11	8	6	5	4	3
400	161	58	28	17	11	8	6	5	4	3
500	175	60	29	17	11	8	6	5	4	3
1000	212	64	30	17	11	8	6	5	4	3
Infinite	269	67	30	17	11	8	6	5	4	3

Appendix 3b. Sample size required to place 95% confidence bound of desired width on an estimated mean.

Bound in Std. Dev. Units	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
N = 30	28	23	18	14	11	8	7	6	5	4
40	37	29	21	16	12	9	7	6	5	4
50	45	33	24	17	12	9	7	6	5	4
60	52	37	25	18	13	10	7	6	5	4
70	60	41	27	18	13	10	8	6	5	4
80	67	44	28	19	13	10	8	6	5	4
90	73	47	29	19	14	10	8	6	5	4
100	80	49	30	20	14	10	8	6	5	4
125	95	53	32	21	14	10	8	6	5	4
150	108	59	34	21	14	10	8	6	5	4
175	121	63	35	22	15	11	8	6	5	4
200	132	65	36	22	15	11	8	6	5	4
300	169	73	38	23	15	11	8	6	5	4
400	196	78	39	23	15	11	8	6	5	4
500	218	81	40	23	15	11	8	6	5	4
1000	278	88	41	24	16	11	8	6	5	4
Infinite	384	96	43	24	16	11	8	6	5	4

Desired bound in Std. Dev. Units = Fraction of standar deviation that the desired bound represents. For example, if the SD is 10 and the desired bound is +/- 3 then the desired bound in standard deviation units is $3/10 = .3$. N = number of individuals in population or group of interest

**EL MARKETING EN LOS SISTEMAS AGROINDUSTRIALES***Ing. Daniel Touris***RESUMEN**

No resulta fácil disertar sobre un tema tan vasto como lo es el marketing, ante un auditorio con el cual no se puede interactuar, por las propias razones de tamaño. Por otra parte es lógico que sobre este tema halla personas que tengan un profundo conocimiento por razones vocacionales y otras que le resulte intrascendente.

Por eso me gustaría comenzar reflexionando juntos unos minutos sobre el entendimiento de algunos hechos del entorno, con los que nos toca vivir en este fin de siglo, de modo de tenerlo como un marco para el desarrollo posterior del tema.

Algunos hechos que caracterizan este fin de siglo:

- * Globalización económica.
- * Mas competencia nacional y extranjera
- * Cambios en las tecnologías
- * Tendencia a empresas de mayor escala
- * Mayor eficiencia en el proceso productivo
- * Clientes más exigentes
- * Percepción de paridad de productos
- * Influencia de la publicidad en disminución
- * Expectativa de los clientes en permanente aumento
- * Lealtad a marcas mientras las expectativas sean plenamente superadas.
- * Los precios en baja

Ahora bien, luego de este análisis, que es y como nos puede ayudar el marketing a enfrentar esa realidad ?

En primer lugar el marketing es algo que hacemos todos los seres humanos, «quien más quien menos todos nos ganamos la vida vendiendo algo» como lo observaba el escritor Robert L. Stevenson. Los trabajadores intercambian su trabajo por ingresos y usan éstos para comprar artículos que satisfacen sus necesidades. Las compañías venden esos artículos y usan esos ingresos para comprar materias primas y equipo necesario para aumentar su producción y así ganar utilidades en este proceso.

Los estudiantes cuando entran en el mercado laboral deben determinar las oportunidades y la mejor manera de venderse a sí mismos, y lo mismo sucede con los abogados, médicos, consultores y profesionales en general.

«El marketing es un proceso metodológico que permite a las personas y empresas aprovechar las mejores oportunidades del mercado» y consiste en : 1) Organizar el proceso de planificación de marketing, 2) Analizar las oportunidades del mercado, 3) Seleccionar los mercados meta, 4) Desarrollar la mezcla de marketing y 5) Administración de marketing.

Veamos brevemente cada uno de estos puntos, examinando una empresa en particular por ejemplo un tambo.

1) Organización del proceso de marketing.

Ante la realidad que nos toca vivir tenemos dos opciones, una es trabajar en determinar a donde queremos ir y como llegar allí, o no hacer nada y que nuestro futuro quede en

manos de las circunstancias. Las personas que eligen la primer alternativa realizan un proceso de organización o lo que se llama actualmente planeamiento estratégico, se basa en que cada empresa tiene varios negocios no todos igualmente atractivos o rentables, el propósito es como mantener negocios rentables para que estos mantengan el crecimiento de la empresa.

En el caso de un tambo deberíamos analizar cuales son las fortalezas y la debilidades de nuestros factores productivos para definir nuestros negocios principales y así focalizar en ellos nuestros recursos.

2) Análisis de oportunidades de mercado.

El mercado actúa como un ser vivo, en constante movimiento y dando señales que debemos saber interpretar. Estas señales pueden ser entendidas como oportunidades o amenazas para nuestro negocio. En esta etapa el manejo de información clara precisa y pertinente sobre el ambiente, competidores, consumidores, abastecedores etc. resulta indispensable, la calidad de la misma será determinante en el resultado.

***Desarrollo de mercado:**

Nuestro empresario tambero, puede detectar una oportunidad de mercado en un determinado segmento, por ejemplo en mercados institucionales (hospitales , clubes deportivos, cadenas de restaurantes, cadenas de supermercados) . Supongamos que detecto la necesidad de abastecimiento de queso muzzarella en una cadena de supermercados.

***Desarrollo de producto:**

Ahora bien el producto debe tener determinadas características de calidad, forma, terminación y empaque, nuestro amigo productor deberá determinar la forma de desarrollar el producto que su cliente requiere.

***Diversificación:**

El empresario deberá determinar las oportunidades de diversificación . Podría considerar las posibilidades de desarrollar un criadero de cerdos, con los subproductos del proceso de producción, o analizar la posibilidad de entrar en un negocio tan dinámico como la logística y distribución de sus propios productos y otros de características similares a los supermercados .

***Evaluación de las oportunidades:**

Una vez identificadas las oportunidades debemos determinar si estas son adecuadas para la empresa, es decir si la empresa consta de las ventajas competitivas para aprovechar esa oportunidad. Esta etapa debe analizar los objetivos de la empresa y sus recursos económicos.

3) Selección de mercado meta.

El proceso de identificar y evaluar las oportunidades del mercado, da lugar a la aparición de muchas ideas nuevas. Nuestro rol radica en escoger entre esas varias ideas las que concuerden con los objetivos y recursos de la empresa. Cada oportunidad deberá estudiarse más profundamente en términos de tamaño y estructura del mercado pertinente para



la empresa. Esto implica los siguientes pasos:

*Medición y pronóstico de la demanda.

Se deberá trabajar en un cálculo más cuidadoso del tamaño actual y futuro de la demanda. Para nuestro caso el empresario deberá obtener información sobre el consumo que queso muzzarella, y estimar las ventas anuales. Igualmente importante es el crecimiento futuro de esta demanda, su tasa de crecimiento y cuales son los factores que inciden en dicha tasa (factores macroeconómicos, hábitos de consumo, etc.)

*Segmentación del mercado.

Los expertos en este tema reconocen que los consumidores en un mercado son heterogéneos y pueden agruparse en distintas formas. Estos grupos pueden responder a distintas variables: geográficas, demográficas, psicológicas, conductas de compra etc. Este proceso de clasificar a los consumidores en grupos que muestran diferentes necesidades, características o actitudes de compra se denomina segmentación del mercado. Un segmento de mercado consta de consumidores que responderán de una manera similar a un conjunto de estímulos de marketing.

De esta manera en el ejemplo utilizado, alguno de consumidores responderán su decisión de compra a precio, otros a calidad de empaque al vacío, otros a que el queso venga rallado y pronto para preparar pizza, otros que contenga determinados gustos como aceitunas ...etc.

*Selección del mercado meta.

A las empresas les conviene concentrar sus esfuerzos en la satisfacción de distintas necesidades de un segmento determinado del mercado. A éste se le determinará como segmento de mercado meta, y deberá definirse por sus características ya sean demográficas económicas etc. con el propósito de que pueda evaluarse su atractivo, y servirlo adecuadamente. La segmentación de mercado es una herramienta que revela las oportunidades a las que la empresa puede servir, luego el empresario deberá decidir, a que segmento cubrir y por que.

*Posicionamiento en el mercado.

Una vez identificado y seleccionado el mercado meta al cual la empresa se dedicará a servir, se deberá identificar todos los productos que están sirviendo a esos consumidores, por parte de los competidores, para determinar como nos vamos a posicionar en la mente del consumidor cuando éste tenga que tomar la decisión de adquirir el producto pues allí esta la clave del juego.

La clave consiste en reconocer que todo producto es una combinación de atributos percibidos, la empresa tiene que averiguar entonces qué prefieren los consumidores en lo que corresponde a principales atributos. El posicionamiento en el mercado consiste en arreglar una oferta de tal forma que ocupe un lugar claro, distintivo y deseable en el mercado y en la mente del consumidor meta.

Supongamos que en nuestro ejemplo el empresario, va a servir al segmento de las familias de 4 a mas integrantes, de ingreso medio a alto en la que trabajan los cónyuges y las necesidades a satisfacer son las de la preparación de una comida rápida con bajo contenido de conservantes.

4) Desarrollo de la mezcla de marketing.

Una vez que la empresa a decidido su estrategia de posicionamiento, deberá dedicar esfuerzos en desarrollar su mezcla de marketing. Esta se compone de cuatro variables en las que la empresa puede influir, y se conocen como las « cuatro P »: producto , precio, plaza y promoción.

*Producto: indica la combinación de bienes, atributos y servicios que la empresa le ofrece al mercado meta. Así, en el ejemplo de nuestro empresario, el queso muzzarella podrá consistir envases al vacío de 350gr. Cortados en fetas prontas para servir, con indicación de fecha de envasado y vencimiento , bajo la marca que determina el lugar de origen «Tambo Colonia».

Cada producto pertenece a los que se denomina línea de producto y cada línea tendrá una determinada profundidad. Si nuestro productor decide lanzar al mercado otro producto dentro de los lácteos como por ejemplo un yoghurt, estará aumentando la amplitud de línea en dos productos. Si a continuación decide lanzar al mercado otra variedad de muzzarella con trozos de aceitunas, lo que estará haciendo es aumentando la profundidad de línea en dos productos.

*Precio: se refiere a la cantidad de dinero que los consumidores tienen que pagar para obtener el producto. El productor puede negociar un determinado precio por volumen con el supermercado, realizar promociones en alguna época del año si su producto posee alguna estacionalidad, dar condiciones de crédito etc.

Su precio deberá corresponder con el valor percibido de la oferta, de otra manera los consumidores comprarán los productos de la competencia.

*Plaza: comprende las diversas actividades de la compañía para que los productos lleguen a los consumidores meta. Es lo que entendemos por canales de distribución, estos los puede encarar el productor directamente en cuyo caso será un canal de distribución directa. O los puede contratar a terceros bajo la forma de distribución indirecta.

Otra modalidad de distribución puede referirse al grado de amplitud o focalización de la misma, de manera que tendremos una distribución intensiva, si pretendemos que nuestro producto esté presente en muchos puntos de venta. Sera selectiva si optamos sólo por algunos puntos bien seleccionados en donde se venden productos que ameriten asesoramiento especial. Por ultimo el sistema de distribución será exclusiva para productos de alta inversión que requieran habilidades especiales de venta.

En nuestro ejemplo el productor podrá realizar convenios con supermercados optando por una modalidad selectiva.

*Promoción: indica las actividades mediante las cuales se comunican los beneficios del producto y se persuade a los consumidores meta para que los compren.

Nuestro productor de quesos se tendrá que hacer una serie de preguntas referente a :

- Que se va a comunicar ?
- Cuanta comunicación es necesaria ?
- Que medios voy a utilizar ?
- Que costo beneficio producirá ?

En este punto nuestro productor deberá encarar el tema de las ventas, debiéndose contestar otra serie de interrogantes: Qué tipo de tareas supone la venta de este tipo de productos

**XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría**

Quién se encargará de estas tareas ?
Es conveniente contratar vendedores ? Cuántos ?
Cómo los distribuyo ? Cómo los organizo ?
Cómo los remunerero ?

5) Administración de marketing

El análisis de los puntos anteriores y su buena planeación, son sólo el comienzo del desempeño exitoso de una campaña de marketing, para que esto funcione se debe implantar correctamente.

La administración de marketing dependerá de llevar a la práctica las estrategias diseñadas anteriormente lo que dependerá de contar con las personas apropiadas, desarrollo de programas de acción detallados, construcción de una estructura de empresa eficaz, diseñar un sistema de recompensa justo y establecer un clima organizacional adecuado.

***El programa de acción identifica:**

- Establecer la estructura organizacional de la empresa.

- Identificar las decisiones a tomar y quién las debe tomar.
- Establece detalladamente las tareas a realizar y los responsables de la implementación .
- El momento en que deben realizarse las mismas.
- Planea adecuadamente los recursos humanos de la empresa.
- Los sistemas de recompensa.
- Procedimientos de control.

BIBLIOGRAFIA GENERAL

Philip Kotler: Mercadoécnia, tercera edición cap.2

P Caldenty Albert, T Haro Giménez, Atitos Moreno: Marketing Agrario, Segunda edición, cap 7.

Roberto Artavia, Edward L.Felton Jr.: Sistemas Agroindustriales cap.4

DESARROLLO DE LA MEZCLA DE MARKETING

**PRODUCTO: COMBINACIÓN DE BIENES Y ATRIBUTOS
QUE OFRECEMOS AL MERCADO**

AMPLITUD DE LÍNEA: QUESO, YOGOURT, MANTECA

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEA: QUESO MUZZARELA, QUESO MUZZARELA
CON SABOR, OTRAS VARIEDADES

**PRECIO: DINERO QUE LOS CONSUMIDORES ESTÁN
DISPUESTOS A PAGAR POR NUESTRO
PRODUCTO**

PRECIO / VOLUMEN

PRECIO / PROMOCIÓN

PRECIO / CRÉDITO

**PLAZA: ACTIVIDADES PARA QUE LOS PRODUCTOS
LLEGUEN A LOS CONSUMIDORES META**

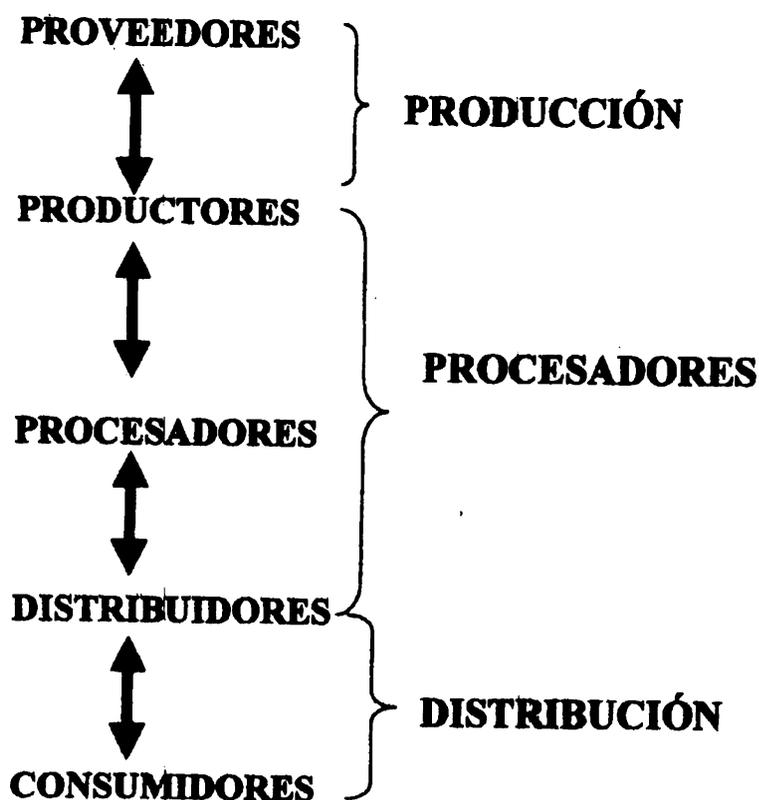
**MODALIDADES DEL CANAL DE DISTRIBUCIÓN : INTENSIVA / SELECTIVA
EXCLUSIVA**



ANÁLISIS DE SISTEMAS AGROINDUSTRIALES

- ES EN ESTOS SISTEMAS DONDE NOS TOCA TRABAJAR
- SU ANÁLISIS AUMENTA LA PERSPECTIVA DEL TOMADOR DE DECISIÓN
- DA UNA ORIENTACIÓN HACIA EL MERCADO
- FACILITA LA IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE INTERVENCIÓN
- PERMITE EVALUAR EL IMPACTO DE CAMBIO AMBIENTAL EN EL SISTEMA
- DETECTA LAS VARIABLES CRÍTICAS PARA NUESTRO NEGOCIO

PARTICIPANTES PRIMARIOS: LOS QUE PARTICIPAN EN EL FLUJO DE PRODUCTOS



EL ANÁLISIS RADICA EN EL CONOCIMIENTO DE :

**OBJETIVOS
FUNCIONES
RIESGOS
BENEFICIOS**

**PARTICIPANTES SECUNDARIOS:**

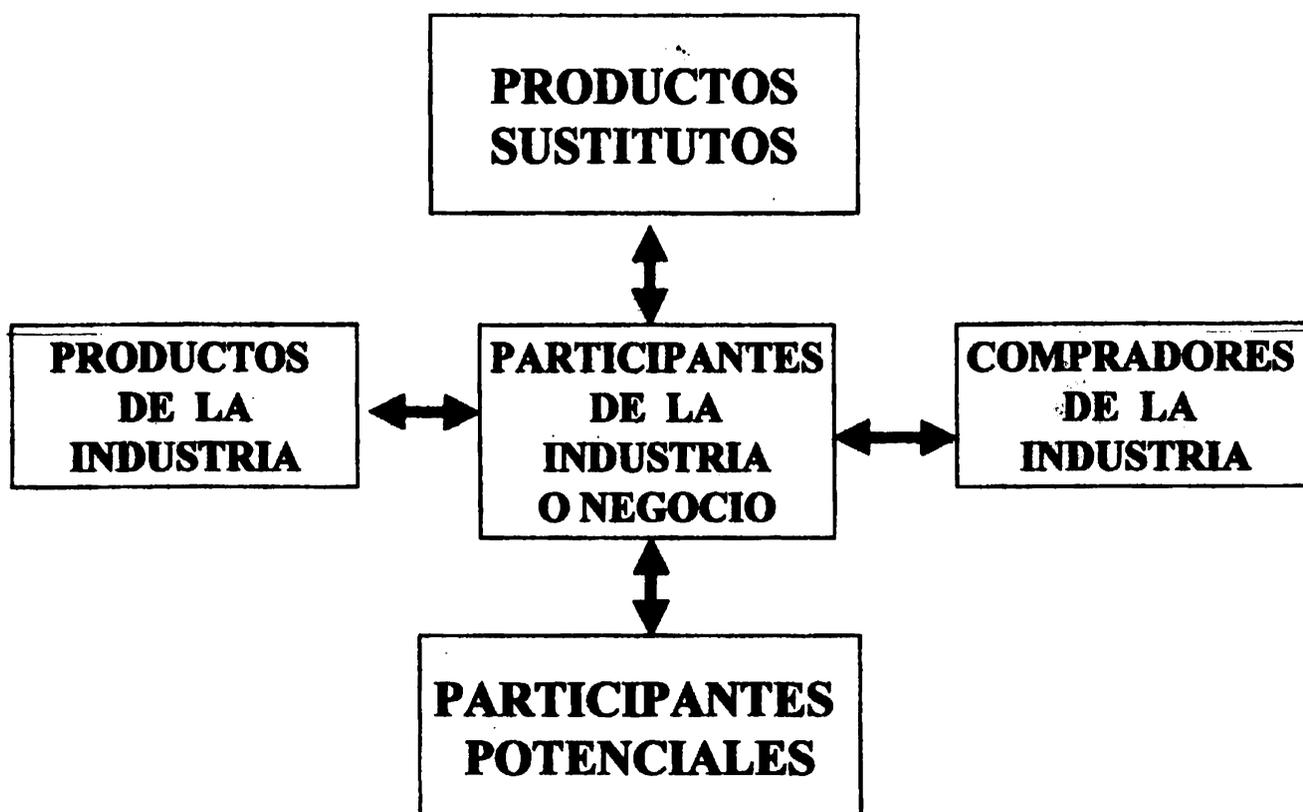
SON AQUELLOS CUYAS ACTIVIDADES FACILITAN O DAN APOYO A LAS ACTIVIDADES DE LOS PARTICIPANTES PRIMARIOS

- INSTITUCIONES DE CRÉDITO
- INFORMACIÓN
- INVESTIGACIÓN
- MANO DE OBRA
- TECNOLOGÍA
- ALMACENAJE
- TRANSPORTE
- OTROS

MECANISMOS DE COORDINACIÓN:

SON LOS MECANISMOS UTILIZADOS PARA COORDINAR EL SISTEMA

- CONTRATOS
- COOPERATIVAS
- CONVENIOS
- INTEGRACIÓN

ANÁLISIS DE LAS FUERZAS DE LA COMPETENCIA



ALGUNOS HECHOS QUE CARACTERIZAN EL MERCADO ACTUAL

- **GLOBALIZACIÓN ECONÓMICA**
- **MÁS COMPETENCIA NACIONAL Y EXTRANJERA**
- **CAMBIOS EN LAS TECNOLOGÍAS**
- **TENDENCIA A EMPRESAS DE MAYOR ESCALA**
- **MAYOR EFICACIA EN EL PROCESO PRODUCTIVO**
- **CLIENTES MÁS EXIGENTES**
- **PERCEPCIÓN DE PARIDAD DE PRODUCTOS**
- **INFLUENCIA DE PUBLICIDAD EN DISMINUCIÓN**
- **EXPECTATIVAS DE LOS CLIENTES EN PERMANENTE AUMENTO**
- **LEALTAD A MARCAS MIENTRAS LAS EXPECTATIVAS SEAN PLENAMENTE SUPERADAS**

MARKETING: PROCESO METODOLÓGICO QUE PERMITE A LAS PERSONAS Y EMPRESAS APROVECHAR LAS MEJORES OPORTUNIDADES DEL MERCADO

CONSISTE EN:

1) ORGANIZACIÓN DEL PROCESO DE MARKETING

- * **PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO**
- * **ANÁLISIS DE NUESTRAS FORTALEZAS Y DEBILIDADES**
- * **LOS NEGOCIOS MÁS RENTABLES PARA LA EMPRESA**
- * **LOS FACTORES PRODUCTIVOS**
- * **LAS FORTALEZAS Y DEBILIDADES PERSONALES**

2) ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MERCADO

- * **MANEJO DE INFORMACIÓN PRECISA Y PERTINENTE**
- * **DESARROLLO DE MERCADO**
- * **DIVERSIFICACIÓN**
- * **EVALUACIÓN DE OPORTUNIDADES**



SELECCIÓN DE MERCADOS

ELECCIÓN DE LA IDEA / NEGOCIO QUE CONCUERDE CON LOS OBJETIVOS DE LA EMPRESA

- **MEDICIÓN Y PRONÓSTICO DE LA DEMANDA**
 - * TAMAÑO ACTUAL
 - * CRECIMIENTO FUTURO

 - **SEGMENTACIÓN DEL MERCADO**
 - * GEOGRÁFICOS
 - * DEMOGRÁFICOS
 - * CONDUCTA DE COMPRA

 - **SELECCIÓN DE MERCADOS META**

 - **POSICIONAMIENTO DEL MERCADO**
-

PROMOCIÓN: ACTIVIDADES MEDIANTE LAS CUALES SE COMUNICAN LOS BENEFICIOS DEL PRODUCTO, PERSUADIENDO A LOS CONSUMIDORES PARA QUE LO COMPREN

- * **¿QUÉ SE VA A COMUNICAR?**
- * **¿CUÁNTA COMUNICACIÓN ES NECESARIA?**
- * **¿QUÉ MEDIOS VOY A UTILIZAR?**
- * **¿QUÉ COSTO / BENEFICIO PRODUCIRÁ?**

ACTIVIDADES DE VENTAS

- * **¿QUIÉN SE ENCARGA DE ESTA TAREA?**
- * **¿CONVIENE CONTRATAR VENDEDORES?**
- * **¿CÓMO LOS DISTRIBUYO?**
- * **¿CÓMO LOS REMUNERO?**

ADMINISTRACIÓN DE MARKETING

- * **ESTABLECER EL PROGRAMA DE ACCIÓN**
- * **ESTABLECER LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA**
- * **IDENTIFICAR LAS DECISIONES A TOMAR Y POR QUIEN**
- * **ESTABLECER DETALLADAMENTE LAS TAREAS A REALIZAR Y LOS RESPONSABLES**
- * **EL MOMENTO EN QUE DEBEN REALIZARSE**
- * **PLANEAR CUIDADOSAMENTE LOS RECURSOS HUMANOS, RECLUTAR, Y DESARROLLAR LOS SISTEMAS DE RECOMPENSA**
- * **PROCEDIMIENTOS DE CONTROL**



Sección:
Posters

Oligoteratozoospermia esterilizante en un toro Hereford. Reporte de un caso clínico en Uruguay L. J. Fernández; P. M. Bañales; M. Kubo	1
Trastornos relacionados al parto en hembras holando Blanc, J. E.; Moraes, J.; Ferraris A.	4
Casuística de los trastornos de la gestación, del parto y del puerperio en 22 años de ejercicio profesional, en Ecilda Paullier, San José, Uruguay Carrera, D.; Cuzzozi; C. Drullet, G.	7
Estudio serológico de la diarrea viral bovina en rodeos de carne en el Uruguay Saizar, J.; Gil A.	10
Proyecto tambo "San Pablo" Francisco A. Bava; Gullerml Turinnetto	13
Incidencia de las afecciones del aparato reproductor en toros de campo Hereford y Polled Hereford en la región litoral oeste del Uruguay. I Estudio clínico-patológico Ferraris, A.; Moraes, J.; Nan, F.; Feed, O.; Blanc, J.E.; Rivero, R.	16
Relevamiento epidemiológico de diarrea viral bovina; rinotraqueitis infecciosa bovina y leucosis bovina en predios lecheros del noreste de Uruguay. Mederos, A; Hirlgoyen, D.	19
Prevalencia y etiología de abscesos hepáticos en vacas lecheras. Estudio en frigorífico. II. Moraes, Jorge; Iburguren, Silvia	21
Características hematológicas en relación a la infección por el virus de la leucosis bovina enzoótica en ganado lechero (Resultados preliminares) Sienra, R.; Nuñez, A.; Gonzalez, A.; Ceretta, M.E., Guarino, H.; Morón, C.	23
Intoxicación por <i>Anagallis Arvensis</i> en bovinos y ovinos en el Uruguay Rivero, R.; Zabala, A. ; Glannechini, R.E.; Gil, J.; Moraes, J.	26
Casos atendidos en el Centro de Operaciones de la Facultad de Veterinaria "Dr. Alberto Castillo" - Departamento de Artigas Martinez, J.; Rimbaud, E.; Méndez, A.; Bermúdez, J.; Irlgoyen, J.	31
La necesidad de capacitación permanente de los veterinarios privados para enfrentar los nuevos cambios que afectan a la profesión en Entre Ríos. Luis Rhades; Daniel Primost; Roque Angellino; Juan Bruno	32



OLIGOTERATOZOOSPERMIA ESTERILIZANTE EN UN TORO HEREFORD REPORTE DE UN CASO CLINICO EN URUGUAY

L.J. Fernández, P.M. Bañales y M. Kubo.^a

**DILAVE «Miguel C. Rubino» - Sección Reproducción
 Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
 C.C. 6577 - 11000 Montevideo, URUGUAY**

RESUMEN

Se reporta el primer caso conocido en Uruguay de un toro presentando un defecto de la pieza media espermática conocido como «tail stump». El reproductor, sexualmente maduro, fue evaluado para ser utilizado en monta natural. El estudio de la morfología espermática realizada por medio de un microscopio con contraste diferencial de interferencia (1000X), mostró un porcentaje elevado de defectos de pieza media descritos como tail stump (88.5%). En la planta de faena se obtuvieron materiales, donde pequeñas porciones de testículo y diferentes segmentos de epidídimo fueron fijadas para estudios histopatológicos mediante microscopio óptico y electrónico. Estos estudios mostraron evidencia de una leve hipoplasia testicular y una baja tasa de espermiogénesis, lo que se traducía en una muy pobre concentración espermática y motilidad espermática en los eyaculados de este toro. Resumiendo, el toro presentaba una oligoteratozoospermia esterilizante. Se trata de un defecto hereditario de la espermiogénesis transmitido por un único gen recesivo, por lo cual se enfatiza la importancia de realizar estudios espermáticos de los toros de manera de poder detectar y retirar del servicio a posibles portadores.

Palabras claves: toro, defectos espermáticos, oligoteratozoospermia, testículos, espermiogénesis, reportes clínicos

INTRODUCCION

La evaluación del potencial reproductivo de los toros consiste en un examen sistemático de los mismos de manera de identificar distintos problemas que puedan afectar su fertilidad. Nos brinda la oportunidad de seleccionar contra baja fertilidad dado que es un predictor de la fertilidad potencial del toro. Incluye un examen clínico general, un examen del aparato reproductor y el análisis de las muestras de semen colectadas durante el mismo nos permite determinar parámetros cuantitativos y cualitativos del mismo. (1-3).

Los defectos morfológicos del semen bovino deben ser considerados, fundamentalmente las anomalías mayores originadas durante la espermiogénesis. Entre ellas, las anomalías del cuello del espermatozoide se asocian usualmente con una fertilidad severamente disminuida o con esterilidad (4-7). La anomalía espermática conocida como tail stump es un defecto primario, esterilizante, aparentemente heredable, que involucra la pieza media y la cola del espermatozoide, la cual es reemplazada por o reducida a un pequeño cuerpo o stump en el cuello. Este defecto fue reportado por primera vez en 1964, afectando 3 toros en Canadá, de las razas Ayrshire, Holstein y Shorthorn (8). En Dinamarca fue reportado en 1976 en un toro Holstein-Friesian y fue por primera vez denominado «tail stump sperm defect» (9), siendo cuatro años más tarde registrado en un toro Hereford (10). En 1977 fue encontrado en dos toros Gyr (*Bos indicus*) en Brasil (11). En 1983 y 1987 fue reportado en cuatro toros Ayrshire en Finlandia (12,13). En los Estados Unidos fue por primera vez registrado en 1985 en un toro Ayrshire (14) y en 1992 fue nuevamente reportado en un toro emparentado

con el anterior (15). En el Reino Unido fue reportado en dos toros Charolais en 1987 (16), en Turquía en 1989 en un toro cruza Swedish Red and White X Ayrshire (17) y en Australia en un toro Polled Hereford en 1991 (18). Blom y Birch-Andersen informaron acerca de casos similares en Alemania en un toro Friesian y en Suecia en un toro Swedish Red and White (10). Asimismo Wenkoff informó de un caso en un toro Hereford en Canadá (3).

MATERIALES Y METODOS

Se evaluó la fertilidad potencial de toros Hereford de diferentes edades mantenidos en condiciones de pastoreo. El estudio se desarrolló en un establecimiento ganadero en el departamento de Cerro Largo, durante los meses de setiembre y octubre de 1997, previamente al inicio de la estación reproductiva y fueron repetidos en enero de 1998 durante dicha estación.

El estudio a campo de los toros se desarrolló por medio de un examen clínico general, comprendiendo el examen de la boca, ojos y visión y aparato locomotor. A continuación de ese examen clínico general se realizó un examen clínico particular del aparato reproductor siguiendo las recomendaciones establecidas por la Sociedad de Teriogenología de los Estados Unidos (1). Se recogieron muestras de semen por electroeyaculación mediante un Electrojacá (Ideal Instruments Inc.). La motilidad espermática se evaluó considerando motilidad de masa, la cual se clasificó en una escala de 0 a 4: 0 = sin movimiento, 1 = oscilación esporádica (pobre), 2 = oscilación generalizada (regular), 3 = ondas lentas (buena) y 4 = ondas rápidas (muy buena); así como también por la motilidad individual progresiva o porcentaje estimado de espermatozoides vivos: <30 (pobre), 30-49 (regular), 50-69 (bueno) y >70 (muy bueno) (19). En el campo también se realizaron frotis y posterior tinción con Eosina-Nigrosina como coloración vital y para realizar estudios de morfología espermática (20). De todos los eyaculados se realizó también una dilución conocida utilizando formol salino, para estudiar morfología y concentración espermática en el laboratorio.

En el Laboratorio se realizaron análisis de morfología y concentración espermática, anátomo e histopatología de los órganos reproductivos y microscopía electrónica de semen y cortes de testículo.

La morfología espermática se estudió a partir de los frotis de semen teñidos con Eosina-Nigrosina mediante microscopio óptico (1000X) y de preparaciones húmedas de semen preservado en formol salino, realizando observaciones con microscopio de contraste de fases y contraste diferencial de interferencia (DIC-Nomarski) a 1000X. (21). El semen fue estudiado para alteraciones morfológicas mayores y menores y clasificado de acuerdo a Blom (22) y Ott (2). Se registraron los porcentajes de anomalías luego de contar un total de 200 espermatozoides. La concentración espermática se calculó utilizando una dilución conocida del semen y contando en una cámara de Hausser / Neubauer.

Patología testicular: pequeños trozos de los testículos fueron fijados directamente en la playa de faena, colocándolos en formol bufferado al 10%. Las muestras fijadas fueron impregnadas en parafina, cortadas en láminas de 5 micrones de espesor y coloreadas con Hematoxilina-Eosina.

Muestras para microscopía electrónica de transmisión (TEM): Muestras de semen fijadas en formol salino fue-



ron colocadas en tubos plásticos y centrifugadas a 12.000 rpm durante 3 minutos para formar un pellet. El pellet fue post-fijado en ácido ósmico al 1%, deshidratado en etanol y embebido en resina epóxida. De ese material se cortaron secciones ultrafinas las cuales posteriormente teñidas con acetato de uranilo y citrato de plomo, siendo estudiadas por mediante un microscopio electrónico JEOL 1200EX. Las muestras de testículos fijadas en formol fueron enjuagadas en PBS y fijadas en ácido ósmico al 1%, siguiendo luego el mismo proceso que el anterior para su estudio.

RESULTADOS

1- Examen físico-clínico

El reproductor en cuestión, de 4 años de edad, no presentó defectos físicos y fue calificado como satisfactorio al examen físico-clínico a pesar de que mostraba una circunferencia escrotal dentro de valores mínimos para su edad (35 cm.).

2- Análisis de semen:

En lo que concierne a la calidad del semen en su primera evaluación, el mismo fue calificado como muy pobre en su motilidad de masa, menos de 5% de espermatozoides con motilidad progresiva y una pobre concentración, menos de 100 millones de esp./ml. Los espermigramas revelaron un alto porcentaje de defectos en la pieza media descriptos como «tail stump», cuerpos semejantes a botones o gotas de 2 a 3 mm de diámetro que se mantuvieron a lo largo de repetidos estudios (Cuadro 1).

43.5% de espermatozoides no teñidos. La concentración fue de 135 millones de espermatozoides por ml.. La morfología espermática estudiada por microscopio con contraste diferencial de interferencia (1000X) mostró una alta frecuencia (88.5%) de defectos de pieza media descriptos como «tail stump», teniendo un 67% un botón redondeado o cuerpo semejante a una gota y una cola rudimentaria o degenerada el 21.5%.

3- Estudio anatómo e histopatológico:

Al exámen anatómo patológico de los órganos reproductivos del toro obtenidos en playa de faena, se encontraron testículos prácticamente normales. La histopatología de esos testículos mostró una leve hipoplasia parcial con detritus celulares intraluminales entre túbulos seminíferos normales. Las láminas basales aparecen engrosadas con un número aparentemente incrementado de células de Leydig y tejido conectivo peritubular. En los túbulos activos la espermiogénesis se desarrollaba normalmente hasta el estado de espermátidas redondas aunque la espermiación parecía disminuida. Solamente se observa una cantidad reducida de formas alargadas con el característico cuerpo redondeado en vez de una cola normal lo que denota una baja tasa de espermiogénesis. En la cabeza del epidídimo podemos apreciar las formas espermáticas anormales que han sido liberadas a la luz de los túbulos seminíferos. No se observaron espermatozoides en la cola del epidídimo, posiblemente debido a la colecta de semen inmediatamente previo al sacrificio del reproductor..

4- Microscopía electrónica (ultraestructura del defecto):

Cuadro 1. Morfología espermática del reproductor con "tail stump"

Fecha	Método	T I P O D E A N O M A L I A															
		0	1	2	3	4	5	6	AM	8	9	10	11	12	13	14	TA
22Sep97	CF	8.0	36.0	8.0	76.0	0.0	0.0	0.0	98.0	0.0	8.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.0
13Oct97	EN	0.5	16.5	0.5	83.5	2.5	0.0	0.0	88.0	0.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	92.5
13Oct97	CF	5.5	23.0	1.5	85.5	0.5	0.0	0.0	93.5	0.5	2.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	95.5
13Oct97	DIC	1.0	21.0	4.0	88.5	1.5	0.0	0.0	93.5	0.5	2.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	95.0

Código de los diferentes tipos de anomalías estudiadas:

0: Gota citoplasmática proximal.	8: Gota citoplasmática distal.
1: Cab. piriformes. Crestas nucleares. Cab. replegadas.	9: Cabezas sueltas normales.
2: Colas fuertemente dobladas. arrolladas en cabeza.	10: Colas dobladas simples o de mico.
3: Defectos de pieza media (tail stump).	11: Cabezas estrechas, gigantes o pequeñas.
4: No desarrollados. Formas dobles.	12: Implantación abaxial de la cola.
5: Cráteres. Vacuolas en núcleo.	13: Acrosomas anorm. (deg. o desprendidos).
6: Acrosoma en botón (knobbed).	14: Colas quebradas.

AM: TOTAL SFZS. CON ANOMALIAS MAYORES TA: TOTAL SFZS. CON ANOMALIAS.

Método de Evaluación:

EN: Tinción Eosina-Nigrosina con microscopía óptica (X1000).
 CF: Microscopía de Contraste de Fases de preparaciones húmedas (X1000).
 DIC: Contraste Diferencial de Interferencia de preparaciones húmedas (X1000).

Desde el punto de vista de su potencial reproductivo, fue calificado como no satisfactorio y se lo eliminó del servicio. Tres semanas más tarde, previo a su faena, se procedió a extraerle una nueva muestra de semen y su evaluación mostró similares resultados en lo que refiere a morfología. Como se indujo una depleción total mediante el electro eyaculador, se colectó un gran volumen de semen (18 ml). La actividad de masa y motilidad individual permanecían muy pobres, con menos de un 5% de espermatozoides móviles. Sin embargo tinciones con Eosina-Nigrosina mostraban un

En las espermátidas afectadas el centriolo proximal frecuentemente parece estar conectado con el organelo transitorio y el centriolo distal no puede formar las fibras axonémicas normales en el tubo caudal, por lo que la misma no logra adquirir su forma normal.

En los espermatozoides eyaculados vemos una retención de organelo centriolar proximal y una falta total o parcial de formación de fibras axonémicas por el centriolo distal con la consiguiente interrupción de la hélice mitocondrial



en la pieza media. En el conglomerado citoplasmático que reemplaza el cuello y cola en los espermatozoides anormales podemos reconocer los siguientes elementos: organelo centriolar, columnas segmentadas normales y anormales, fibras axonémicas desorganizadas, residuos de membranas, escasas mitocondrias desorganizadas y ocasionalmente cuerpos citoplasmáticos residuales.

DISCUSION

En lo relativo a la ultraestructura del defecto, si bien se clasifica al «tail stump» como un defecto de la pieza media, esta anomalía es el resultado de una disfunción del complejo centriolar a nivel de la unión de la cabeza del espermatozoide con la pieza media, que tiene lugar durante la fase de manchette en estadios tempranos de la espermiogénesis. La manchette es un sistema transitorio de microtúbulos que se evidencian hacia el final del estadio de espermátides redondeadas. Estos microtúbulos envuelven al núcleo y migran distalmente entre el capuchón acrosómico y la base del núcleo, durante la fase de elongación y condensación nuclear. La manchette da forma y guía el desarrollo caudal de la cola, conteniendo la hélice mitocondrial a nivel de la pieza media. Para ese momento, los centriolos proximal y distal ya migraron y se disponen próximos a la fosa de implantación; el centriolo proximal da origen a la pieza conexión entre cabeza y cola, y el centriolo distal forma los axonemas que dan lugar al desarrollo de la cola. En los espermatozoides afectados la formación de fibras de axonemas se ve interrumpida en forma parcial o total por falla a nivel del centriolo distal, estando asimismo interrumpido el ordenamiento de la hélice mitocondrial y el desarrollo distal de las distintas estructuras de la cola del espermatozoide a nivel de la pieza media. Asimismo se observa un desarrollo anormal de la pieza de conexión, con retención del centriolo proximal y en algunos casos aún del cuerpo residual, los que normalmente no se observan en el espermatozoide maduro. Manchettes incompletas o aberrantes pueden asimismo inducir o dar lugar a la formación de cabezas deformadas, las que también se observan en el semen eyaculado. Vierula et al. sugieren que algunas de estas espermátides con la cabeza deformada estarían siendo degradadas y fagocitadas por las células de Sertoli, concluyendo que la baja concentración espermática de los eyaculados avala la idea de que no todas las espermátides estarían siendo liberadas a la luz de los túbulos seminíferos durante la espermiación (13).

Este toro representa un caso típico de oligoteratozoospermia esterilizante, donde el resultado de los estudios de morfología y la correspondiente baja concentración espermática del eyaculado, concuerdan ampliamente con los datos de casos de tail stump previamente publicados (8-10,13-16). En dichas publicaciones, la anomalía seminal de tail stump alcanza valores entre 60-90%, similar a nuestros hallazgos, al igual que cuando consideramos los diferentes grados de desarrollo parcial de la cola observados (14-16). El defecto de tail stump se vio frecuentemente asociado a otros tipos de anomalías espermáticas tales como cabezas piriformes, pliegues nucleares, cabezas replegadas, colas fuertemente dobladas y defecto de «Dag defect» o cola de Dag. La depleción total de semen inducida en el toro antes de ser sacrificado, nos reportó un total de aproximadamente 2.500 millones de espermatozoides, mientras que en toros normales las reservas espermáticas extragonadales en la cola del epididimo y el conducto deferente alcanzan los 50.000 millones y 7.500 millones de espermatozoides respectivamente (23). En el toro, aproximadamente el 50% de las reservas extragonadales pueden ser removidas en un procedimiento de depleción espermática, antes que se alcance un nuevo estadio estable; lo que estaría confirmando la defi-

ciente producción seminal del toro del presente estudio. Se dispone de suficiente evidencia para asegurar que se trata de un toro estéril, tal lo confirmado en casos comunicados previamente (8-12,15,18). Espermiogénesis disminuida y alteraciones histológicas a nivel testicular como degeneración parcial e hipoplasia testicular leve asociada con el defecto de tail stump fue asimismo observado por Unal (17), aunque en nuestro caso no pudimos evidenciar signos de degeneración de espermátides o actividad fagocítica por parte de las células de Sertoli, tal lo sugerido por Vierula et al. (13).

El presente caso es la primer evidencia en el Uruguay de un toro con la oligoteratozoospermia esterilizante conocida como tail stump, considerada de gran importancia por tratarse de un defecto hereditario de la espermiogénesis que produce esterilidad. Debemos tener en cuenta además que el defecto seminal ha sido observado en un toro de la raza Hereford, principal raza en este país, tanto en cuanto al número de animales como en importancia económica refiere. Debido a la gravedad del defecto, se enfatiza la importancia de efectuar estudios de calidad seminal y espermiogramas en toros, donde posibles portadores podrían detectarse y eliminarse del servicio.

SUMMARY

The first case known in Uruguay of a bull presenting a middle piece sperm defect recognized as "tail stump", is reported. A sexually mature bull of the Hereford breed was tested for use in natural breeding. The sperm morphology studied by means of a differential interference contrast microscope (1000X) revealed a high frequency of middle piece defects described as tail stump (88,5%). Reproductive organs of the bull were obtained at the slaughterhouse where small pieces of testis and different segments of epididymis were fixed for histopathological evaluation through light and electron microscopy, showing evidence of mild testicular hypoplasia and a low rate of spermiogenesis, corresponding with a very poor sperm concentration and sperm motility in the previous ejaculates collected from the bull, consequently considered with a sterilizing oligoteratozoospermia. It is an hereditary defect in spermiogenesis inherited by a single recessive gene, therefore it is emphasized the importance of performing spermogram studies in bulls where suspected carriers could be detected and removed from service.

Agradecimientos: Los autores agradecen al Dr. J. Settembri, veterinario del establecimiento por proveer los toros para este estudio y permitir desarrollar el trabajo con total libertad. Este trabajo se realizó en el marco del Proyecto JICA (Japanese International Cooperation Agency).

DILAVE

^a Dirección actual: Pathological Diagnosis Laboratory, Systemic Diagnosis Research.

División, National Institute of Animal Health, Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan.

REFERENCIAS

1. Ball L, Ott RS, Mortimer RG, Simons JC. Manual for Breeding Soundness Examination of bulls. J Soc Theriogenology 1983;12:1-65.
2. Ott RS. Breeding Soundness Examination of bulls. In: Morrow, Current Therapy in Theriogenology, 2nd Ed 1986;125-136.
3. Wenkoff MS. The evaluation of bulls for breeding soundness. Canadian Veterinary Medical Association Press, 2nd Ed 1988;1-48.
4. Hancock JL. The morphologic characteristics of spermatozoa and fertility. Int J Fertil 1959;4:347-359.



5. Johnson WH. The significance to bull fertility of morphologically abnormal sperm. In: Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, Vol 13, 1997;255-270.
6. Blom E, Birch-Andersen A. Ultrastructure of the decapitated sperm defect in the Guernsey bulls. J Reprod Fertil 1970; 23:67-72.
7. Thilander G, Settergren I, Plen L. Abnormalities of testicular origin in the neck region of bull spermatozoa. Anim Reprod Sci 1985;8:151-157.
8. Coubrough RI, Barker CAV. Spermatozoa: An unusual middle-piece abnormality associated with sterility in bulls. Proc 5th Int Congr Anim Reprod, Trento, Italy 1964;5:219-229.
9. Blom E. A sterilizing tail stump sperm defect in a Holstein-Friesian bull. Nord Vet Med 1976;28:295-298.
10. Blom E, Birch-Andersen A. Ultrastructure of the tail stump sperm defect in the bull. Acta Path Microbiol Scand Sect A 1980;88:397-405.
11. Vale Filho VR, Mengale F, Garcia OS. Mitochondrial sheath defects of spermatozoa and low reproductive efficiency in bulls of the Gyr (Bos Indicus) breed. Rev Bras de Reproducao Animal 1977;1:31-39.
12. Vierula M, Alanko M, Remes E, Vanha-Perttula T. Ultrastructure of a Tail Stump Sperm Defect in an Ayrshire Bull. Andrologia 1983;15:303-309.
13. Vierula M, Alanko M, Anderson M, Vanha-Perttula T. Tail Stump Sperm Defect in Ayrshire Bulls: Morphogenesis of the Defect. Andrologia 1987;19:207-216.
14. Arriola J, Johnson LA, Kaproth M, Foote RH. A specific oligoteratozoospermia in a bull: The sperm tail stump defect. Theriogenology 1985;23:899-913.
15. Foote RH, Hough SR, Johnson LA, Kaproth M. Electron microscopy and pedigree study in an Ayrshire bull with tail-stump sperm defects. Vet Rec 1992;130:578-579.
16. Williams G. "Tail-stump" defect affecting the spermatozoa of two Charolais bulls. Vet Rec 1987;121:248-250.
17. Unal EF. Abnormal tail stump defect in the spermatozoa of a bull associated with partial bilateral hypoplasia. Veteriner Fakultesi Dergisi, Uludag Universitesi 1989;8-9:171-177.
18. Peet RL, Mullins KR. Sterility in a poll Hereford bull associated with the "tail stump" sperm defect. Australian Vet J 1991;68:245.
19. Hopkins FM, Spitzer JC. The new society for theriogenology breeding soundness evaluation system. In: Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, Vol 13, 1997;283-293.
20. Barth AD, Oko RJ. Abnormal Morphology of Bovine Spermatozoa. Iowa State University press, 1st. Ed. 1991;8-18.
21. Sekoni VO, Gustafsson BK, Mather EC. Influence of wet fixation, staining techniques, and storage time on bull sperm morphology. Nord Vet Med 1981;33:161-166.
22. Blom E. The ultrastructure of some characteristic sperm defects and a proposal for a new classification of the bull spermogram. Nord Vet Med 1973;25:383-391.
23. Dadoune JP, Démoulin A. Structure et fonctions du testicule. In: Thibault C, Levasseur MC. La reproduction chez les mammifères et l'homme, INRA Ellipses Ed 1991;221-250.
24. Bañales PM, Fernández LJ. Evaluación de semen bovino: "Métodos y resultados obtenidos". Jornadas de Patología Reproductiva en Bovinos. Colonia, Uruguay. Julio 25-26, 1997;94-101.

TRASTORNOS RELACIONADOS AL PARTO EN HEMBRAS HOLANDO

Blanc, J.E. (1); Moraes, J. (2); Ferraris, A. (3)

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar determinados trastornos relacionados al parto, durante un período de 7 años, se relevaron dos tambos de los departamentos de Paysandú y Río Negro (Uruguay), con asistencia veterinaria continua y registros confiables. Se utilizaron 2340 partos de hembras Holando, primíparas y multíparas, divididos en dos períodos: otoño (marzo, abril y mayo) y primavera (setiembre, octubre y noviembre), registrándose todos los episodios relacionados con los mismos. 1994 partos (83%) fueron sin asistencia, 351 (15%) asistidos y 45 (2%) abortos. En vacas de un total de 1718 partos, 1458 (85%) fueron sin asistencia, 223 (13%) fueron asistidos y se registraron 37 (2%) de abortos. En 1479 (86%) no se constataron hechos remarcables, anotándose 85 (5%) retenciones de placenta, 115 (7%) mortinatos y 39 (2%) mellizos. En 622 partos de primíparas, las cifras fueron respectivamente: 486 (78.2%), 128 (20.6%), 8 (1.2%), 545 (87.6%), 11 (1.8%), 65 (10.4%) y 1 (0.2%). De 351 partos asistidos (223 en vacas y 128 en vaquillonas) los porcentajes de mortinatos y retención de placenta fueron

respectivamente de 67(30%), 38(17%), 51(40%), 26(20%); solamente 15 (4%) requirieron atención veterinaria. Se concluye en la necesidad de llevar registros confiables en todos los tambos, para tratar de evaluar, corregir y mejorar -entre otras- las limitantes para el logro de una buena eficiencia reproductiva.

Palabras claves: partos-trastornos asociados-hembras holando.

INTRODUCCION

Los problemas obstétricos en predios lecheros de Uruguay, es uno de los llamados veterinarios más frecuentes (24). En términos económicos es un costo agregado para el productor que debe ser tomado muy en cuenta por el veterinario que trabaja en asistencia en tambos (8).

La eficiencia reproductiva ideal - y cuestionable - es el logro de un ternero viable por año y por vaca. Entre los muchos factores que la condicionan, los problemas asociados al parto son uno de los más importantes. La presupuestación forrajera, el manejo de la alimentación, el control reproductivo con sus componentes de previsión de reemplazos, planificación de servicios, mantenimiento de la gestación-, gira alrededor de un hecho fisiológico trascendente, como el parto, el

(1) D.M.V. Bovinos de Leche, Facultad de Veterinaria. EEMAC. Ruta 3 Km. 373. Paysandú. Uruguay.

(2) D.M.V. Coordinador Curso Producción y Salud Animal. Facultad de Veterinaria. EEMAC.

(3) D.M.V.F.R.V.C.S. Clínica de Ruminantes. Facultad de Veterinaria EEMAC.



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría

cual debe ser supervisado, así como su puerperio. En Uruguay, según datos nacionales, habría 252.515 partos anuales en ganado lechero; las cifras de los terneros registrados, en dicho relevamiento, están muy por debajo de los partos señalados anteriormente (10). Las razones de esa diferencia se podrían explicar por la venta y/o consumo de los terneros machos a los pocos días de vida, o en la mortalidad perinatal. Con los datos que existen, tampoco podemos asumir números reales en cuanto a eficiencia reproductiva (5,8,10). En el sistema de registros de Mejoramiento Lechero Nacional están contempladas 35.550 hembras de razas lecheras, Holando en su gran mayoría (Mejoramiento Lechero, Com.Pers. 1998), y existen 66.110 vacas de razas lecheras bajo Contralor Lechero por la Asociación Rural del Uruguay (1). En los animales bajo control en ambas instituciones, no se encuentra información detallada sobre datos como asistencia al parto, mortinatos, retenciones de placenta y abortos. El objetivo del presente trabajo es registrar, sistematizar y evaluar, información sobre la asistencia al parto y los trastornos relacionados a él, de dos establecimientos lecheros, ubicados en los departamentos de Paysandú y Río Negro, Uruguay. La carencia de esta información a nivel nacional, justifica la búsqueda de registros en aquellos predios que los poseen, para aportar datos, sobre la real magnitud de los problemas relacionados al parto, visto su influencia en la performance reproductiva de la hembra (22).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en dos establecimientos lecheros, durante un período de 7 años (años 1991-1997), con asistencia veterinaria continua, seleccionados por contar con un sistema de registros confiables, sitios en la 4a sección policial del departamento de Paysandú, y en la 5ª sección policial del departamento de Río Negro, Uruguay. Se utilizaron 2340 partos de hembras de la raza Holando, incluyendo primíparas y múltiparas, identificadas mediante caravanas.

La época de pariciones abarcó desde el mes de marzo hasta diciembre, con una concentración de los mismos en otoño (marzo, abril y mayo) y primavera (setiembre, octubre y noviembre).

La mayoría de los servicios se realizaron mediante inseminación artificial con toros importados.

Para vaquillonas, se utilizó semen de animales seleccionados por facilidad de partos.

Evaluación: se utilizó un sistema de planilla, donde se registraban los siguientes datos:

- Núm. : número de vacas
- F.P. : fecha parto
- P.S.A : parto sin asistencia
- P.A. : parto asistido
- A.V. : atención veterinaria
- Ab. : abortos
- R.P. : retención de placenta
- Mort. : mortinatos
- M/H : sexo del ternero M=macho H=hembra
- Me : mellizos

- Se consideró parto asistido a toda corrección obstétrica de presentación, posición y actitud del feto, así como a la extracción forzada del mismo.

- Atención veterinaria: dentro del total de partos asistidos se consideraron cuantos requirieron ayuda profesional.

- Para este trabajo, retención de placenta es todo animal que no haya eliminado las membranas luego de las 24 horas post-parto.

- El criterio utilizado para el diagnóstico de aborto, es la expulsión del feto, desde los 45 a los 260 días de gestación.

- Mortinato : es todo ternero nacido muerto (a término) y/o muerto enseguida del nacimiento (hasta 24 horas de naci-

do).

- Se utilizó una planilla electrónica (Microsoft Excel 97), para el procesamiento de los registros.

RESULTADOS

Cuadro 1-Partos sin asistencia, asistidos, abortos en primíparas y múltiparas.

	Total de partos	PSA	PA	Ab
Número	2340	1944	351	45
Porcentajes	100	83	15	2

Cuadro 2- Partos sin asistencia, asistidos y abortos en múltiparas

	Total de partos	PSA	PA	Ab
Número	1718	1458	223	37
Porcentajes	100	85	13	2

Cuadro 3- Partos sin asistencia, asistidos y abortos en primíparas

	Total de partos	PSA	PA	Ab
Vaquillonas	622	486	128	8
Porcentajes	100	78.2	20.6	1.2

Cuadro 4- Números de partos asistidos con atención veterinaria en vacas y Vaquillonas

Total de PA	Número de partos con AV	Porcentaje de partos con AV %
351	15	4

Cuadro 5- Números y porcentajes de trastornos relacionados al parto en vacas y vaquillonas.

Total de partos		Partos sin trastornos *		R.P.		Mort.		Melli.	
Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
1718	100	1479	86	85	5	115	7	39	2

* Asistidos y sin asistir

Cuadro 6- Números y porcentajes de trastornos relacionados al parto en primíparas

Total de partos		Partos sin trastornos *		R.P.		Mort.		Melli.	
Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
622	100	545	87.6	11	1.8	65	10.4	1	0.2

*Asistidos y sin asistir

Cuadro 7- - Números y porcentajes de trastornos relacionados al parto en múltiparas

Total de partos		Partos sin trastornos *		R.P.		Mort.		Melli.	
Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
2340	100	2024	86	96	4	180	8	40	2

* Asistidos y sin asistir



Cuadro 8-Incidencia de Retención de placenta y Mortinatos, según tipo de partos en vacas y vaquillonas.

	PARTO SIN ASISTENCIA *			PARTO ASISTIDO *		
	Núm.	Mort.	R.P.	Núm.	Mort.	R.P.
Vacas	1458	87(6%)	87 (6%)	223	67(30%)	38(17%)
Vaquill.	486	29 (6%)	10 (2%)	128	51(40%)	26(20%)

* No se consideraron los abortos

DISCUSION

En un total de 2340 partos registrados (cuadro 1), los porcentajes de PA en múltiparas y primíparas (15%) se encuentran dentro del rango citado por la bibliografía internacional que va desde 1.7% a 18.3% (1,12,13,14,15,20,21). Los porcentajes de abortos (2%), señalados en el presente trabajo, son similares con la información nacional consultada, que van desde un mínimo de 0.6%, a un máximo de 12.1%, promedio de 2.43% (8,5), y con la internacional, de hasta un 2% para rebaños libres de brucelosis, y de un 20% en establecimientos con la presencia de la enfermedad (3,14,18,20). Los porcentajes de partos asistidos 13% en múltiparas (cuadro 2), difieren con respecto a los valores mencionados por la literatura consultada 3.9% (11), 5.74% (12), 5.9% (21), 19.4% (22). En primíparas (cuadro 3), el valor encontrado de 20.6% es similar a los descritos por otros autores 18.2% (21), 18.3% (12). Las diferencias porcentuales halladas en vacas y vaquillonas, están relacionados al número de partos. Los distintos resultados citados en la bibliografía, están sujetos a la influencia de otras variables, tales como: raza, país, región y tipo de manejo del rodeo en estudio. Con referencia a los abortos, los porcentajes del 2% en vacas (cuadro 2), y del 1.2% en vaquillonas (cuadro 3), son semejantes a las cifras de 1.8% encontradas por Chassagne et al.1996(6), Mee 1988,1991 (18,19), de 2.35% y 4.88% por Kumar et al.1989 (14) y de 2 a 10% por Grunert y Berchtold,1988 (13).

En el total de 351 partos asistidos (cuadro 4), solamente en 15 casos (4%) se requirió atención profesional, lo que indicaría, que en los establecimientos con asistencia continua y una planificación, supervisión y manejo adecuado de la hembra periparturienta, la incidencia de los problemas de distocia que requieran atención veterinaria, disminuirían. Esto sería la consecuencia de una mejor capacitación del personal encargado del cuidado y atención de esas hembras. En el cuadro 5, se visualiza el número y porcentaje de retenciones placentarias, mortinatos y mellizos en vacas y vaquillonas (4%,8% y 2% respectivamente), datos concordantes con la bibliografía (2,3,4,11,12,13,14,18,20). En los cuadros 6 y 7, se observa como varían la presentación de los trastornos relacionados al parto según la categoría de los animales a evaluar. Los porcentajes de retención de placenta (5%) y mellizos (2%) en múltiparas son superiores que en primíparas (1.8% y 0.2% respectivamente) datos coincidentes con los autores consultados (4,12,18,20).

Con respecto a mortinatos, vemos que la frecuencia de este trastorno es mayor en vaquillonas (10.4%) que en vacas (7%). Este problema se encuentra relacionado con dificultad al parto, hecho más común en primíparas, cuya etiología es multifactorial y los valores obtenidos concuerdan con la literatura revisada. (2,3,4,11,12,14,20).

La incidencia de retención de placenta y mortinatos, está relacionada, al tipo de parto en vacas y vaquillonas (cuadro 8), siendo mayor su aparición en PA que en los PSA (11,20,21,22). En múltiparas, los porcentajes de RP (17%) y Mort.(30%) de PA, fueron superiores que los valores de RP(6%) y Mort. (6%) en PSA. En primíparas se evidenció

similar tendencia entre los PA y PSA, obteniéndose una mayor proporción de RP (20% vs. 2%) y Mort.(40% vs. 6%), respectivamente. Las cifras halladas anteriormente nos permiten visualizar la gran importancia que tiene el tipo de parto y su influencia en la presentación de los diferentes trastornos asociados al mismo.

CONCLUSIONES

El llamado por el caso obstétrico sigue siendo uno de los motivos de consulta más frecuentes en la práctica clínica bovina, pero que en casos de predios con asistencia veterinaria continua, su frecuencia de aparición es posible de disminuir. El tipo de parto, tiene una gran influencia en la aparición de los diferentes trastornos relacionados a él, y las cifras obtenidas en el presente trabajo coinciden con los diferentes autores consultados. El uso de registros que contemplen los diferentes problemas relacionados al parto, nos permitirían su identificación, evaluación, y la posibilidad de implementar medidas correctivas para el logro de una buena eficiencia reproductiva.

SUMMARY

To evaluate some disorders associated with parturition, during a 7 year period, two dairies, situated in Paysandú and Río Negro Provinces (Uruguay), with continued veterinary assistance and suitable records were followed. 2340 calvings of Holstein dams -heifers and cows-, divided in two periods: autumn (March, April, May) and spring (September, October, November) were used, and the records of every fact related to them were processed. 1994 (83%) were normal calvings, 351 (15%) assisted and 45 (2%) were abortions. From 1718 cow calvings, 1458 (85%) were normal, 223 (13%) assisted and 37 (2%) were abortions; in 1479 (86%) calvings no events were registered, there had been 85 (5%) of placental retention, 115 (7%) stillbirths, and 39 (2%) twin calvings. For heifers, in 662 calvings, numbers were respectively: 486 (78.2%), 128 (20.6%) and 8 (1.2%); 545 (87.6%), 11 (1.8%), 65 (10.4%) and 1 (0.2%). From 351 assisted calvings (223 in cows and 128 in heifers), the figures for stillbirths and retention of placenta were respectively: 67 (30%) and 38 (17%), and 51 (40%) and 26 (20%). Only 15 (4%) required veterinary assistance.

It is concluded in the necessity of carrying out suitable records in every dairy farm, in order to evaluate and to correct -among others- the limitations from the achievement of a good reproductive efficiency.

Key Words: Parturition, dairy cows, disorders

BIBLIOGRAFIA

- 1-Asociación Rural del Uruguay. 1997. Control Lechero. Herramienta de la empresa eficiente. Revista ARU. No 9-10: 10-11. Montevideo. Uruguay.
- 2-Barnouin, J.; Berger, Y. 1988. Periodic surveys with stratified random samples of herds: tools for a National Animal Disease Information System. Acta Veterinaria Scandinavica. Suppl. 84, 517; 5th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics. Copenhagen. Dinamarca. 25-29 Julio 1988.
- 3-Barthalot, E. 1994. ¿ Crecer o no Crecer ? Recopilación sobre 10.000 lactancias de 12 tambos. Infortambo. 66: 59-62 Bs. Argentina.
- 4-Breden, K.R., Odegaard, S.A., Trenti, F. 1994. Retained foetal membranes in dairy cows- an epidemiological study. Proc. 18th. World Buiatric Congress: 26th Congress of the Italian Association of Buiiatrics. Vol.2:1095-1098. Bologna. Italia
- 5-Cooperativa Nacional de Productores de Leche



- (CONAPROLE). 1989. Encuesta Reproductiva 88-89. Servicio de Extensión Veterinaria. Mim. Montevideo. Uruguay
- 6-Chassagne, M, Bamouin, J, Faye, B. 1996. Descriptive epidemiology of placental retention in intensive dairy herds in Brittany. *Vet. Res.* 27:4-5, 491-501.
- 7-Choi, K.M.; Kim, B.K. 1988. Studies on the aetiology of retained fetal membrane in Korean native cattle. *Abs. Korean Journal of Dairy Science.* 10:2,72-76.
- 8-De Izaguirre, R. ; Pérez Chango, J. 1985. Panorama de la Reproducción en ganado de Leche en Uruguay. *Pub. XIII Jornadas Uruguayas de Buiatria. Sección D. I. : 1-26. 12-13 y 14 de Junio. Paysandú. Uruguay.*
- 9-Delgado, A.R. 1990. Aborto Bovino. Revisión Bibliográfica. In. *Publicación 1ª Jornadas de Salud Animal. Esperanza. Santa Fe. Argentina. 21-22 de Setiembre de 1990.*
- 10-Dirección de Contralor de Semovientes (DICOSE).1997 Existencia de Ganado Lechero. Declaración Jurada Año 1997. Uruguay.
- 11-Fanti, C. de; D'Angelo, G.; Carluccio, A.; De Fanti, C. 1994. Incidenza delle distocie nella specie bovina. *Praxis Vet. Milano.* 15:2, 8-10
- 12-García Bouissou, R. 1990. Atraso en el intervalo parto-concepción, causas y estimación de pérdidas económicas. *Pub. XVIII Jornadas Uruguayas de Buiatria. Sección C. Pág. 1- 33. 30-31 Mayo, 1 Junio. Paysandú. Uruguay.*
- 13-Grunert, E.;Berchtold, M. 1988. Infertilidad en la vaca. *Edit. Hemisferio Sur. 1ª Ed. 475 pp. Montevideo. Uruguay.*
- 14-Kumar, S.; Reddy, K.M.;Tripathi, V.N. 1989. Incidence of calving problems among primiparous crossbreds. *Abs. Indian Jour. of Animal Production and Management.* 5:1, 13-16.
- 15-Kust, D.y Scaetz, F. 1986. Trastornos de la Reproducción en los animales domésticos. *Edit. Hemisferio Sur. 1ª Ed. en español. pp. Bs. As Argentina.*
- 16-Logan, E.F., Smyth, J.A., Kennedy, D.G., Rice, D.A., Ellis,W.A. 1991. Stillbirth and perinatal weak calf syndrome. *Vet.Rec.* 129:5,99.
- 17-Markusfeld, O.; Nahari, N.; Adler, H. 1988. Traits associated with the «fat cow syndrome» in dairy cattle. A combined clinical, epidemiological and biochemical study of a multifactorial disease syndrome. *Israel Jour. of Vet. Med.* 44:3, 176-182.
- 18-Mee, J.F. 1988. Calf mortality in Irish dairy herds. *Abs. Irish Grassland and Animal Production Assoc. Jour.* 22:106-110
- 19-Mee, J.F. 1991. Factors affecting the spontaneous twinning rate and the effect of twinning on calving problems in nine Irish dairy herds. *Irish Vet. Jour.* 44:1-3, 14-20.
- 20-Roberts, S.J. 1979. Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción. Teriogenología. Editorial Hemisferio Sur S.A. 1ª Edición en Español. 1021pp.Bs.As. Argentina
- 21-Rozen, F.M.; Cappelletti, C.A.; Manfredi, E. 1991. Factores ambientales que influyen sobre la normalidad de parto en rebaños lecheros argentinos. *Rev. Argentina de Producción Animal.* 11:2, 145-149.
- 22-Saelzer, P. 1992. Obstetricia. Apuntes de clases. 74 pp. Curso Internacional En Reproducción Animal. Instituto de Reproducción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral . Valdivia. Chile.
- 23-Strafelda, J. 1990. An evaluation of parturitions in cows maintained in the Czech Republic. *Abs. Zivocisna-Vyroba.* 35:2, 97-103.
- 24-Tomassino, H . et al 1993 . Metodología Grupal en la Lechería Uruguaya. Disertación para obtención del grado de MSc. UF Santa María. RGS . Brasil . Oficina de Publicaciones . Facultad de Veterinaria . Montevideo . Uruguay
- 25-Whitmore, H.L.1989. Complejo : Retención de membranas fetales-Metritis post parto en el ganado lechero. *Pub. XVII Jornadas Uruguayas de Buiatria. Sección G: 1-5. 16-17 y 18 de Junio. Paysandú. Uruguay.*

CASUISTICA DE LOS TRASTORNOS DE LA GESTACION, DEL PARTO Y DEL PUERPERIO EN 22 AÑOS DE EJERCICIO PROFESIONAL, EN ECILDA PAULLIER, SAN JOSÉ, URUGUAY.

*Carrera, D. (1); Cuzzo, C. (2);
Drulllet, G. (3)*

RESUMEN

Se enumera la casuística sobre las patologías de la gestación, del parto y del puerperio, en 22 años de trabajo profesional.

Se resalta la importancia de estas patologías con respecto al total de consultas recibidas en la especie bovina.

Se nombran las maniobras obstétricas realizadas con más frecuencia, y los instrumentos utilizados en cada patología.

Se realizan consideraciones sobre los resultados obtenidos, y algunas recomendaciones para el tratamiento de las distintas afecciones.

INTRODUCCION

El área de trabajo tiene como centro la villa de Ecilda Paullier, ubicada en la región suroeste del departamento de

San José. El área de influencia comprende unos 300 kilómetros cuadrados, y el número de productores ha ido descendiendo de unos 600 en 1975 a unos 400 en 1997.

La característica fundamental de la zona es la predominancia de predios lecheros dedicados tanto a la remisión, como a la elaboración de queso artesanal. En promedio, el tamaño de los predios es de unas 50 hás., y el número de vaca masa de 30 a 40.

El objetivo del presente trabajo, es dar a conocer a los colegas jóvenes, y sobretodo a los que recién se inician, la importancia de la Clínica obstétrica, y su incidencia en el trabajo del veterinario de campo.

MATERIALES Y METODO

Para el presente trabajo, se utilizaron los registros sobre los trabajos realizados anualmente.

Se realizó una planilla en Excel para la clasificación de las patologías de cada año, siendo los registros anotados: 1. Motivo de consulta, 2. Diagnóstico ginecológico, 3. Tratamiento realizado, y 4. Evolución.

Se realizaron 4 planillas en Excel para registrar el número de

- (1) D.M.V. Coordinador del Programa de Asistencia Técnica Planificada Facultad de Veterinaria
(2) D.M.V. Instructor del Programa de Asistencia Técnica Planificada Facultad de Veterinaria
(3) D.M.V. Ayudante Honorario del Programa de Asistencia Técnica Planificada Facultad de Veterinaria



casos, de acuerdo con la clasificación realizada por E. Grunert y J.J.Ebert (1) : 1. Patologías de la Gestación, 2. Patologías del Parto, 3. Patologías del Puerperio, y 4. Intervenciones Obstétricas.

RESULTADOS

(Ver Planilla 1)

1) Patologías de la Gestación (11 casos)

a) Muerte fetal (incluye Momificación y Maceración fetal) — 8

b) Hidroamnios (con feto Cíclope) — 3

2) Patologías del Parto (994)

a) Distocias de origen materno-fetal — 445

Combinadas — 7

c.2) Presentación Posterior

Actitud distócica de Miembros Posteriores — 97

Actitud extendida — 97

c.3) Malformaciones fetales Simples

-Anasarca fetal — 2

-Schistosoma reflexus — 11

-Perosomus horridus — 2

-Perosomus elumbus — 1

-Amorphus globosus — 1

Dobles

-Dicephalus — 1

d) Lesiones provocadas por el parto

Año	1- PATOLOGIA DE LA GESTACION			2- PATOLOGIA DEL PARTO								3- INTERV. OBSTETRICAS				4- PATOLO. DEL PUERPERIO		
	Hidro-amnios	Prolapso Vagina Cervix	Maceración Momificación Fetal	2.1 De origen materno-fetal				2.2 Malformaciones Fetales		2.3 Heridas de Vulva y Vagina	Extracción forzada	Corrección act. distócica y extr. forzada	Fetotomía	Cesárea	Prolápso de Utero	Retención Plac. y metritis	Metritis	
				PRES. ANTERIOR		PRES. POSTERIOR		Actitud Normal	Miem./s adentro									Actitud Normal
1975	1	1		8	2	2	1			0	2	0		4	3	2	8	
1976		2		10	9	4	1	3	7	1		7	9	3	18	2	27	1
1978		1		10	0	4	0	6	9	1	1	7	7	2	18	9	30	8
1979	1	0	1	13	4	4	0	6	6	1	2	12	11	4	8	9	41	9
1980		0		19	7	9	0	1	7	1	1	8	10	6	19	6	21	8
1981	1	0		15	12	11	0	2	5	3		15	7	19	12	12	22	8
1982		0		13	5	3	0	4	5	0		11	4	10	5	10	15	2
1983		0		10	8	5	0	7	6	0	2	7	9	6	15	7	25	18
1984		5	1	29	15	7	0	4	4	0		17	19	9	7	8	21	10
1985		4		16	3	3	0	13	6	0	1	17	8	8	8	5	20	7
1986		1		37	4	19	1	7	5	1	1	27	16	20	14	7	39	19
1987		2		19	5	10	0	3	2	0		13	9	9	8	10	27	9
1988		0		28	18	12	0	5	5	0		20	16	19	16	9	25	4
1989		0	1	27	11	1	2	7	1	0	1	15	15	12	9	8	32	4
1990		1		21	8	6	0	6	6	3		14	12	7	19	10	37	20
1991		1		20	10	8	0	6	2	0	1	11	13	7	17	12	38	20
1992		0		16	5	3	0	4	9	0		9	11	11	9	10	27	8
1993		0	1	23	3	9	0	3	1	0	1	17	12	4	10	5	26	14
1994		0		17	8	2	0	0	5	1	1	10	9	8	6	3	18	10
1995		1	1	23	4	9	0	2	1	0		12	8	4	17	2	10	4
1996		0	1	39	4	11	0	2	2	2	1	27	11	3	17	3	27	3
1997		0	2	32	10	7	2	6	1	3	1	29	9	13	11	5	32	14
Total	3	19	8	445	115	149	7	97	97	17	14	309	228	186	271	154	579	202

(incluye ausencia de contracciones uterinas, trastornos en el conducto óseo o en el conducto blando)

b) Distocias por desplazamiento del útero

Ventroflexión — 1

Torsión uterina — 22

En casos de torsión uterina, se procedió a la corrección mediante el método indirecto de decúbito y vuelta hacia el lado opuesto y en otros casos más fáciles, mediante el método directo maniobrando el feto. En casos no resueltos por estos procedimientos se recurrió a la operación cesárea. En un caso no resuelto, el productor optó por el sacrificio.

c) Distocias de origen fetal

c.1) Presentación Anterior

Flexión de cabeza y cuello — 155

Actitud distócica de Extrem. torácicas — 149

Lesiones del canal blando

-Desgarro de vulva y/o vagina — 13

-Hematoma de vulva — 1

3) Intervenciones obstétricas (994)

Es necesario aclarar, que la mayor parte de las veces las intervenciones obstétricas, se realizan en forma combinada. Dependiendo de un diagnóstico correcto la técnica a emplear.

a) Incruentas

-Extracción forzada (309)

Los instrumentos utilizados para la extracción forzada fueron: Lazos obstétricos o Forceps, Ganchos Oculares romos y el Gancho doble de Krey-Schottler.

-Corrección de Actitud Distócica y Extracción forzada (228)



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría

Para la corrección de actitudes distócicas, rotación de posiciones, o versión de presentaciones, a los instrumentos anteriores se agregan las maniobras manuales y el Bastón Obstétrico.

b) Cruentas

Para las intervenciones cruentas los instrumentos utilizados, el Bisturí, el Fetótomo tubular o flexible, y los instrumentos de cirugía general para el caso de Operación Cesárea.

-Fetotomía parcial o total (186)

-Operación Cesárea (vacas: 118, vaq.: 153, Total: 271)

Consideramos la fetotomía como una técnica excelente, fundamentalmente en dos tipos de distocias: en presentación anterior con flexión de cabeza y cuello, y en presentación anterior cuando la cadera del feto se atasca en la de la madre.

Se recurrió a la técnica de fetotomía completa en muy pocas ocasiones por ser extremadamente laboriosa y requerir demasiado tiempo para poder llevarla a cabo.

En todos los casos es recomendable la anestesia epidural y el clenbuterol para facilitar las maniobras.

En cuanto a la operación cesárea, en la gran mayoría de los casos hemos llevado a cabo la técnica de Goetze o ventro lateral izquierda con el animal en decúbito. En contadas ocasiones se ha realizado la técnica de abordaje por flanco izquierdo con el animal en pié. Esta técnica nos ha resultado muy engorrosa cuando el feto está muerto; consideramos que es adecuada para los casos en que el feto está con vida.

Es de destacar que si bien la operación cesárea esta recomendada para casos en que el feto está vivo, la mayor parte de las veces se emplea como única forma de resolver casos en los que el feto está muerto, enfisematoso y/o en descomposición. En estas ocasiones ha dado buen resultado el lavado de útero y vísceras abdominales con soluciones antisépticas (acriflavinas, iodopovidona, etc.) y el suministro de dosis grandes de antibióticos (generalmente Tetraciclinas o Penicilina Estreptomocina) por vía intravenosa.

Para sedar y derribar los animales hemos empleado Xilacina, Clorpromacina y en la actualidad Acepromacina.

También es de gran ayuda suministrar Clenbuterol previo a la operación para facilitar las maniobras de útero.

4) Patologías del Puerperio

a) Prolapso de Utero (vacas: 111, vaq.: 43, Total: 154)

b) Retención de Placenta (Vacas: 503, vaq.: 76, Total: 579)

c) Metritis (Vacas: 168, vaq.: 34, Total: 202)

1) Para los casos de Prolapso de útero el tratamiento habitual ha sido:

- anestesia epidural
- Clenbuterol
- sondaje de vejiga
- desprendimiento de restos de membranas fetales
- desinfección con antisépticos (acridina, iodados, etc.)
- reducción manual
- óvulos intrauterinos y
- contención con dos o tres puntos en «U» separados los cuales son retirados a la semana.

2) En los casos de Retención de Placenta y Metritis que es la patología más frecuente luego del parto, el tratamiento básico ha sido:

- Masaje rectal
- Extracción manual de todo resto placentario que de poco trabajo a la tracción y de todo el líquido que pueda evacuarse.
- Tratamiento local con: óvulos intrauterinos de tetraciclina, sulfamidas, sulfamidas con trimetoprim.
- Lavados con: Derivados de acridina, solución débil ácido metacresil sulfónico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Resulta evidente la importancia de la Clínica Obstétrica en el trabajo del veterinario en predios lecheros donde el animal tiene un alto valor.

Los casos atendidos han representado el 35% del total de consultas en la especie bovina. De este 35%, un 38% correspondieron a Retención de Placenta y Metritis, y un 48% a Distocias. De estas últimas el 54% se resolvió por medio de corrección de actitud distócica y/o extracción forzada; el 18% por medio de Fetotomía y el 27% restante por medio de Operación Cesárea.

De esto se desprende la importancia de contar con un instrumental adecuado y de tener presente los procedimientos correctos para resolver cada caso.

SUMMARY

A report of the pathologies of gestation, of calving and of the puerperal period, in 22 years of professional work.

It is emphasized the importance of these pathologies respect to total of the diagnosis in the bovine female.

Obstetric procedures accomplished more frequently, and the instruments used in each case are stated.

Considerations on the results obtained, and some recommendations for the treatment of the different conditions are done.

BIBLIOGRAFIA

Grunert, E & Ebert, J.J., Obstetricia del Bovino, Ed. Hemisferio Sur, 1° ed., 1990

Roberts, S.J., Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción, Ed. Hemisferio Sur, 2° ed., 1979



ESTUDIO SEROLOGICO DE LA DIARREA VIRAL BOVINA EN RODEOS DE CARNE EN EL URUGUAY

Saizán, J. () : Gil, A. (*)*

(*) DILAVE «M. C. Rubino», MGAP

Casilla 6577, Montevideo - Fax: 22.11.57-e-mail
julia@cmat.edu.uy

Financiación de la International Foundation for
Science-IFS Grant B-1134-F

RESUMEN

Se realizó un estudio serológico de Diarrea Viral Bovina (BVD) en rodeos de carne, mediante la técnica de ELISA indirecta para identificación de anticuerpos en suero. Fueron estudiados 152 establecimientos de 10 departamentos del país, (Artigas, Cerro Largo, Durazno, Lavalleja, Paysandú, Rio Negro, Rivera, Salto, Tacuarembó, y Treinta y Tres). El índice de prevalencia encontrado fue del 62%, con un nivel de confianza del 95%, detectándose un 99% de establecimientos positivos. Estos resultados confirman que esta enfermedad se encuentra ampliamente distribuida en el país.

INTRODUCCION

La Diarrea Viral Bovina (BVD), es una enfermedad distribuida mundialmente que presenta un amplio espectro de síndromes clínicos. Estas manifestaciones incluyen las infecciones subclínicas que ocurren en un 80/90% de los casos, reabsorción embrionaria, momificación fetal, defectos congénitos, abortos, inmunotolerancia y dos formas fatales (La hemorrágica/trombocitopénica, y la Enfermedad de las Mucosas). (1,2,3).

El agente causal, es un virus miembro del género Pestivirus, de la familia Flaviviridae cuyo genoma es una molécula de RNA monocatenario que replica en el citoplasma de las células huésped. (4). Existen dos biotipos diferentes (citopatogénico y no citopatogénico CP y NCP), de acuerdo con su comportamiento en cultivos celulares, (5-6). De acuerdo con su comportamiento clínico, existen dos genotipos, el causante de las afecciones mencionadas y el de la forma hemorrágica trombocitopénica, esta última con alta morbilidad y mortalidad. (7).

La enfermedad se transmite por inhalación e ingestión a través de saliva, orina, heces, corrimiento ocular, semen y secreciones uterinas. El virus es teratogénico, produciendo infección fetal, cuya magnitud depende de la etapa de la preñez en que se encuentra la madre, siendo ésta la forma de transmisión más importante del punto de vista epidemiológico, dado que permite la persistencia del virus en los rodeos. (2,3,8,9,10,11,12).

El animal persistentemente infectado (PI), es la fuente principal de difusión de la enfermedad y de su perpetuación en los rodeos. El mismo resulta de la infección por el virus de BVD de una hembra susceptible en una etapa temprana de la gestación (100/150 días). En este momento el feto no ha desarrollado aún su sistema inmune y toma al virus como propio, no desarrollando anticuerpos. Al nacer presentará una viremia permanente toda su vida, excretando el virus constantemente por vía nasal, bucal, urinaria y fecal. (9,10,12,13,14). Cualquier medida de control que se intente adoptar deberá contemplar la identificación y eliminación de estos animales PI. (15,16,17,28).

La enfermedad de las mucosas ocurre

esporádicamente y solamente en aquellos animales PI que se sobreinfectan con una cepa CP. Estudios realizados en los últimos años permiten suponer que esta cepa CP ocurre por una mutación de la cepa NCP existente en el animal PI. Clínicamente se caracteriza por hipertermia, depresión, diarrea, emaciación, deshidratación, y muerte. Se observa sialorrea, lesiones erosivas en labios, lengua, morro y piel del espacio interdigital (con cojera), etc. Se caracteriza por presentar cuadros clínicos severos con baja morbilidad y alta mortalidad (9,18,19).

Son consideradas millonarias las pérdidas económicas que esta enfermedad causa en los rodeos, siendo motivo de gran preocupación en Europa y por ello se realizan reuniones anuales de puesta al día de las últimas investigaciones que permitan lograr un adecuado control de la misma en los rodeos.

Algunos países europeos, como Suecia y Dinamarca basan el control de esta enfermedad exclusivamente en la eliminación de los animales PI. (3,17,20).

Esta enfermedad fue diagnosticada clínicamente en Uruguay hace varios años, y la presencia del virus fue determinada por inmunofluorescencia en el INTA, Castelar, en el año 1985, a solicitud del Laboratorio Rubino, ante un caso clínico. Recién en 1995 se pudo confirmar en DILAVE la presencia del virus por técnicas inmunohistoquímicas, en un estudio retrospectivo de cortes histológicos existentes en el Depto. de Histopatología (21), así como en muestras de casos clínicos recibidos en el Depto. de Virología (22). Estudios serológicos preliminares realizados en DILAVE permiten suponer que la prevalencia es alta, igual que en el resto del mundo, (23, 24).

El propósito del presente trabajo es conocer la prevalencia de la enfermedad en el país, en forma preliminar. Para el mismo se procesaron sueros existentes en el banco de sueros de DILAVE, que fueron obtenidos en el año 1992, para un estudio epidemiológico de fiebre aftosa, (25,26,27).

MATERIALES Y METODOS

Muestras de sueros

Se procesaron un total de 1.485 sueros provenientes de 152 establecimientos ubicados en 10 departamentos del país: Artigas (7), Cerro Largo (12), Durazno (21), Lavalleja (26), Paysandú (15), Rio Negro (21), Rivera (12), Salto (10), Tacuarembó (12) y Treinta y Tres (16), existentes en el banco de sueros de DILAVE. Los mismos fueron obtenidos entre el 5 de octubre y el 20 de diciembre de 1992, para un estudio epidemiológico de fiebre aftosa (25). Se tomaron 10 sueros por establecimiento (5 de la categoría menor de 2 años y 5 de animales mayores de 2 años). La discriminación por categorías se realizó en todos los establecimientos excepto en los departamentos de Durazno y Lavalleja. Los resultados obtenidos en primera instancia registraron la presencia de solamente 6 establecimientos negativos a la enfermedad. Para confirmar que efectivamente eran negativos, se amplió el número de la muestra de los mismos, procesándose un total de 145 sueros más. De los 152 establecimientos muestreados, el 89% tenía rodeos de carne (136) y el 11% (16), de leche.

El marco estadístico del muestreo provino de DI.CO.SE para los departamentos de Artigas y Rivera y de



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria

la Dirección General de los Servicios Ganaderos (DGSG) para el resto de los departamentos. Los establecimientos en el marco de la DGSG fueron determinados al azar, en forma proporcional a su población ganadera y los de Artigas y Rivera de acuerdo al tamaño de los mismos. En ambos marcos, la muestra se obtuvo al azar en dos etapas. Primeramente se eligieron los establecimientos y en una segunda etapa se determinó el número de animales por establecimiento.

El número de la muestra se obtuvo con un programa en dBase IV (26) y de una tabla de números al azar (27).

Técnica de ELISA indirecta

Todos los sueros fueron procesados por la técnica de ELISA indirecta (SVANOVA, Uppsala), siguiendo las instrucciones del kit.

La empresa no provee información respecto a la sensibilidad y la especificidad de la técnica.

RESULTADOS

Cuadro 1. RESUMEN CORREGIDO DE RESULTADOS (*)

	TOTAL	(+)	(-)	%(+)
Total Establecimientos	152	151	1	99,3%
Total Departamentos	10			
No. de Sueros procesados	1.485	916	569	62%
Porcentaje (+) < de 2 años(**)				25%
Porcentaje (+) > de 2 años(**)				35%

(*) Se procesaron 145 muestras más de los 6 establecimientos negativos

(**) Excepto los Deptos. de Lavalleja y Durazno

Al ampliar el número de la muestra de los seis establecimientos negativos a la presencia de anticuerpos anti BVD, cinco resultaron positivos, y solamente uno se mantuvo negativo. En el Cuadro se toma el número corregido de establecimientos positivos, pero no se modifica el total de sueros procesados, para no desvirtuar la representatividad de la muestra por establecimiento.

Cuadro 2. RESUMEN POR DEPARTAMENTO

Depto.	No.establ.	%(+)	Total(+)	Total(-)	TOTAL
Artigas	7	46	32	38	70
Cerro Largo	12	61	68	44	112
Durazno	21	57	118	90	208
Lavalleja	26	72	187	71	258
Paysandú	15	53	78	70	148
Rio Negro	21	68	130	60	190
Rivera	12	63	75	45	120
Salto	10	60	59	40	99
Tacuarembó	12	73	87	33	120
Treinta y Tres	16	53	84	76	160
TOTAL	152	62%	916	569	1485

Cuadro 3. PORCENTAJE DE ANIMALES POSITIVOS POR CATEGORIA

Depto.	< 2 años	> 2 años	TOTAL sueros
Artigas	15	17	70
Cerro Largo	32	36	112
Paysandú	34	44	148
Rio Negro	57	73	190
Rivera	28	46	120

Salto	24	35	99
Tacuarembó	36	49	120
Treinta y Tres	32	52	160
TOTAL	258	352	1019
PORCENTAJE	25%	35%	

Los muestreos realizados en los Deptos. de Lavalleja y Durazno no diferencian las categorías, por lo cual no se incluyen en este cuadro.

DISCUSION

Se determinó en forma preliminar, la prevalencia cruda de la Diarrea Viral Bovina en el Uruguay en rodeos de carne. El marco del muestreo abarcó solamente algunos departamentos (10), por lo cual no es posible inferir la prevalencia de la enfermedad a nivel nacional.

El número de establecimientos negativos identificados en primera instancia, fue corregido a la luz de los resultados obtenidos con la ampliación de la muestra. Se procesaron 145 sueros más provenientes de dichos establecimientos, de los cuales cinco negativos en el primer muestreo resultaron positivos en esta instancia. No se consideró conveniente modificar el número total de sueros para no desvirtuar la representatividad de la muestra por establecimiento. El hecho de identificar cinco establecimientos más positivos a esta enfermedad, (con la ampliación del número de la muestra en los seis que resultaron negativos) estaría indicando que se trata de establecimientos con una prevalencia baja.

Si bien el estudio no abarcó un número significativo de establecimientos lecheros (16), que permita sacar conclusiones respecto al comportamiento de la enfermedad en rodeos lecheros, la amplia literatura científica permite asumir que la prevalencia sería similar.

La diferencia del 10% entre las dos categorías de animales estudiadas es coincidente con el criterio de que los animales se positivizan con la edad.

El Laboratorio productor del kit de ELISA no brinda información respecto a la especificidad/sensibilidad del kit. Si la prevalencia encontrada de la enfermedad hubiera sido baja, el desconocimiento de este dato podría influir en la interpretación de los resultados, dado que no se podría estimar el porcentaje de falsos positivos/negativos. Sin embargo, el resultado preliminar obtenido (62%), es coincidente con la prevalencia existente en otros países, que por ser alta no estaría afectada por el desconocimiento de las características del kit. No obstante, se considera conveniente hablar de prevalencia cruda.

La vacunación contra BVD e IBR fue autorizada en Uruguay con vacunas inactivadas en agosto de 1996. Se tiene conocimiento de que algunos productores vacunaban sus rodeos con vacunas provenientes del exterior, con anterioridad a esta fecha. Ello podría desvirtuar los resultados obtenidos en el presente estudio, si los sueros hubieran sido obtenidos alrededor de esa fecha. Sin embargo, los sueros provienen de un muestreo realizado en el año 1992, y se considera muy probable que no se vacunara entonces, por la escasa sintomatología encontrada, el desconocimiento de la prevalencia de la enfermedad y el hecho de que no estaba autorizada la vacunación.

La prevalencia encontrada coincide con la existente en otros países, lo cual permite suponer que si hubo



vacunaciones extra-oficiales, no ocurrieron en forma masiva.

El elevado número de animales seropositivos y el porcentaje de establecimientos positivos a la enfermedad contrastan con la relativa ausencia de casos clínicos. Dadas las características de esta enfermedad, de presentarse en forma subclínica o con sintomatologías que podrían pasar desapercibidas para el productor/veterinario de campo, es muy importante determinar si realmente constituye un problema para el establecimiento. Es necesario estudiar el rodeo, sus datos reproductivos, las condiciones de manejo, etc. antes de tomar decisiones importantes del punto de vista económico, como la vacunación. Es muy importante recordar que la enfermedad de las mucosas, la forma más espectacular y mortal de esta enfermedad ocurre solamente en un 2% de los casos, dado que solamente enferman los animales PI. Sin embargo, las grandes pérdidas económicas que causa son debidas a los trastornos reproductivos que a veces son muy difíciles de diagnosticar. Productores y veterinarios deben acercarse a los laboratorios de diagnóstico para confirmar la existencia del problema y luego optar por la mejor forma de controlarlo, de acuerdo con sus condiciones particulares de manejo y situación de establecimiento.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece muy especialmente a IFS, sin cuyo apoyo económico no hubiera sido posible realizar el presente trabajo.

NOTA: El presente trabajo se realizó a través de la financiación de la International Foundation for Science-IFS, Proyecto B/1134-3F, y no compromete en absoluto la posición de la DILAVE y el MGAP.

SUMMARY

A serological survey for Bovine Viral Diarrhea (BVD) in beef cattle was performed using the indirect ELISA test for the identification of circulating antibodies. The survey included 152 farms from 10 provinces of the country (Artigas, Cerro Largo, Durazno, Lavalleja, Paysandú, Rio Negro, Rivera, Salto, Tacuarembó, and Treinta y Tres). The prevalence index established was 62%, with a confidence level of 95%. The percentage of positive farms identified was 99%. Results indicate that this disease is widely distributed in the country.

REFERENCIAS

- 1) Baker JA., York C.J., Gillespie J.H., Mitchell G.B. 1954. Virus Diarrhea in cattle. *Am.J.Vet.Res.* 15, 525-531.
- 2) Baker, John C., 1995. The Clinical Manifestations of Bovine Viral Diarrhea Infection. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. Vol.II.* 3:425-445.
- 3) Houe, Hans, 1995. Epidemiology of BVD Virus. *Veterinary Clinics of North America: Food animal Practice. Vol.II.* 3:521-547.
- 4) Kwang J., Littledike E.T., Donis R.O., Dubovi E.J. 1992. Recombinant polypeptide from gp48 region of the BVDV detects serum antibodies in vaccinated and infected cattle. *Vet.Microbiology*, 32, 281-292.
- 5) Gillespie J.H., Coggins L., Baker J.A., 1961. Comparison by neutralization test of strains of virus isolated from virus diarrhea and mucosal disease. *Cornell Vet.* 51, 155-159.
- 6) Castrucci G., avellini G., Cilli V., Pedini, B., Mc Kercher D.G., Valente C. 1975. A study of immunologic relationships among serologically heterologous strains of bovine viral diarrhea virus by cross immunity tests. *Cornell Vet.* 65, 65-72.
- 7) Pellerin, C., et al. 1994. Identification of a New Group of Bovine Viral Diarrhea Virus Strains Associated with Severe Outbreaks and High Mortality. *Virology* 203: 260-268.
- 8) Orban, S., Liess, B., Hafez, S.M. et al, 1983. Studies on transplacental transmissibility of a BVD vaccine virus. Inoculation of pregnant cows 15 to 90 days before parturition. *Zbl.Vet.Med.B.* 30:619-634.
- 9) Brownlie, J. 1991. The Pathways for Bovine Virus Diarrhea Virus. Biotypes in the Pathogenesis of Disease. *Arch.Virol.* (Suppl. 3) 79-99.
- 10) Casaro A.P.E., Kendrick J.W., Kennedy P.C. 1971. Response of the bovine fetus to bovine viral diarrhea-mucosal disease virus. *Am.J. Vet.Res.* 32, 1543-1562.
- 11) Perdrizet, J.A. et al. 1987. Bovine Virus Diarrhea, Clinical Syndromes in Dairy Cattle. *Cornell Vet.* 77:46-74.
- 12) Tremblay, R., 1996. Transmission of bovine viral diarrhea virus and the effects of BVDV infection on cattle. *Vet.Medicine*, Sept. 1996.
- 13) Kendrick, J.W., 1971. Bovine viral diarrhea-mucosal disease virus infection in pregnant cows. *Am.J.Vet. Res.* 32, 533-544.
- 14) Brownlie J., Clarke M.C., Howard C.J. 1989. Experimental infection of cattle in early pregnancy with a cytopathic strain of bovine virus diarrhoea virus. *Res.Vet.Sci.* 46, 307-311.
- 15) Harkness, J.W. 1987. The Control of Bovine Viral Diarrhea Virus Infection. *Am.Rech.Vet.* 18:167-174.
- 16) Kelling, C.L., 1996. Planning BVDV vaccination programs. *Vet.Medicine*, Sept. 1996.
- 17) Bitsch, Viggo, 1995. Control of BVD Infection without Vaccines. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. Vol.II.* 3:627-640.
- 18) Brownlie J., Clarke M.C., Howard C.J. 1984. Experimental production of fatal mucosal disease in cattle. *Vet.Rec.* 114, 535-536.
- 19) Brock, Kenny V., 1995. Diagnosis of BVDV Infections. *Veterinary Clinics of North America: Food animal Practice, Vol.II.* 3:549-561.
- 20) Niskanen, R., 1993. Relationship between the levels of antibodies to BVD Virus in bulk tank milk and the prevalence of cows exposed to the virus. *Vet.Rec.*, 133:341-344.
- 21) Cesar, D., 1996. Diagnosis of BVDV in Uruguay by Immuno-histochemistry. *Regional Congress of Diagnostic Laboratories, Campo Grande, Brasil, May 1996.*
- 22) Saizar, J. 1996. Diagnosis of BVDV by the Immunoperoxidase Test. *Regional Congress of Diagnostic Labs. Campo Grande, Brazil, May 1996.*
- 23) Saizar, J., Gil, A. 1997. Estudio Serológico de la Diarrea Viral Bovina en rodeos de carne en el Uruguay. *Comunicación Personal Conferencia Academia Nacional de Medicina Veterinaria del Uruguay. Diciembre, 1997.*
- 24) Saizar, J. 1996. Studies of interest concerning the epidemiology of Bovine Viral Diarrhea in Uruguay. *Poster presentation at National Veterinary Congress, Montevideo, November 1996. Poster presentation at International IAEA Symposium «Towards Disease Control in the 21st Century», Vienna, April 1997.*
- 25) Gil, A., 1993. Epidemiological Study of Foot-and-mouth Disease (FMD), in Uruguay. *Tesis de Doctorado presentada en la Escuela de Graduados de la Universidad de Minnesota, USA.*
- 26) Ashton-Tate. 1990. *dBase IV. Version 1.1.* Ashton-Tate, P.O.Box 2833, Torrance, Ca. 90509-2833.
- 27) Snedecor G.W., Cochran, W.G., 1989. *Statistical Methods. Eighth Edition.* Iowa State Univ. Press. 503pg.
- 28) Dubovi, E.J. 1992. Genetic Diversity and BVD virus. *Comp.Immun.Microbiol. infect.Dis.* Vol.15, No.3, 155-162.



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría

PROYECTO TAMBO «SAN PABLO»

Francisco A. Bava ()**Gullermi Turinetta (**)*

Grupo Cambio Rural «TALA», Urquiza 373 (3174)
Rosario del Tala, Entre Ríos, Tel/Fax: 0445-22264.
Estación Experimental Agropecuaria INTA Concepción del Uruguay, C.C. N° 6 (3260) Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Tel/Fax: 0442-25561/25578. Email: Econcept(a)Inta.gov.ar.

la invernada. Dentro de este contexto, el establecimiento «San Pablo», ubicado en la localidad de Gobernador Mansilla, con una superficie de 218 ha. totales, de ellas, 63 ha. son propias y 155 ha. son arrendadas a la familia. La baja rentabilidad, el elevado endeudamiento (47 % sobre el capital), hacían poco viable la continuidad en el tiempo de la empresa agrícola-ganadera-tambera. La planificación, la adopción del cambio, el trabajo grupal (ingreso al Grupo Tala en Septiembre de 1993), la valoración del servicio profesional y el apoyo de la familia, hicieron posible la reconversión de la empresa; la que ahora se dedica al tambo, con la elaboración de queso, pasando de producir 9.520 kg. queso/año en 1993 a 20.532 kg. de queso/año en la actualidad, teniendo proyectado para el año 2000 duplicar la producción actual. La diversificación incluye la recría de terneros de tambo, con

RESUMEN

El Departamento Tala, de la provincia de Entre Ríos, perteneciente al área de acción de la E.E.A.INTA Concepción del Uruguay, con una superficie de 254.100 ha., repar-

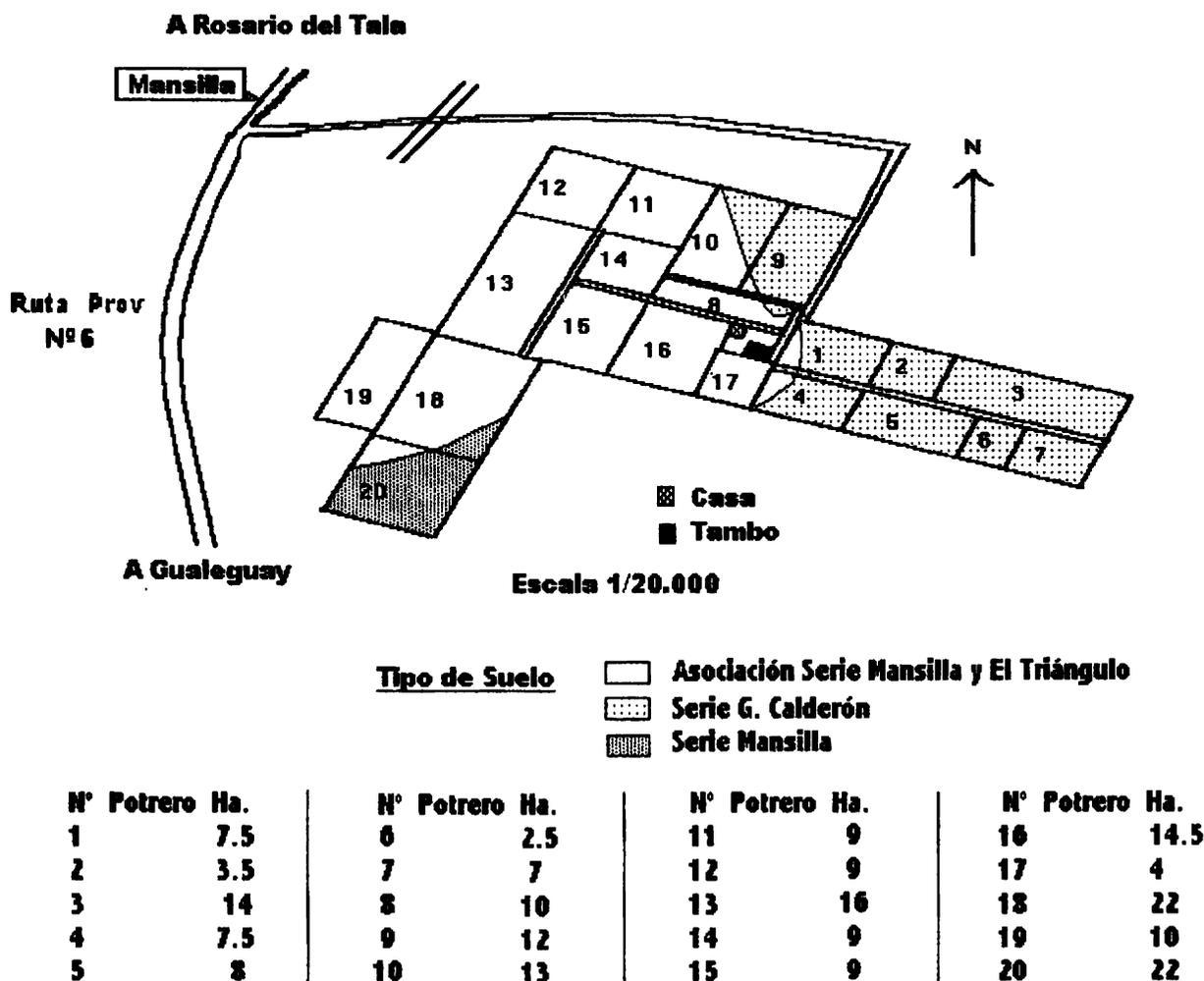


Fig. 1. Plano y Ubicación del Establecimiento

tidas entre 1.778 productores; de los cuales el 70 % poseen hasta 100 ha., el 22 % entre 100 y 200 ha. y el resto más de 201 ha. El tamaño promedio del rodeo es de 85 animales y existe una relación. Novillo-Novillito/Vaca de 0,74 ; lo que indica una prevalencia de la actividad de cría extensiva sobre

una corta invernada, aprovechando el suero resultante de la fabricación de queso como principal insumo, lo que ha posibilitado pasar de 10.525 kg. de carne vendidos/año en 1993 a 36.050 kg. de carne vendidos/año en la actualidad, proyectándose lograr 50.800 kg. de carne vendidos/año para

(*) Médico Veterinario. Docente Area Clínica Médica y Quirúrgica de Rumiantes y Cerdos, Dpto. de Medicina, Facultad de Ciencias Veterinarias. U.B.A. Asesor Promotor Grupo "Tala" Cambio Rural.

(**) Médico Veterinario. Productor Grupo "Tala" Cambio Rural.



el fin de la década. Esto permitió la reconversión y evolución de la empresa, logrando su permanencia dentro del sector.

Palabras claves: tambo, cambio de actitud, planificación, apoyo familiar, resultados.

INTRODUCCION

El Departamento Tala, de la provincia de Entre Ríos, perteneciente al área de acción de la E.E.A.INTA Concepción de Uruguay, con una superficie de 254.100 ha., repartidas entre 1.778 productores, de los cuales el 70 % poseen hasta 100 ha., el 22 % entre 100 y 200 ha. y el resto más de 201 ha. El tamaño promedio del rodeo es de 85 animales y existe una relación Novillo-Novillito/Vaca de 0,74 ; lo que indica una prevalencia de la actividad de cría extensiva sobre la invemada. Dentro de este contexto, el establecimiento «San Pablo», ubicado a 12 km de la localidad de Gobernador Mansilla, Departamento Tala, Entre Ríos, con una superficie de 218 ha. totales, de ellas, 63 ha. son propias y 155 ha. son arrendadas a la familia. (Fig. 1).

Hace más de 4 años (Septiembre de 1993), se tomó la responsabilidad de arrendar un campo familiar, y llevar adelante un tambo, que provenía de anteriores fracasos. El desafío era enorme, pues significaba pasar de la posición de técnico de profesión libre, a pequeño empresario lechero, con muy poco capital inicial, y la gran responsabilidad de sostener una familia con las dudas e incertidumbre propias de quien inicia un nuevo rumbo, contando solo con el apoyo unánime de la familia y la convicción que la aplicación de los conocimientos lo llevaría a buen puerto. Para ello se arrendó un campo, se planificó su explotación con énfasis en el tambo, se tomaron créditos para realizar inversiones, y hoy se encuentra en pleno proceso de desarrollo con una visión positiva, pues las metas propuestas en la planificación se van cumpliendo en la forma pautada. El negocio se inicia con el compromiso de comprar a plazo todo el capital circulante: animales, máquina de ordeñar y enseres que importaba la suma de \$ 46.601. El campo tenía muy baja oferta forrajera, con solo 27 ha de pradera de Trébol Rojo y Lotus, sin fertilizar, y el resto del forraje constituido por campo natural degradado con abundancia de Gramón. Había implantado 26 ha de Trigo que rindieron 7 qq/ha, y 18 ha de Girasol que rindieron 8 qq/ha, cuyos bajos rendimientos señalaban también un mal manejo agrícola.

METODOS

El objetivo central fue convertir el campo en una explotación tampera dedicada a la producción de queso sardo y holanda, capaz de generar los recursos para satisfacer las necesidades familiares y poder crecer. Para ello se decidió cumplir una serie de etapas intermedias debiendo, al comienzo, diversificar la producción, a saber:

- 1) Aumentar la producción de forraje, identificando los potreros más aptos y cercanos al tambo para tal fin.
- 2) Hacer agricultura con un contratista eficiente, que en una primera etapa realice barbechos correctos, incorporación de rastros, fertilización, control de malezas y con posterioridad tienda a cultivos con labranza mínima, hasta llegar como objetivo final a la praderización total del campo. A partir del ejercicio (97/98), se cambió el uso del fertilizante químico por abono orgánico (cama de pollo; por disponibilidad, bajo costo, cercanía al establecimiento) por lo que es de esperar una mayor duración de las pasturas y mayor producción de M.S./ha.
- 3) Realizar la crianza artificial de terneros propios y machos comprados a tambos vecinos, aprovechando la disponibilidad de suero de queso, complementado con alimentos concentrados y praderas de alta digestibilidad.

4) Aumentar el número de vacas del tambo y la producción individual.

5) Mejorar la infraestructura del tambo para facilitar y disminuir las tareas, y mejorar la calidad del producto terminado.

6) Mejora genética del plantel mediante la incorporación de Inseminación Artificial y clasificación de vacas.

RESULTADOS

En el Cuadro N° 1, se observa la evolución de los recursos forrajeros del establecimiento, donde se puede ver el paulatino incremento de superficie del campo con praderas fertilizadas, el aumento de las reservas de forraje y la compra de alimento extrapredial, principalmente constituidos por afrechillo de trigo, semilla de algodón y granos (maíz y sorgo), adquiridos siempre con el criterio de elegir la relación de precios y calidad más favorable para la producción.

Cuadro N° 1. Evolución de los Recursos Forrajeros del campo.

	Situación Inicial		Ejercicios							
	Sept. 93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	
Praderas (ha)	27	45	72	74	97	90,5	153	165	153,5	
Verdeos (ha)	0	0	15	32	40	39	0	15	15	
Agricultura (ha)	44	13	24	34	32	57	21	0	0	
Campo Natural (ha)	147	160	107	78	49	31,5	44	38	49,5	
Mat. Seca Prod (ha)		395	410	450	500	500	732	974	1077	
Reservas * (ton M. S.)	30	12	0	25	63	94	176	175	180	
Concentrados ** (ton M.S.)	0	35	62	50	50	72,5	1161	15,5	160	

* Heno y Silo confeccionados en el establecimiento.

** Concentrados comprados: afrechillo de trigo, semilla de algodón, maíz, sorgo.

Eso se traduce en los niveles de producción animal del Cuadro N° 2, donde se observa el aumento de la producción de queso, pasando de 9.520 kg./año en el inicio, a 20.532 kg./año de queso hoy.

La crianza de terneros propios y de tambos vecinos, y su posterior engorde se triplica, de 10.525 Kg. de carne vendidos/año a 36.050 kg. de carne vendidos/año en la actualidad.

Todos estos índices son consecuencia del aumento de producción individual por animal y del número de animales, notándose que la evolución se produce, cuando el productor y su familia van a vivir al establecimiento. Esto enfatiza la importancia que tiene el trabajo personal directo del productor en una explotación intensiva como el tambo.



Cuadro Nº 2. Evolución de la Producción Animal

	Situación Inicial		Ejercicios			
	Sept. 93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98
Queso. (kg.)	9520	9790	12147	16665	20630	20532
Prod./ vaca (ha)	13,5	13,5	14,5	16	19	19
Nº de vaca. (lt/día)	20	27	31	32	33	38
Prod. carne (kg. vivo)	10525	12118	12673	21764	18431	36050

Las inversiones en infraestructura (Ejercicio 96/97) con la construcción de una nueva sala de ordeño, máquina de ordeñar y sala de elaboración de queso, por una suma de \$13.000 significó un notable ahorro de tiempo de permanencia de las vacas en el tambo, reduciendo el tiempo de ordeño y la elaboración de queso en un total de 4 horas diarias, se lograron mejores condiciones de trabajo en el tambo y un producto final (queso) de mejor calidad.

En el Cuadro Nº 3 se puede observar la evolución de los principales índices económico-financieros.

En dicho cuadro, se reflejan las consecuencias económicas de la planificación y ejecución del proyecto, siendo los principales hechos a destacar los siguientes:

a) El Capital se incrementa de \$85.516 en Septiembre de 1993 a \$134.104 en la actualidad.

b) La Deuda cae drásticamente de \$40.500 al inicio del ejercicio, que representaba un índice de endeudamiento del 47% del capital, a \$19.580 en la actualidad, lo que significa solo el 14,5% de compromiso sobre el patrimonio de la explotación.

c) El Ingreso Neto pasa de ser negativo a \$15.477 actuales.

Cuadro Nº 3. Evolución de los Principales Índices Económicos.

	Situación Inicial		Ejercicios			
	Sept. 93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98
Patrimonio	85516	84854	81859	89497	98128	134104
Deuda	40500	39715	51561	37014	36410	19580
Ingreso neto		-5644	-15495	18788	18900	15477
R. Financiero		173	494	115	226	108

DISCUSION

Tener éxito en un campo chico es una empresa que necesita la concurrencia de una serie de factores favorables. En este caso, se han dado y se pasan a enumerar, sin que el orden en que aparecen en el listado signifique que unos son más o menos importantes que otros.

1) La elección de un buen proyecto técnico-económico como fue la elaboración de queso sardo a partir de leche producida en el establecimiento, complementado con otras actividades como es la crianza artificial y engorde de terneros machos y cultivos de cosecha a porcentaje con un agricultor eficiente.

2) Toma de decisión entre varias opciones disponibles, teniendo en cuenta restricciones internas y externas

3) La mano de obra familiar (señora y cuatro hijos), y un ayudante de tambo contratado, con una adecuada división del trabajo en dicho sistema productivo.

Se debe destacar que hacia el fin del proyecto, en el año 2000, se piensa incorporar otra mano de obra extrafamiliar para poder llevar a cabo toda la tarea.

4) Integrar un Grupo de Cambio Rural, programa que promueve el asociativismo, instrumento que permite a los pequeños productores llegar a objetivos importantes, que en forma individual serían imposibles.

CONCLUSIONES

Cuando se hace un repaso de los comienzos en 1993, donde éste campo producía solo 9.520 Kg de queso/año, 10.525 Kg de carne vendidos/año, 7 qq/ha. de trigo, con un Ingreso Neto negativo de \$- 5.644 /año y un endeudamiento de \$40.500 (47% sobre el Capital Total) y se observa el resultado logrado hoy día de 20.532 Kg de queso/año, 36.050 Kg. de carne vendidos/año, con más de 30 qq./ha. de trigo, un Ingreso Neto de \$15.477 y un endeudamiento de solo \$19.580 (que representa el 14% del Capital Total) uno se da cuenta del enorme camino recorrido y que a pesar de ello se encuentra a mitad del objetivo final.

En el camino a dicho objetivo final, se tiene planificado (en el ejercicio 98/99), la compra de un tractor y una desmalezadora (ambos usados) por el monto de \$ 9.500, incorporar la Transferencia de Embriones como técnica de rutina, y llegar a indicadores de producción (para el ejercicio 00/01), como por ejemplo: 46.735 Kg de quesos/año elaborados, 78 vacas en ordeño, 50.800 Kg de carne vendidos/año.

También para dicho ejercicio, lograr un Ingreso Neto de \$ 102.680, un Resultado Financiero de \$ 172.228, un Patrimonio de \$ 295.817, sin ningún tipo de endeudamiento.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Sergio A. Barbiero, por su valiosa ayuda en la confección de éste trabajo.

También a los Ing. Agr. Lirico O. Ballhorst, Roque Angelino y al Dr. Luis Radhes por su valiosa ayuda.

SUMMARY

Tala Department, Entre Ríos, belongs to the influence area of Concepción del Uruguay E.E.A., INTA. It has an area of 254.000 ha., divided among 1778 producers, 74 % of them have up to 100 ha. each, 22 % between 100 and 200 ha., and the rest more than 201 ha.

The average size of the rodeo is 85 animals and there is a ratio between Stears-Calves/Cows of 0,74. This suggest that there is a predominance of breeding activity rather than fattening.

In this context, is «San Pablo» farm, sited in Gobernador Mansilla. In an area of 218 ha., there are 63 ha. that belong to the farmer, and 155 ha. that he hires from the family.

The low income and the debts (47 % of the capital), don't make viable the continuity of the dairy agricultural animal husbandry enterprise.

The farmer joined Tala's Group in September 1993. The planning, the adoption of changes of attitude, the value of the professional service, and the family support, made the enterprise restructuration possible. Now it dedicates to dairy



and cheese production.

In 1993, the farm produced 9.520 kg. of cheese by year. Today the projected production is 20.532 kg./year, and twice that amount in 2000.

The diversity now includes the growth of dairy calves with a short time of fattening using the resultant whey in the manufacturing of cheese. This has made possible the increase of beef production from 10.525 kg./year in 1993 to 36.050 kg./year today. The projection is to produce 50.800 kg./year by the end of the century.

This enterprise can remain in the sector due to the restructuration and evolution achieved.

Key words: dairy, change of attitude, planning, familiar support, results.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Ballhorst, Lirico O. 1997. INTA, Boletín Reunión Centro Regional Entre Ríos, E.E.A. Concepción del Uruguay, Agencia de Extensión Rural Rosario del Tala, 11/09/97.
- 2) Hamdan, Virginia. 1994. CALSIS, Manual del Usuario. INTA. Unidad Integrada Balcarce.
- 3) Krumpeter, Horacio C. 1996. Principales Sistemas de Producción de Cambio Rural en el Sudeste de Entre Ríos. SDT N° 18. INTA. Centro Regional Entre Ríos. E.E.A. Concepción del Uruguay. Área de Desarrollo Rural.
- 4) Krumpeter, Horacio C. 1997. Actividades de Economía Agraria en Cambio Rural. SDT N° 19. INTA. Centro Regional Entre Ríos. E.E.A. Concepción del Uruguay. Área de Desarrollo Rural.
- 5) Rhades, L.; Primont, D.; Angelino, R.; Bruno, J. 1998. La Inserción Laboral de los Profesionales Privados en el Contexto de las PyME's Agropecuarias de Entre Ríos. Trabajo Inédito.
- 6) Tasi, Hugo A. 1995. Mapa de Suelos de la República

Argentina. Carta de Suelos del Departamento Tala. Entre Ríos.

PERFIL DEL PRODUCTOR

Guillermo Turineto, Médico Veterinario, 36 años de edad, casado con la Sra. Olga Vaschuk, con la cual posee 4 hijos. Estudió Ciencias Veterinarias en la Facultad de Esperanza (Santa Fe) y desarrolló su actividad profesional en la localidad de Don Cristóbal (Entre Ríos) hasta el año 1995, año en que se trasladó al Establecimiento «San Pablo», situado en la localidad de Gobernador Mansilla (Entre Ríos), para desarrollar el tambo motivo de éste trabajo.

Integrante del Grupo Tala de Cambio Rural a partir de Septiembre de 1993.

La Sra. Olga Vaschuk de Turineto, se desempeña como maestra rural, en un establecimiento escolar situado a 8 km. de su casa, camino de tierra, donde también concurren sus 4 hijos.

GRUPO TALA

Fecha de inicio: Septiembre de 1993.

Lugar de trabajo: Departamento Tala.

Asesor Promotor: Dr. Francisco A. Bava.

Agente de proyecto: Ing. Agr. Roque Angelino.

Agencia Cambio Rural Basavilbaso (Zona Centro)

Centro Regional Entre Ríos.

Agente de Extensión Rural I.N.T.A. Tala: Ing. Agr. Lirico O. Ballhorst.

I.N.T.A., E.E.A. Concepción del Uruguay, Entre Ríos.

Desde Septiembre de 1993 hasta Septiembre de 1997, el Grupo recibió un subsidio mensual para abonar los honorarios del Promotor Asesor, y desde Octubre de 1997 hasta la fecha, dichos honorarios son abonados por los productores. Rosario del Tala, Entre Ríos, 29 de abril de 1998.

INCIDENCIA DE LAS AFECCIONES DEL APARATO REPRODUCTOR EN TOROS DE CAMPO HEREFORD Y POLLED HEREFORD EN LA REGION LITORAL OESTE DEL URUGUAY. I. ESTUDIO CLINICO-PATOLOGICO.

*Ferraris, A. ^{Med.}; Moracs, J. ^{Med.}; Nan, F. ^{Med.}; Feed. ^{Med.}
O. ^{Med.}; Blanc, J. E. ^{Med.}; Rivero, R. ^{Med.}*

RESUMEN

Se determinaron el número y porcentaje de las afecciones macroscópicas del aparato reproductor en 127 toros, 56 Hereford y 71 Polled Hereford, faenados en un matadero en Paysandú, Uruguay, entre julio y octubre de 1997. Se realizó inspección, examen clínico y extracción de sangre, así como determinación de raza, edad y estado corporal. En el post mortem se extrajeron muestras de los órganos reproductivos y glándulas accesorias, los que fueron procesados en el laboratorio según método usual. Se tomó además el peso carcasa caliente. Porcentualmente, las edades fueron de 51.8% y 32.4% para viejos, 34 y 41% para maduros y 14.2 y 27% para destición incompleta en Hereford y P. Hereford respectivamente. Los pesos promedio: 475 y 549 kg; la circunferencia escrotal promedio 34.6 y 36.1 cm respectivamente. Los hallazgos patológicos más importantes fueron para

Hereford y Polled Hereford: 27% y 16% de costras escrotales, 50% y 42% de adherencias testiculares; la consistencia normal fue sólo de 39% y 21% y la degeneración testicular macroscópica 16% y 15% respectivamente. Se encontró fibrosis vesicular en 21% y 24%, prostática en 55% y 28% y dilatación quística de bulbouretrales en 44.7% y 48% respectivamente. Mientras que las lesiones de pene (3.6% y 10%) y prepucio (3.6% y 2.8%) tuvieron menor significación.

INTRODUCCION

En Uruguay se faenan alrededor de 30.000 toros por año (13), un 20% aproximadamente del stock nacional de la categoría (4). Es decir que un toro padreando a campo, trabaja a lo sumo 4 temporadas. Las razones de esa relativamente baja performance son fundamentalmente excesivo desgaste dentario y trastornos que afectan a la reproducción; intrínsecos del aparato reproductor o externos a él (6,11,17). Para tratar de evaluarlos, se formuló un proyecto que mediante un muestreo sobre 700 toros de campo enviados a faena en un matadero de Paysandú, Uruguay (7), intenta establecer

*Docentes del Curso de Producción y Salud Animal, Facultad de Veterinaria, EEMAC, Ruta 3, Km.373, Paysandú, Uruguay.

Docente de Facultad de Veterinaria, Regional Norte, Salto, Uruguay.

°Jefe del Laboratorio Regional Noroeste de Diagnóstico de la DILAVE, Paysandú, Uruguay.



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría

la incidencia de esas afecciones. El presente es parte de dicho estudio, aún en proceso.

MATERIALES Y METODOS

Sobre 161 toros (Hereford, Polled Hereford, Aberdeen Angus, Holando, Normando y Cruzas Cebuinas) muestreados entre julio, agosto, setiembre y octubre de 1997, se utilizaron 127; 56 Hereford (H) y 71 Polled Hereford (PH). Dichos animales provenían de los departamentos de Paysandú, Río Negro y Soriano.

Se realizó inspección general y examen clínico y luego un equipo de 4 investigadores colectó las muestras durante la faena. Estas fueron sangre, genitales externos y glándulas accesorias. Se anotó la raza, edad y peso de carcasa caliente de cada animal. Se anotaron las lesiones de prepucio y pene -luego de extraerlo de aquel- encontradas. Los genitales restantes fueron llevados al Laboratorio Regional para su procesamiento. Este incluye:

Patología: Los testículos y epidídimos son retirados del escroto, -cuya circunferencia fue medida previamente-, anotándose la presencia de lesiones en su piel y/o adherencias que se registran como focales (<4 cm) o generalizadas (>4). Los testículos son separados de los epidídimos mediante disección. Los primeros son medidos -largo, ancho, espesor- y pesados, mientras que estos se pesan y luego de extraerle semen de la cola -para morfología espermática-, son foliados.

En los testículos se realizó un corte sagital, y cada mitad obtenida fue foliada en fetas no mayores de 1/2 cm, registrándose consistencia -medida como 1, 2 o 3 según dureza decreciente-, anotándose también la presencia y distribución focal o generalizada de la calcificación, así como toda otra alteración presente. A veces las lesiones observadas son descritas y fotografiadas y fijadas en solución de Bouin durante 24 horas para su posterior procesamiento.

En las glándulas accesorias (vesiculares, ampollares, próstata y bulbouretrales) se siguió el mismo procedimiento.

Microbiología: Se tomaron hisopados prepuciales para el descarte de enfermedades venéreas.

Por inmunohistoquímica, en muestras testiculares se chequearán los antisueros anti IBR Y (mono), anti BVD (Mono), anti Leptospira, anti Brucella (mono) y anticampylobacter spp (mono), en 30% de los toros. (aún en proceso).

Serología: Mediante esta se descartará la presencia de IBR, BVD, MD y PPLO. (aún en proceso).

RESULTADOS.

Los mismos se expresan en los cuadros siguientes.-

Cuadro 1.- EDADES DE TOROS POLLED HEREFORD Y HEREFORD

RAZA	Edad	DL		2D		4D		6D		8D		VIEJOS*		TOTAL	
		PH	H	PH	H	PH	H	PH	H	PH	H	PH	H	PH	H
	Nº	1	0	4	3	4	1	10	4	29	19	23	29	71	56
	%	1,4	0	5,6	5,4	5,6	1,8	14	7,1	41	33,9	32,4	51,8	100	100

* corresponde a dientes gastados y/o falta de piezas dentales

Cuadro 2.- PESO CORPORAL, CIRCUNFERENCIA ESCROTAL Y PESO DE TESTÍCULO Y DEL EPIDÍDIMO EN TOROS HEREFORD Y POLLED HEREFORD.

Grupo Etario	Peso Corp. (KG)		Circ. Escrotal (CM)		Peso Testic. (GR.)*		Peso Epidídimo (GR.)**	
	H	PH	H	PH	H	PH	H	PH
Jóvenes	419	483	34	34	204	261	31,9	33
Maduros	627	548	35	37	274	331	37,3	42,7
Viejos	478	615	36	37	235	332	36,8	41,1
Promedio	475	549	34,6	36,1	277	308	36	39

* Media ambos testículos

** Media ambos epidídimos

Cuadro 3.- LESIONES ESCROTALES EN TOROS HEREFORD Y POLLED HEREFORD

	COSTRAS			
	HEREFORD (56)		P. HEREFORD (71)	
	Nº	%	Nº	%
Jóvenes	0	0,0	2	2,8
Maduros	2	3,5	8	11,2
Viejos	7	12,5	9	12,6
TOTAL	9	16,0	19	26,6

	ESCOTADURAS					
	HEREFORD (56)			POLLED HEREFORD (71)		
	Nº	Gº	%	Nº	Gº	%
Jóvenes	0	0	0	1	1	1,4
Maduros	1	1	1,7	1	1	1,4
Viejos	0	0	0	1	2	1,4
TOTAL						

Cuadro 4.- ADHERENCIAS TESTICULARES

HEREFORD (56)	POLLED HEREFORD (71)
26 - 50% con adherencias	30 - 42% con adherencias
1 - 1,7% Periorquitis	2 - 2,8% Periorquitis

Cuadro 5.- CONSISTENCIA TESTICULAR

HEREFORD (56) - POLLED HEREFORD (71)

	C1		%		C3		%		C2		%	
	H	PH	H	PH	H	PH	H	PH	H	PH	H	PH
Jóvenes	0	3	0	4	2	15	3,5	21	7	2	12,5	3
Maduros	2	7	3,5	10	8	10	14,8	14	7	11	12,5	15
Viejos	16	14	26,5	20	6	7	10,7	10	8	2	14,3	3
TOTAL	18	24	32	34	16	32	29	45	22	15	39	21

C1: consistencia firme; C2: consistencia normal; C3: consistencia blanda



Cuadro 6.- DEGENERACIÓN TESTICULAR MACROSCÓPICA

(calcificación)

HEREFORD				POLLED HEREFORD			
	toros cheque- ados	con calcifi- cación	%		toros cheque- ados	con calcifi- cación	%
Jóvenes	8	0		Jóvenes	19	0	
Maduros	18	2		Maduros	23	5	
Viejos	30	7		Viejos	29	6	
TOTAL	56	9	16%	TOTAL	71	11	15%

CUADRO 7.- ALGUNOS HALLAZGOS MACROSCÓPICOS

	HEREFORD (56) - POLLED HEREFORD (71)											
	Epididimitis				Granulomas				Torsión testicular			
	Nº		%		Nº		%		Nº		%	
	H.	P.H.	H.	P.H.	H.	P.H.	H.	P.H.	H.	P.H.	H.	P.H.
Jóvenes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maduros	1	1	1.7	1.4	1	0	1.7	0	0	0	0	0
Viejos	0	0	0	0	0	1	0	1.4	0	2	0	2.8
TOTAL	1	1	1.7	1.4	1	1	1.7	1.4	0	2	0	2.8

Cuadro 8.- AFECCIONES DE PENE Y PREPUCIO ENCONTRADAS EN 127 TOROS HEREFORD Y POLLED HEREFORD.

Afección	Edad						Total		%	
	Jóvenes		Maduros		Viejos					
	H.	P.H.	H.	P.H.	H.	P.H.	H.	P.H.	H.	P.H.
Nº Examinados	8	18	19	24	29	29	56	71	100	100
Pene Lesiones de superficie del glande	1	2	1	4	0	1	2	7	3.6	9.9
Prepucio Ulcera	0	0	0	1	1	0	1	1	1.8	1.4
Pólipos	0		0		1		1		1.8	
Eversión de la mucosa		0		1		0		1		1.4

Cuadro 9.- ALTERACIONES DE LAS GLANDULAS GENITALES ACCESORIAS EN TOROS HEREFORD Y POLLED HEREFORD.

	Vesicular		Prostática		Bulbouretral	
	H.	P.H.	H.	P.H.	H.	P.H.
Fibrosis	21%	24%	55.2%	28%	0%	0%
Dilatación quística	1.5%	12%	0%	0%	44.7%	48%
Asimetría	0%	8%	0%	0%	0%	0%

DISCUSION

Los trabajos nacionales (6,17) tratan solamente de hallazgos clínicos no avalados patológicamente. Los que refieren entidades patológicas específicas (8,12,19) o asociadas (18), utilizan una muestra muy pequeña, o no hacen referencia a una raza, o trabajan sobre otros aspectos o presentan una casuística dirigida. Algo similar sucede con la literatura internacional. Los estudios patológicos (1,5,16,20) generalmente no coinciden con estudios clínicos (2,3,10,11), salvo Lagerlöf (14) que trabaja con pocos toros y de razas suecas. Es decir que el marco de referencia para comparar nuestros resultados es tan parcial que dificulta hacerlo. Por ello comentaremos sólo algunos que nos sorprendieron:

- 1) El relativamente bajo peso promedio de faena, que sólo para los Polled Hereford viejos pasó los 600 kg (Cuadro 2).
- 2) El alto porcentaje relativo de costras de escroto, 16% y 26% (H y PH) (Cuadro 3).
- 3) La presencia de adherencias testiculares en la mitad de los toros muestreados (Cuadro 4).
- 4) La marcada diferencia en el porcentual de consistencia testicular normal entre H (39%) y PH (21%), explicando en parte la también marcada diferencia en fertilidad disminuida (29% H y 45%PH) (Cuadro 5).
- 5) Contrariamente la relativamente baja presentación de degeneración testicular, casi igual para ambas razas (16% y 15%) (Cuadro 6).
- 6) El bajísimo porcentaje de otras lesiones testiculares como epididimitis (1.7% y 1.4%), granulomas (1.7%, 1.4%) o torsión testicular (0 y 2.8%) (Cuadro 7).
- 7) El también bajo porcentaje de afecciones prepuciales (3.6% y 2.8%) y peneanas (3.6 y 9.9%) (Cuadro 8) para toros de descarte.
- 8) Finalmente la marcada diferencia entre las razas respecto de lesiones de vesículas seminales (22% H y 44% PH) y próstata (55% H y 28% PH), así como la dilatación quística que aparece como lesión única en casi la mitad de las bulbouretrales (Cuadro 9).

SUMMARY

Number and percentage of macroscopic pathological conditions of the reproductive system of 127 bulls, 56 Hereford and 71 Polled Hereford slaughtered in an abattoir in Paysandú, Uruguay, from July to October 1997 were determined. Inspection, clinical examination and blood sampling, as well as assessment of breed, age and body condition were performed. External genitalia and accessory glands were collected at post mortem, and then processed in the lab by the usual method. Hot carcass weight was also taken. 51.8% of Herefords and 32.4% Polled Hereford were old bulls, 34% and 41% were mature ones, while 14.2% and 27% respectively were young. Average weights were 475 kg and 549 kg and average scrotal circumference 34.6 cm and 36.1 cm respectively.

The most important pathological findings were: 27% and 16% of scrotal scabs, 50% and 42% of testicular adhesions, normal testicular consistency was only of 39% and 21% and macroscopic testicular degeneration 16% and 15% for Herefords and Polled Herefords respectively. Vesicular fibrosis in 21% and 24%, fibrotic prostates in 55% and 28%, and 44.7% and 48% of cystic enlargement of bulbouretral glands were respectively found. Whilst penis lesions (3.6% and 10%) and prepuce ones (3.6% and 2.8) were of less significance.

**BIBLIOGRAFIA**

1. Blom, E. y Christensen, N. O. 1947. Studies on pathological conditions in the testis, epididymis and accessory sex glands in the bull. Skand Vet. Tidskr. 37 : 1-49.
2. Carroll, E. J. ; Ball, L. y Scott, J.A. 1963. Breeding Soundness in bulls - A summary of 10.940 examinations. J.A.V.M.A. 142 : 1.105
3. Chenoweth, P.J. ; Osborne, H. G. 1978. Breed differences in abnormalities of the reproductive organs of the young beef bulls. Aust. Vet. J. 54 : 463-468.
4. Dirección de Contralor de Semovientes (DICOSE). 1997. Existencias de ganado vacuno en el Uruguay. Declaración Jurada año 1997.
5. Donjam, C. R., Simms, V. T. 1931. Fertility studies in the bull. Studies of the genitalia of bulls obtained from the abattoir. J.A.V.M.A. 78: 658 - 664.
6. Ferraris, A. ; Aragunde, M. ; Fleitas, A. Carbo, A. 1974. Determinación de la capacidad potencial reproductiva en toros de campo. IV Encuentro Internacional de Veterinaria Uruguay - Brasil, 6 - 8/12/1974, Pelotas, RGS.
7. Ferraris, A ; Moraes, J. ; Gil, J. ; Blanc, J.E., Nan, F. ; Rivero, R. ; Feed, O ; Rodríguez, M. 1998. Incidence of reproductive pathology on range-bulls in the west littoral area of Uruguay. Fourth Follow up Seminar on Animal Reproduction and Biotechnology. SIPAR 8-20/2/98, Belem, Brasil.
8. Fernandez, L. ; Bañales, P. ; D'Anatro, N. ; César, D. ; Gil, A. 1993 - 1995. Seminal vesiculitis in bulls. Studies on semen examination, clinical, bacteriological, and pathological aspects. International Foundation for Science (IFS), Research grant N° B/1096 - 1, Sweden.
9. Galloway, D. B. 1964. A study of bulls with clinical signs of seminal vesiculitis. Clinical, bacteriological, pathological aspects. Acta Vet. Skand, Vol. 5. Sup. 2.
10. Galloway, D.B. ; Mc. Fadden, G. 1969. Vict. Vet. Proceeding 1968-69. 27: 67.
11. Galloway, D.B. 1991. Factors affecting fertility in bulls. Animal breeding abstract. 1991-059-06652.
12. Hirigoyen, D. ; Rimbaud, E. ; Elhordoy, D. 1995. Infertilidad en toros asociada a dermatitis escrotal, provocada por *Dermatophilus congolensis*. XXIII Jornadas Uruguayas de Buiatría. Secc. CC, 3.1 : 3-9. Paysandú, Uruguay.
13. Instituto Nacional de Carnes (INAC). 1998. Estadística anual de faena y exportación 1997.
14. Lagerlof, N. 1950. Investigations on sterility in swedish bulls during the period 1928-1949. Uslams Diergeneeskd Tijdschr. 19:185-196.
15. Logue, D. ; Isbister, J. 1994. Bull infertility. Index Veterinarius, 1994-062-00008.
16. Mc. Entee, K. 1992. Reproductive pathology of domestic mammals. Academic Press Inc. First edition.
17. Queirolo, L. ; Geimonat, D. y Grupo de trabajo de Tacuarembó. 1985. Aspectos reproductivos en rodeos para carne del área de Tacuarembó. XIII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Secc. J : 1-17. Paysandú, Uruguay.
18. Queirolo, L. 1992. Casos clínico - quirúrgicos del toro en sistemas de cría extensivos en R.O.U. XX Jornadas Uruguayas de Buiatría - VII Congreso Latinoamericano de Buiatría. Sección H : 1-5. Paysandú, Uruguay.
19. Riet Correa, F., de Freitas, A., Repiso de Puignau, M.V. and Perdomo, E. 1979. Ulcerative postitis in bulls in Uruguay. Cornell Vet. 69 : 33-44.
20. Turnbull, P.A. 1977. An abattoir survey of bull genitalia. Aust. Vet. J. 53 : 274-279.

RELEVAMIENTO EPIDEMIOLOGICO DE DIARREA VIRAL BOVINA; RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA Y LEUCOSIS BOVINA EN PREDIOS LECHEROS DEL NORESTE DE URUGUAY.

Mederos, A.; Hirigoyen, D. et al.
INIA Tacuarembó; CO.LA.VE.CO.1

RESUMEN

En 1996, se realizó un relevamiento epidemiológico de Diarrea viral bovina (DVB); Rinotraqueítis infecciosa bovina (RIB) y Leucosis bovina (LB) en predios lecheros del noreste de Uruguay. El muestreo se basó en el modelo estadístico de multiestratificación (Thrustfield, 1986).

Sobre un total de 300 predios y 2500 vacas presentes, se eligieron 30 predios y 400 animales (prevalencia estimada de 10% y un intervalo de confianza de 95%). Cada predio fue relevado mediante un cuestionario y se extrajeron muestras de sangre de los animales.

Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de INIA Tacuarembó, mediante técnica de ELISA.

La prevalencia estimada para LB fue de 20,25 ($\pm 0.02\%$); de 28.8 ($\pm 0.02\%$) para IBR; mientras que para DVB fue de un 72 ($\pm 0.022\%$).

La prevalencia por predios fue la siguiente: 77% para LB

(por lo menos 1 animal positivo); un 97% para DVB y un 100% para RIB.

Estos resultados indican que estas enfermedades están ampliamente difundidas en las lecherías del noreste del país.

INTRODUCCION

Desde el año 1994 en INIA Tacuarembó se está ejecutando un proyecto de «Desarrollo de tecnologías lecheras para pequeños y medianos productores en el Noreste de Uruguay». Dicho proyecto pretende aportar elementos tecnológicos, de capacitación y organizativos para mejorar la situación de pequeños y medianos productores lecheros de la región. Por ser la región noreste una cuenca lechera no tradicional, existen pocos antecedentes y se desconoce cual es la situación sanitaria de los ganados lecheros de esta zona del país en especial a lo que a enfermedades virales se refiere. De trabajos realizados en la cuenca lechera del sur del país, existen estimaciones en cuanto a la presencia y distribución de Leucosis viral bovina (LB); Rinotraqueítis viral bovina (RIB) y Diarrea viral bovina (DVB).

1 Macció, G.; Rodríguez, L.; Andrade, W.; López, C.; Formoso, A.; Arbelo, D.; COLEME; DAPI IMT; CONAPROLE Rivera; Fac. Agr. EEBM; Ejercicio Liberal.

Este trabajo se realizó en el marco del proyecto GTZ/GFA/INIA



El objetivo de este trabajo fue el de identificar y cuantificar la prevalencia de Leucosis viral bovina; Rinotraqueitis infecciosa bovina y Diarrea viral bovina.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un muestreo siguiendo el modelo estadístico de multiestratificación. La población elegida fueron las vacas en producción. Se estratificaron primero los predios por departamento (Cerro Largo; Rivera; Tacuarembó y Artigas) y luego por tamaño. Se consideró predio chico aquel con menos de 25 vaca masa (estrato 1); mediano entre 25 y 50 vaca masa (estrato 2) y grande con más de 50 vaca masa (estrato 3).

Asumiendo una prevalencia estimada de 10% para las enfermedades relevadas y una probabilidad de detección de 95%, sobre un total de 2500 vacas presentes en 300 predios, se eligieron 30 predios al azar y un total de 400 animales.

Cada predio fue visitado por un Médico veterinario, el cual llenó un formulario y los animales fueron identificados y se les tomó una muestra de sangre por punción yugular.

Las muestras de sangre fueron analizadas por la técnica de ELISA usando un kit de diagnóstico comercial del Instituto Pourquier (Francia) para LB y RIB y del laboratorio SVANOVA Biotech (Suecia) para DVB.

RESULTADOS

Los resultados de la serología mostraron una prevalencia estimada para LB de 20,25 ($\pm 0.02\%$); de 28.8 ($\pm 0.02\%$) para RIB; mientras que para DVB fue de un 72% ($\pm 0.022\%$). Cuando estudiamos las prevalencia por predio de estas tres enfermedades, nos encontramos que 23 de 30 predios presentan algún animal positivo a serología para LB (77%); 29 predios presentaron algún animal positivo a serología para DVB (97%) y los 30 predios estudiados presentaron algún animal positivo a serología para RIB (100%).

Esto nos muestra que la serología a nivel de predios es muy alta para las 3 enfermedades.

CONCLUSIONES

Los resultados presentados arriba indican que a juzgar por la presencia de títulos de anticuerpos, las 3 enfermedades virales estudiadas están ampliamente distribuidas en los rodeos lecheros del noreste de Uruguay. Estos resultados son coincidentes además con datos de relevamientos realizados por otros autores en el país; así como aquellos reportados en la literatura internacional.

SUMMARY

An epidemiological survey to establish the prevalence of Bovine viral diarrhoea (BVD); Infectious bovine rinotracheitis (IBR) and Bovine leukaemia virus (BL), was carried out in 1996 in dairy farms from the Northeast region of Uruguay.

The sample size was calculated following the multistage sampling model (Thrustfield, 1986). Over a total dairy cows population of 2500 from 300 farms, 30 farms and 400 milking cows were selected (10% estimated prevalence and 95% confidence interval).

A questionnaire for each farm was filled and blood samples were taken from the selected cows.

An indirect ELISA test was run with the sera samples in INIA Tacuarembó Laboratory.

An estimated prevalence of 20.25 ($\pm 0.02\%$) was obtained for BL; 28.8 ($\pm 0.02\%$) for IBR and 72 ($\pm 0.022\%$) for BVD.

The estimated prevalence by farm was 77% for BL (at least 1 positive); 97% for BVD and 100% for IBR.

These results have shown that the surveyed diseases are widely spread through the Northeast dairy farms of Uruguay.

REFERENCIAS

COLLAZO, L y Col.; 1996. Leucosis Bovina Enzootica en la Cuenca Lechera de Salto. VI Congreso Nacional de Veterinaria. Noviembre. Montevideo ROU.

EDWARDS, S.; 1997. Diarrea Viral Bovina/Enfermedad de las Mucosas. Jornadas de Patología Reproductiva en Bovinos. 25-26 Julio. Colonia Suiza. ROU.

GUARINO, H y Col.; 1991. Leucosis Bovina Enzootica: Relevamiento Serológico en Establecimientos Lecheros del Sur del País. 2das. Jornadas Técnicas de la Facultad de Veterinaria.

GUARINO, H y Col.; 1997. Herpes Virus Bovino-1: Algunas consideraciones Generales y su Situación en el Uruguay. Jornadas de Patología Reproductiva en Bovinos. 25-26 Julio. Colonia Suiza. ROU.

GUARINO, H y Col.; 1982. Primer Aislamiento e Identificación del Virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en Uruguay. Revista Veterinaria: 83; 131-134.

PLUG, W; 1996. Informe de Consultoría. Proyecto Lechería del Noreste INIA/GTZ/GFA.

SAIZAR, J.; 1995. Determinación de la Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina-IBR en Rodeos de Leche y Carne en Uruguay. XXIII Jornadas Uruguayas de Buiatria, Paysandú, ROU.

SAIZAR, J.; 1996. Resultados Preliminares de Interés en el Estudio y Epidemiología de la Diarrea Viral Bovina en Uruguay. VI Congreso Nacional de Veterinaria. Montevideo. ROU.

SOMMER, P; KONNEKE, A.; 1996. Relevamiento de datos Estadísticos en la Región Noreste del Uruguay. Proyecto INIA/GTZ/GFA.

THRUSTFIELD, M. 1986. Veterinary Epidemiology.



PREVALENCIA Y ETIOLOGIA DE ABSCESOS HEPATICOS EN VACAS LECHERAS. ESTUDIO EN FRIGORIFICO. II.

Cuenca lechera sur.*

*Morales, Joffe (1), Marguren, Silvia (2)

RESUMEN

Se estableció en frigorífico, sobre 1027 hígados condenados (94.8%), de 1083 vacas lecheras adultas (98% Holando, 2% cruzas) provenientes de la cuenca lechera sur del Uruguay, la causal de decomiso de los mismos mediante cortes seriados de 1 cm de ancho, en toda la víscera. Aquellos con abscesos se clasificaron en: -A (1 o 2 abscesos de 1 a 2 cm de diámetro), A (2 a 4 de 1 a 2 cm), +A (1 o más grandes activos) y AM (más de 10 abscesos). Se tomaron muestras para cultivo bacteriano que se sembraron en aero y anaerobiosis, y para histopatología.

62 hígados (5.72%) presentaron abscesos. 22% de ellos se hallaron en las proximidades del hilio, mientras que el resto no tuvo una localización específica. En lo que a tamaño se refiere, 20 fueron +A, 8 fueron A, 17 -A y 17 AM. De los cultivos bacteriológicos, 6 (9.7%) no tuvieron desarrollo, y de los restantes, en 41 (66%) cultivó *Fusobacterium necrophorum* (puro o asociado- *Actinomyces pyogenes*, *Staphylococcus* spp y *Escherichia coli*-), 2 (3.2%) *E. coli*, 2 (3.2%) *Staphylococcus* spp. y 11 (17.8%) flora aerobia asociada (*A. pyogenes*, bacilos Gram - y cocos Gram +).

Se concluye que esta patología, generalmente asociada con desequilibrios alimenticios, tendría en Uruguay una prevalencia relativamente baja en vacas lecheras.

INTRODUCCION

El hígado de los bovinos es asiento frecuente de abscesos (9) generados, en la mayoría los casos como consecuencia de trastornos digestivos tales como indigestión por acidosis o reticulitis traumática (1-19).

En la literatura internacional existen varios estudios llevados a cabo en frigoríficos que sitúan la prevalencia de abscesos hepáticos en bovinos dentro de rangos disímiles, yendo desde 14,6% en Grecia (15) a 1,27% en Nueva Zelanda (13), y de un 23,4% en Canadá (5) a un 2,4% en Corea (6). Pero todos estos estudios se llevaron a cabo sobre bovinos para carne, excepto dos (20) (11), aunque este último fue sobre novillos de razas lecheras.

En nuestro país no existen datos al respecto, ya que si bien el Digesto para inspección de carnes es claro en el sentido de la condena de abscesos en general, no figura este tipo de causal en los informes de decomisos de hígados (16).

Al ser la hepatitis apostematosa consecuencia de trastornos digestivos y formar parte predominantemente de un complejo ruminitis - absceso hepático (14; 21) necesariamente deben buscarse en animales suplementados (2-19). De estos son las vacas lecheras (3) las más expuestas a cambios nutricionales durante años y por otro lado van a la faena como abasto o manufactura al final de su vida productiva.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 1027 hígados obtenidos en el Frigoríficos Carlos Schneck en el lapso 19/11/97 - 21/4/98, provenientes de 1083 vacas (8 dietes) de razas lecheras -Holando (98%), cruzas (2%) - provenientes de los departamentos de Canelones, San José y Florida, a las cuales se las siguió en la faena por el número correlativo marcado en la res. Se procedió con

los hígados decomisados por la inspección veterinaria, realizándose cortes seriados de 1 cm de espesor en toda la víscera. Los abscesos encontrados se clasificaron según número y tamaño en -A (1 a 2 abscesos pequeños activos), A (2 a 4 pequeños activos) y +A (1 o más abscesos grandes activos) (2), agregándose a esta sistemática aquellos hígados con más de 10 abscesos pequeños que se clasificaron como AM. De ellos se tomaron muestras con hisopos estériles las cuales eran procesadas dentro de las 8 horas de extraídas. En casos de abscesos múltiples se tomaba una sola muestra de uno de ellos. En el laboratorio se sembraron cada una en 2 placas de Agar Sangre (Reacur) y 1 de Agar Mac Conkey (Difco). Las 2 placas de Agar Sangre fueron incubadas a 37°C de temperatura, una en aero y la otra en anaerobiosis. Y la placa de Mac Conkey fue incubada a igual temperatura en aerobiosis. A las colonias obtenidas se les realizó un GRAM para observar morfología y tinción y la batería bioquímica correspondiente a las condiciones en que fueron obtenidas.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se expresan en los cuadros siguientes:

CUADRO 1 - Prevalencia de Abscesos Hepáticos *

Vacas faenadas	Absc. hep. hallados	Porcentaje
1083	62	5,72

* Hallados en el muestreo en faenas desde el 19/11/97 al 21/4/98, en las cuales se decomisaron 1027 hígados (94.8%).

14 abscesos (22%) se encontraron en las proximidades del hilio del hígado mientras que los restantes 48 (78%) se encontraron en localizaciones varias.

CUADRO 2 - Porcentaje de abscesos hallados según clasificación por número y tamaño.

- A	17	27.4%
A	8	12.9%
+A	20	32.3%
AM	17	27.4%
TOTAL	62	100 %

CUADRO 3 - Número y porcentaje de abscesos según etiología.

Etiología	Nro.	%
<i>F. necrophorum</i> *	41	66,1
<i>Escherichia coli</i>	2	3,2
<i>Staphylococcus</i> spp.	2	3,2
Flora asociada**	11	17,8
No hubo desarrollo [§]	6	9,7
TOTAL	62	100,0

* Puro o asociado-*A. pyogenes*, *E. coli*, *Staphylococcus* spp-

** *A. pyogenes*, bacilos Gram -, cocos Gram +

[§]Incluye 2 abscesos organizados.

* Proyecto financiado por CSIC-CIDEC.

(1) Prof.Agr. Coordinador. Facultad de Veterinaria. Paysandú

(2) Br. Ayudante de Investigación CIDEC-CSIC.



DISCUSION

Los resultados obtenidos son coincidentes con la bibliografía en cuanto al principal agente etiológico de estos abscesos así como a la flora asociada a él (4,8,9,11,21,23,24). Sólo Parisi y col (20) encontraron una incidencia superior de estafilo y estreptococos y de *E. coli* en los aislamientos. En un estudio anterior, los datos encontrados por nosotros para la cuenca lechera litoral oeste del Uruguay son similares tanto en lo que refiere a prevalencia como al porcentual por género bacteriano (18), excepción hecha de una mayor participación de *Actinomyces pyogenes* asociado tanto a *F. necrophorum* como a flora aerobia hallada en el presente trabajo.

Con referencia a la prevalencia coinciden con Kanoe y col (11), siendo visiblemente superiores a los encontrados en N. Zelanda, de 1.27% en 7948 animales (14), en condiciones pastoriles similares a las uruguayas e incluso a los hallados en Corea - 2.4% en 11250 animales (7) - con la salvedad de que en ambos casos se trataba de bovinos de carne y sin referencia a la edad de los mismos. También están muy por debajo de los registrados para novillos de feed lot: 14.6% sobre 2441 terneros (16) y 23.4% en un seguimiento de frigorífico de 20 semanas en Canadá (6). La explicación reside tal vez en que las vacas lecheras objeto de nuestro estudio habrían sido suplementadas con grano en poca cantidad o durante períodos relativamente cortos. Datos de 1989 sitúan esta suplementación en 170 gr animal/día (3). Tomando como base estos valores, es muy poco factible la presentación de acidosis-ruminitis y por ende la trombosis bacteriana hacia el hígado, condicionada por la alimentación con granos y diluida por el consumo de forraje (19). Este hecho, también fue comprobado por nosotros en el estudio anterior citado (18), donde no se encontraron alteraciones macroscópicas en los 156 rúmenes examinados -en cuyos hígados correspondientes se encontraron 10 abscesos- ya que ambas patologías se pueden hallar en forma conjunta (10) o separadas (12,15,19).

CONCLUSIONES

El absceso hepático, en la cuenca lechera sur del Uruguay tendría una prevalencia relativamente baja para el caso de vacas lecheras al final de su vida como productoras. Este trabajo, que complementa el realizado anteriormente, y que reúne las dos áreas lecheras más importantes, permite asumir que la hepatitis apostematosa no sería una patología de importancia en las vacas lecheras de nuestro país.

SUMMARY

In the abattoir, on 1027 (94.8%) condemned livers of 1083 adult dairy cows (98% Holstein, 2% Cross) coming from the southern dairy basin of Uruguay, was established the cause of it condensation through serial cuts of 1 cm width, on the whole organ. Those with abscesses were classified in: -A (1 or 2 abscesses of 1-2 cm in diameter), A (2 to 4 abscesses of 1-2 cm), +A (1 or more big and active) and AM (more than 10 abscesses). Samples for bacteriological studies as well as for histology were taken, and those in aero- and anaerobiosis were cultured.

62 livers (5.72%) showed abscesses. 22% of these were found in the hilum's neighbourhood, while the rest had not a specific location. Respect of the size, 20 were +A, 8 were A, 17 -A

and 17 AM. 6(9.7%) bacteriological cultures were not raised, and for the rest, in 41 (66%) *Fusobacterium necrophorum* - pure or associated- was cultured, 2(3.2%) raised *E. coli*, 2 (3.2%) *Staphylococcus spp.* and 11 (17.8%) aerobic associated flora (*A. pyogenes*, Gram - bacilli and Gram + cocci).

It is concluded that this condition, generally associated with nutritional disbalances, would have in Uruguay a relatively low incidence for dairy cows.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Blood, DC; Radostits, OM. 1989. Veterinary Medicine. 7th. Ed Tyndall Balliere. Londres.
- 2 - Brink, DR; Lowry, SR; Stock, RA; Parrott, JC. 1990. J. An. Sci. 68:5, 1201 - 1207.
- 3 - CONAPROLE. 1989. Encuesta reproductiva. División Productores y Relaciones Cooperativas. Sanidad e Higiene. Mdeo.
- 4 - Fauscht, RPD. 1979. Veterinaria México. 9:2. 77-79.
- 5 - García, MM; Dorwar, WJ; Alexander, DC; Magwood, SE; McKay, KA. 1974. Abs. Can. J. of Comp. Med. 38:3. 222 - 226.
- 6 - Gudmunson, J; Radostits, OM; Doige, CE. 1978. Can. Vet. J. 19:11. 304 - 309.
- 7 - Han, JK; Seo, BK; Chang, KJ; Joon, HJ. 1985. Abs. Korean J. of Vet. Public Health. 9:1. 17 - 24.
- 8 - Hussain, H.E.; Shigidi, M.T.A. 1974. Abs. Tropical Animal Health and Production. 6:4. 253 - 254.
- 9 - Ikawa, H; Narushima, T; Khono, T. 1987. Vet. Rec. 120:8. 184 - 186.
- 10 - Jubb, KJF y Kennedy, RC. 1980. Patología de los animales domésticos. Tomo 1. Hemisferio Sur. Mdeo.
- 11 - Kanoe, M; Imagawa, H; Toda, M; Sato, A; Inowe, M; Yoshimoto, Y. 1976. Abs. Jap. J. Vet. Sci. 38:3. 263 - 268.
- 12 - Kanoe, R; Izuchi, Y; Kemi, M; Toda, M; Hara, Y. 1979. Abs. Jap. J. of Vet. Sci. 41:1. 73 - 76.
- 13 - Katic, R; Zotovic, M; Cvetkovic, L; Verkiwic, Z; Petrov, T; Jacimovic, S. 1974. Abs. Vet. Glasnik 28:12. 947 - 954.
- 14 - Kearns, MP. 1985. Abs. Surveillance New Zeland 12:2. 10.
- 15 - Kolb, E. 1979. Monatshefte fur Veterinarmedizin. 34:23. 914 - 918.
- 16 - Khatzimanolakiki, K; Koskolos, J. 1991. Abs. Hellenic Vet. Med. Bull. 42:3. 175-179.
- 17 - M.G.A.P. Dirección de Industria Animal. 1992. Datos de decomiso por hidatidosis y distomatosis en bovinos y ovinos, de 1987 a 1991 inclusive.
- 18 - Moraes, J., Giannechini, R.E.. 1996. Prevalencia y Etiología de abscesos hepáticos en vacas lecheras. Estudio en Frigorífico. In CD Rom VI Congreso Nacional de Veterinaria. Noviembre 1996. Montevideo. Uruguay.
- 19 - Nagaraya, T.G., Chengappa, M.M. 1998. Liver abscesses in Feed lot cattle: A REVIEW. J. Animal Science 76:287-298.
- 20 - Parisi, E; Peracca, L; Julini, M. 1978. Annali-della-Facolta-di-Medicina-Veterinaria-di-Torino. 25: 565-575.
- 21 - Scanlan, CM; Hathcock, TL. 1983. Abs. Cornell Veterinarian. 73:3. 288-297.
- 22 - Shinjo, T; Nakura, M; Tamada, S. 1980. Bulletin-of-the-Faculty-of-Agriculture, Miyasaki University. 27:1. 121-125.
- 23 - Szemeredy, G; Raul, R. 1976. Abs. Acta Vet. Aca. Scien. Hungaricae.
- 24 - Tan, ZL; Lechtenberg, KP; Nagaraja, TG; Chengappa, MM; Brandt, RT. 1994. J. of A. Sci. 72:2. 502-508.

**CARACTERISTICAS HEMATOLÓGICAS EN RELACION A LA INFECCION POR EL VIRUS DE LA LEUCOSIS BOVINA ENZOÓTICA EN GANADO LECHERO (Resultados prelliminares).**

*Sierra, R. (1). Nuñez, A. (1). Gonzalez, A. (2).
Coretta, M. E. (2). Guarino, H. (1). Morón, C. (3)*

RESUMEN

La Leucosis Bovina Enzoótica (LBE) es una importante enfermedad del ganado, producida por un *Oncornavirus* tipo C. Como resultado de la infección la mayoría de los animales presentan seroconversión como única respuesta. Aproximadamente una tercera parte de los individuos afectados desarrollan alteraciones en los glóbulos blancos, caracterizadas por linfocitosis persistente. Este ensayo tuvo por finalidad evaluar la relación existente entre la infección por LBE y la hematología. La población estudiada correspondió a 122 vacas lecheras, pertenecientes a tres establecimientos de la zona de Villa Rodríguez (depto de San José). El diagnóstico de la enfermedad fue realizado mediante la técnica indirecta de ELISA. El recuento leucocitario total (RLT) y la fórmula leucocitaria (FL) fueron realizados mediante los métodos hematológicos convencionales. La FL sólo fue realizada en aquellas muestras que evidenciaron un RLT superior a 9000 leucocitos/mm³. La prevalencia de la infección resultó muy elevada, ya que 59 animales (48%) resultaron positivos al test de ELISA. No se observaron diferencias en el RLT entre los animales seropositivos y seronegativos (9209 vs 8606 leucocitos/mm³). Sin embargo, en los 40 individuos con RLT elevado, -19 seropositivos y 21 seronegativos-, existió una diferencia importante (12595 vs 10629/mm³, $p < 0,03$). El grupo seropositivo presentó un número significativamente mayor de linfocitos en relación al seronegativo (8492 vs 6050/mm³). No se observaron diferencias en los recuentos de neutrófilos, monocitos y eosinófilos entre ambos grupos. Estos resultados son discutidos respecto a la importancia de los individuos seropositivos con alteraciones en el hemograma en relación a la epidemiología de la LBE.

INTRODUCCION

La Leucosis Bovina Enzoótica es una enfermedad infecciosa del ganado producida por un oncornavirus tipo C (6). En la gran mayoría de los bovinos la infección cursa en forma totalmente asintomática, y la única respuesta al agente es la producción de anticuerpos específicos. En aproximadamente la tercera parte de los individuos que seroconvierten se pueden detectar en el tiempo alteraciones hematológicas, caracterizadas especialmente por la existencia de una linfocitosis persistente (LP) (2,5). La subpoblación de linfocitos B es la que se encuentra primordialmente involucrada, aunque también se han reportado alteraciones en los T (12). El desarrollo de tumores linfáticos, que suelen ser linfosarcomas multicéntricos, constituye la consecuencia fatal de la enfermedad, la cuál se verifica sólo en un pequeño porcentaje de los individuos infectados (2,10).

En numerosos países se han implementado campañas de control o erradicación de LBE. En la Unión Europea la campaña de erradicación es obligatoria y se encuentra ya en su etapa final (6). Dinamarca, Austria, Irlanda, Holanda y Suiza ya se han declarado libres, mientras que en Francia, Ale-

mania e Inglaterra los índices de infección están en cifras muy inferiores al 0,1%. Otros países poseen campañas menos radicales, que incluyen limitaciones en las importaciones, declaración voluntaria de predios libres, restricciones en centros de toros, etc. (3,10,11)

Durante muchos años las alteraciones hemáticas fueron consideradas como fase pretumoral de la LBE y constituyeron la base del diagnóstico en los planes de control y erradicación de la enfermedad (10). Las modificaciones en el hemograma de los animales infectados permitió establecer las llamadas claves hematológicas, que en base al recuento leucocitario total y diferencial permitían diferenciar animales negativos, sospechosos y positivos. La más conocida de las claves hematológicas es la de Bendixen (1965), ampliamente utilizada en los programas de erradicación de la LBE en Dinamarca y Alemania en la década del '60. Otras claves hematológicas utilizadas han sido las de Goetze, Seeleman & Heeschen, y Tolle (2).

Con el desarrollo y difusión de las técnicas modernas de diagnóstico de la enfermedad, y especialmente luego de la introducción de la IDGA a partir de los años 70, se pudieron evidenciar las importantes limitaciones de sensibilidad y especificidad de las claves hematológicas (Johnson & Kaneene, 1992). A partir de entonces las alteraciones hematológicas de la leucosis perdieron casi totalmente el interés en la investigación sobre la enfermedad, tanto desde el punto de vista de diagnóstico, epidemiología y control.

Sin embargo en los últimos años se han realizado constataciones experimentales que obligan a conceder una atención creciente respecto a las alteraciones hemáticas resultantes de la infección. Ello es debido a que la expresión del antígeno viral parece ser mucho mayor en individuos infectados que presentan alteraciones hematológicas -linfocitosis-, frente a aquellos que poseen un hemograma normal (6,7,8).

Ello posee una enorme importancia desde el punto de vista epidemiológico, puesto que los individuos con LP representarían una subpoblación clave dentro del rodeo, a la que correspondería la mayor participación en el contagio de la LBE (9). De ser ello así, la eliminación selectiva de los animales positivos con altas cargas infecciosas sería una alternativa mucho más viable que la simple eliminación de todos los seropositivos. Ello en nuestro medio, así como en la gran mayoría de los países, resulta una medida antieconómica e imposible de concretar en la práctica (6,11).

Esta es la hipótesis de trabajo que estamos desarrollando y que asocia serología, hematología y detección del provirus mediante PCR, dentro de la estrategia de estudio de la epidemiología de la LBE en las condiciones propias de la lechería en el Uruguay.

El objetivo de la presente comunicación es ofrecer los primeros resultados serológicos y hematológicos del proyecto de seguimiento de establecimientos lecheros iniciado en marzo del presente año.



MATERIALES Y METODOS

a. Establecimientos y Animales.

Los materiales proceden de tres establecimientos lecheros localizados en villa Rodríguez (depto de San José). La muestra comprendió un total de 122 vacas Holando pertenecientes al grupo de parición de otoño.

De éstos animales se tomaron muestras de sangre mediante punción yugular sin anticoagulante para serología y con EDTA para hemograma. Los materiales se transportaron a temperatura ambiente hacia la Facultad de Veterinaria y los hemogramas se realizaron en el mismo día. Las muestras para serología fueron centrifugadas y los sueros se congelaron a -20°C hasta su procesamiento.

b. Diagnóstico de laboratorio.

Hematología.

En las 122 muestras con anticoagulante se efectuó Recuento Leucocitario Total (RLT) según la técnica convencional de conteo en cámara de Neubauer. El recuento se efectuó en dos cuadrantes opuestos y el resultado se multiplicó por 100 para expresar el número de leucocitos por mm^3 . En los 40 animales en los que se evidenció un RLT superior a 9000 se realizó el Recuento Leucocitario Diferencial (RLD) o fórmula leucocitaria. Para ello se utilizó la técnica rápida en lámina mediante kit comercial en base a hexametil-p-rostanilina, xanteno tamponado, tiazina tamponado (*). La lectura se efectuó mediante inmersión a 1000 X, estableciéndose el porcentaje en base al recuento de 100 células de la línea blanca por frotis.

(*) Reactivo Panóptico Rápido Concentrado. Laboratorio QCA Tarragona, España

Serología.

La detección anticuerpos por infección con el virus de la LBE se realizó mediante la técnica indirecta de ELISA (Guarino y col 1989), ateniéndose a las recomendaciones del kit comercial utilizado (**), efectuándose la lectura con un lector automático de microplacas (***). Se consideraron sueros positivos aquellos que a la densidad óptica de 405 nm evidenciaron lecturas superiores a la del suero control positivo correspondiente (límite de positividad).

Análisis Estadístico.

Se efectuó test de t de Student para el análisis estadístico de los diferentes parámetros en los grupos de seropositivos y seronegativos. Se aceptó como límite de significación estadística a $p < 0,05$

RESULTADOS

La tasa de infección fue elevada en la población estudiada, ya que sobre un total de 122 animales se detectaron 59 seropositivos (48%). Al analizar la influencia de la infección sobre el RLT, se observó que no existieron diferencias de significación estadística en el número total de linfocitos entre ambos grupos (Figura 1). Cabe recalcar la mayor dispersión que se constató en el grupo seropositivo, lo que se evidencia por un desvío estándar mayor que en el seronegativo.

Figura 1. Relación entre condición serológica a LBE y recuento leucocitario total (en mm^3)

Grupo	n°	Recuento Leucocitario Total		
		x	s	
Seronegativo	63	8.606	±	1.975
Seropositivo	59	9.209	±	3.158

$$t = 1,25 \quad p = 0,21$$

En el estudio de los individuos con contajes mayores al límite considerado normal de 9000 leucocitos / mm^3 se observa que 21 de ellos perteneció al grupo de seronegativos y los 19 restantes al seropositivo. El RLT se vuelve diferente en ambos grupos, presentando los seropositivos un número significativamente mayor de leucocitos circulantes (Figura 2). En el estudio del hemograma se comprueba que esa diferencia está basada en el número de linfocitos presente, con una diferencia estadística sumamente importante entre ambos grupos. En los demás elementos blancos no se observan variaciones de significación. Cabe destacar las importantes oscilaciones en el número de monocitos, lo que explica el elevado desvío estándar.

Figura 2. Hemograma de los animales con leucocitosis según su condición serológica ($x \pm s$ / mm^3)

Parámetro	Seronegativos	Seropositivos	t	p
Leucocitos	10629+1032	12595+3566	2,32	0,03
Linfocitos	6050+1019	8492+3283	3,11	0,005
Neutrófilos	3488+1292	3120+1651	0,78	n.s.
Eosinófilos	1009+741	943+572	0,32	n.s.
Monocitos	80+99	39+76	0,50	n.s.

(**) Elisa Test Bovine Leucosis Serodiagnosis, Instituto Pourquier, Montpellier, Francia

(***) Multiskan MS Versión 08, LabSystem, Finlandia.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en estos estudios preliminares coinciden con lo observado por otros investigadores respecto a las modificaciones en el hemograma en relación a la infección por el virus de la LBE (1). En tal sentido la leucocitosis no representa una alteración constante en respuesta a la infección, ya que suele aparecer en el 20-30% de los casos (10). Además el incremento de leucocitos puede deberse a muy diversas causas, que en ocasiones pueden ser difícil identificar en condiciones de campo (5).

Paralelamente no resulta simple establecer un número estricto por encima del cuál se consideren los recuentos como francamente patológicos. Tanto es así que, aún con los ajustes por edad, las diferentes claves hematológicas consideraran límites superiores muy diferentes. Mas aún, Jain (1993) establece una media de leucocitos en bovinos adultos de 8.000/ mm^3 , pero acepta como rango entre 4.000-12.000, reconociendo una amplia variación dentro de la normalidad.

El incremento de leucocitos totales debido a linfocitosis es una hecho observado y reconocido por los investigadores como una respuesta benigna por parte del huésped en relación a la infección por el virus de la LBE (1,2,6,10).

Los resultados presentados aquí se refieren exclusivamente a linfocitosis, lo que obviamente no es sinónimo de linfocitosis persistente. El seguimiento permitirá establecer en definitiva



sí la leucocitosis observada se mantiene como mínimo durante tres meses para confirmar que realmente persiste en el tiempo (5). De cualquier forma mediante el hemograma ha sido posible identificar claramente dos subpoblaciones de seropositivos. Aquellos animales con recuentos elevados presentan un cuadro hematológico cuantitativamente diferente al observado en los negativos. En ellos se supera ampliamente el límite superior del rango de linfocitos postulado por Jain (1995), que es de 7.500 mm³, mientras que en los segundos raramente se alcanzan dicha cifra.

La determinación directa del provirus en las muestras con y sin linfocitosis permitirán cuantificar la expresión viral en las dos subpoblaciones de seropositivos, tal como ha sido planteado por Molloy y col (1994). Los estudios a realizarse en base a la utilización de la técnica de reacción en cadena a la polimerasa (PCR), que constituyen parte fundamental del proyecto actual, permitirán aclarar algunos de estos aspectos claves para caracterizar la trasmisión de la enfermedad.

Agradecimientos

Los autores dejan expresa constancia de su agradecimiento hacia las instituciones, establecimientos y personas que colaboran con el proyecto.

SUMMARY

Enzootic Bovine Leukosis (EBL) is an important disease of cattle produced by a Oncornavirus C-type. As a result of the infection most of the animals present seroconversion as unique response. About one third of the infected cattle can develop white blood cell changes, characterized by a persistent lymphocytosis. This study was conducted to evaluate the relationship between EBL infection status and haematology. One hundred and twenty two dairy cows from three farms of Villa Rodríguez (San José) were evaluated. The diagnosis of the infection was performed using a commercial indirect ELISA test. Conventional haematological analysis were used to establish total leukocyte count (TLC) and leukocyte formula (LF). The LF was only performed in cases with more than 9000/mm³ of TLC. The prevalence of the infection was very high, with 59 animals (48%) positive to the ELISA test. No significant differences were observed in TLC between seropositive and seronegative animals (9209 vs 8606 leukocytes/mm³). However in the 40 animals with increased TLC, - 19 seropositives and 21 seronegatives -, an important difference was detected (12595 vs 10629 /mm³, p <0,03). The seropositive group had a very significantly greater number of lymphocytes related with the negative herdmates (8492 vs 6050 mm³, p < 0,005). No differences were observed in percentage of neutrophils, monocytes or eosinophils between the two groups. These results are discussed in view of the importance of seropositive animals with abnormally high lymphocyte counts on EBL epidemiology.

BIBLIOGRAFIA

1. Batmar,H.; Carli,K.T.; Kahraman,M.; Cetin,C.; Kennerman,E. Serological and haematological diagnosis of enzootic bovine leukosis in cattle in Tuekey. *Vet.Rec.* 136(2):42-44, 1995
2. Bendixen,H.J. Bovine Enzootic Leukosis. *Adv. Vet.Sci.* 10:129-204, 1965
3. Di Giacomo, R.F. The epidemiology and control of Bovine Leukemia virus infection. *Vet.Med.* 87(3):248-257, 1992
4. Guarino, H.; Saizar,J.; Sienra,R. Comparación de las técnicas de Inmunodifusión en Gel Agar (IDGA) e Inmunoenzimáticas (ELISA) en el diagnóstico serológico de la Leucosis Bovina Enzoótica. XVII Jor.Urug.Buiatría, Paysandú (Uruguay). cc. 4: 1-7, 1989
5. Jain, N.C. *Essentials of Veterinary Haematology.* Lea & Febiger. 1993 417p.
6. Johnson,R. & Kaneene,J.B. Bovine Leukemia Virus and Enzootic Bovine Leukosis. *Vet.Bull.* 62(4):287-312,1992
7. Lewin,H.A.; Ming-Che,W.; Nolan,T.J. Stewart,J.A. Peripheral B lymphocyte percentage as an indicator of subclinical progression of Bovine Leukemia virus infection. *J.Dairy Sci.*71(9):2526-2534,1988
8. Mammerickx, M.; Antoine ,O.; Burny, A.; Desmecht, M; Kerkhofs, P.; Palm, R.; Portetelle, D.; Wellemans, G.; Wyffels,R. Etude des relations entre l'infection par le BLV (Bovine leukaemia virus), la linphocytose persistante et les infections par d'autre agents infectieux dans un troupeau de bovins. *Ann. Med. Vet.*, 1989 ,133, 515-524.
9. Molloy,J.B.; Dimmock,C.K.; Eaves,F.W.; Bruyeres,A.G.; Cowley,J.A.; Ward,W.H. Control of Bovine Leukaemia virus transmission by selective culling of infested cattle on the basis of viral antigen expression in lymphocyte cultures. *Vet.Microb.* 39:323-333,1994.
10. Oficina Internacional de Epizootias (OIE). *Enfermedades Animales por Retrovirus: la Leucosis Bovina Enzoótica.* 58ª sesión, Paris 14-18 de mayo, 1990 33p.
11. Pelzer,K.D. & Sprecher, D.J. Controlling BLV infection on dairy operations. *Vet.Med.* 88(3):275-281, 1993
12. Williams,D.L.; Ambrosi,G.F.; Davies, W.C. Enumeration of T and B lymphocytes in bovine leukemia virus-infected cattle, using monoclonal antibodies. *Am.J.Vet.Res.* 49(7):1098-1103, 1988



INTOXICACION POR *ANAGALLIS ARVENSIS* EN BOVINOS Y OVINOS EN EL URUGUAY

Rivero, R.*; Zabala, A.*; Giannecchini, R.E.*;
Gil, J.*; Moraes, J.**

RESUMEN

Se describen 10 focos de intoxicación por *Anagallis arvensis* en bovinos y ovinos en el Uruguay. La enfermedad ocurrió en los meses de diciembre y enero de los años 1994 a 1997. La morbilidad varió entre 3,2 % y 53,2% con una letalidad del 46,2 % a 100% en bovinos. En los ovinos la morbilidad fue del 2,8% y 42,9% y una letalidad del 81,3% al 100%. Los mismos ocurrieron en rastrojo de trigo y cebada para 9 de los focos y en un solo predio se trataba de un potrero roturado sin sembrar. Los signos clínicos fueron decaimiento, debilidad, marcha tambaleante, diarrea -a veces sanguinolenta- coma y muerte. Las lesiones observadas se caracterizaron por un petequiado subcutáneo, presencia de líquido en las cavidades, edema del mesenterio y perirrenal, coloración amarillenta o pálida de los riñones con petequias en la corteza, lesiones erosivas y úlceras de esófago y abomasitis-enteritis con hemorragia. Histopatológicamente se caracterizó por una severa nefrosis con elevación de la creatinina y urea sanguíneas.

La planta verde proveniente de un foco fue administrada experimentalmente a dos ovinos en dosis total de 160 gr por kg/pv y 224 gramos por kg/pv respectivamente, resultado tóxico para ambos animales. Los signos clínicos y patológicos fueron similares a los observados en los casos de campo.

INTRODUCCION

Anagallis arvensis (Fig.1) es una hierba anual, suberecta de tallos de sección cuadrada, desparramados y tendidos, de 10 a 40 cm de altura y de raíces finas y cortas. Las hojas nacen enfrentadas y tienen forma ovalada. Carecen de rabillo y son lampiñas, como toda la planta, con numerosos puntitos oscuros en el revés. En los encuentros de las hojas con el tallo, surgen las flores de una en una, sin formar ramilletes, sostenidas por un largo y delgado cabo. Se componen de un cáliz de cinco sépalos lanceolados, agudos y de una corola extendida a manera de rueda, con cinco lóbulos más profundos, donde aparecen otros tantos pétalos libres de color rojo o azul. El fruto es una pequeña cápsula globulosa, de 5 mm de diámetro.(1,2,4,5,7). Es originaria de Europa, fue llevada por los emigrantes en las semillas cosechadas sin limpiar, y hoy está presente como maleza en 39 países en todo el mundo (2).

Anagallis arvensis es común en baldíos, suelos modificados y como maleza en cultivos de invierno (trigo, cebada, lino, avena) únicos o consociados con pradera apareciendo como predominante (o en mejores condiciones vegetativas) una vez levantado el cultivo (1,2,5). La planta puede germinar durante tiempo frío, con temperatura óptima de 7 a 20 C, y realizar un rápido crecimiento con luz solar reducida, aunque el máximo lo logra cuando esta aumenta, produciéndose la floración con 10 a 11 horas de luz (setiembre, octubre, noviembre, diciembre). Se propaga por semillas que son producidas en grandes cantidades (de 900 a 250.000 por planta) (2). Las semillas pueden permanecer en el suelo hasta por 10 años.

Hay evidencias que las semillas contienen un inhibidor de la germinación que es hidrosoluble y otro que es sensible a la luz (2). Por lo tanto condiciones de alta humedad o períodos largos de lluvias y luz, aumentarían la germinación, produciéndose más plantas.

A. arvensis ha sido asociada con mortalidad en ovinos en Sudáfrica y Australia produciendo un cuadro de nefrosis(4,6,7). Los animales afectados mostraron anorexia, debilidad, depresión, marcha envarada y vacilante, decúbito y coma, ocurriendo la muerte en 24-36 horas después de los primeros síntomas(4,7). La patología clínica mostró un aumento de la urea y el magnesio sanguíneos, a la vez que una disminución de la calcemia tanto en casos naturales como experimentales(7).

Los datos de necropsia revelaron una severa nefrosis caracterizada por una decoloración de rojo amarronado a gris pálido del parénquima, petequias en toda la corteza y marcado edema perirrenal. Otras alteraciones encontradas fueron: severa ascitis, hidrotórax, edema subcutáneo en abdomen y a veces edema del abomaso y mesenterio (4,6,7).

Schneider (1978), en Sudáfrica, reprodujo la intoxicación suministrando a tres ovinos, planta verde y seca. Un animal recibió 20gr/kg de planta fresca, en 4 dosificaciones realizadas en 6 días, muriendo el día 7 del experimento. Mientras otra oveja que fue dosificada con 20 gr/kg con planta verde, suministrados en 7 dosis durante 8 días murió al 9 día. Y la tercera fue dosificada 32 veces con planta verde y seca de 2.2 a 4.2 gr/kg por día, fue sacrificada in extremis en el día 55 del ensayo. El cuadro clínico y patológico, se caracterizó por una severa nefrosis con uremia posterior (7).

El principio tóxico es desconocido.

De Kroeber, en 1948, citado por Font Quer, 1982 menciona la presencia de dos glucósidos que producen intensas inflamaciones cutáneas particularmente en mucosas (1).

Wedd, 1948, citado por Ragonese, 1984, manifiesta que contiene una saponina tóxica, hemolítica de la sangre; ciclamina y un aceite volátil venenoso, siendo fatal en ovejas en dos días, tanto fresca como seca. Sostiene que ejerce una acción irritante sobre el tracto digestivo y que produce efecto narcótico (5).

A pesar que diversos autores mencionan la presencia de casos de intoxicación por *A. arvensis* la toxicidad de esta planta solo ha sido comprobada experimentalmente en una oportunidad y en el país no ha sido comunicada.

El objetivo del presente trabajo, es describir la epidemiología, signos clínicos y patológicos de focos de intoxicación espontánea por *Anagallis arvensis*, sucedidos a partir del año 1994 en bovinos y ovinos, en el área de influencia del Laboratorio Regional Noroeste, así como su comprobación experimental de la toxicidad de la planta en ovinos.

MATERIALES Y METODOS

En los casos de presentación espontánea de intoxicación por *A. arvensis* los datos clínicos, patológicos y epidemiológicos fueron obtenidos en las visitas realizadas a los diferentes establecimientos en los que se observaron signos clínicos asociados a la presencia e ingestión de la planta.

Para realizar la reproducción experimental de la intoxicación por *A. arvensis* esta fue recogida de un establecimiento en el

* Técnicos de la Dirección de Laboratorios Veterinarios «Miguel C. Rubino». Laboratorio Regional Noroeste- Casilla de Correo No.57037. CP 60.000. Paysandú. Uruguay.

**Facultad de Veterinaria. Ruta 3 Km. 373. Paysandú. Uruguay.



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria

que ocurrió un foco, en diciembre de 1996.

La planta se hallaba en estado vegetativo, con flores rojas y frutos.

Inmediatamente después de colectada la planta fue trasladada al Laboratorio Regional Noroeste, donde fue conservada a 4-5 C, comenzando la fase experimental 24 horas después de la recolección.

Fue suministrada a dos ovinos una selección de hojas, frutos, flores y pequeños tallos, molidos en una licuadora de uso doméstico, con el mínimo de volumen de agua destilada necesaria para obtener una consistencia que posibilitase su administración a través de sonda naso-gástrica.

A un ovino se le administró mediante sonda durante 4 días una dosis diaria de 40gr/kg, muriendo al quinto día.

Al otro animal se le suministró a razón de 32 gr/kg diarios de planta verde durante 7 días consecutivos, muriendo al noveno.

Los animales utilizados en el experimento eran pesados y sometidos a un examen clínico previo, realizándose la medición de las frecuencias cardíacas y respiratoria, movimientos ruminales y temperatura rectal.

Este examen fue repetido diariamente luego de la administración de la planta. Antes de la administración los animales eran mantenidos en ayuno por un período de 24 horas teniendo a disposición solamente agua.

Después de la administración eran mantenidos en encierro, en corrales para facilitar su observación, con agua y alimento ad libitum junto a un ovino de control.

Se realizaron extracciones de sangre periódicas, a efectos de determinar niveles de creatinina, calcio y mangesio en suero a los 3 animales (Cuadros 3,4 y 5).

Fueron necropsiados ambos ovinos que murieron a consecuencia de la intoxicación experimental.

Fragmentos de órganos de las cavidades torácica y abdominal, sistema nervioso central y músculo de los casos experimentales y de los focos espontáneos fueron fijados en formol buferado, embebidos en parafina, cortados en secciones de 5 micras de espesor y teñidos con hematoxilina y eosina.

RESULTADOS

Focos espontáneos de intoxicación por *Anagallis Arvensis* en bovinos y ovinos.

En el cuadro 1 se detallan los datos epidemiológicos de estos focos. De los 10 focos reportados, 9 de ellos se trataron de animales pastoreando rastros de trigo o cebada libres de cultivo de praderas, que habían sido introducidos posterior a la cosecha. En todos los focos *A. arvensis* se encontraba en estado vegetativo y en floración, cubriendo el tapiz con muy alta predominancia de otras especies. Se observaron en los diferentes predios flores de ambas coloraciones, azul y roja. No se observaron otras plantas tóxicas. Fue descartada la presencia de especies nefrotóxicas, como *Amaranthus spp.* o *Quercus spp.*

El foco restante (N° 7-Cuadro 1) ocurrió en un potrero de 90

Cuadro 1 Datos epidemiológicos de Focos de Intoxicación por <i>Anagallis arvensis</i>										
N° Foco	Fecha (mes/año)	Especie	Raza	Animales afectados (categoría y edad)	N° Total	Morbilidad %	Mortalidad %	Letalidad %	Tipo de Pastura	Departamento
1	Dic./94	Bovina	Hereford	Vacas, Vaquillonas Novillos 18 meses	200	7	6	85.71	Rastrojo cebada	Paysandú
2	Dic./94	Bovina	Hereford	Vaquillonas	95	17.89	13.68	81.25	Rastrojo cebada	Paysandú
3	En./95	Bovina	Hereford	Vacas y Vaquillonas	200	19.5	9	46.15	Rastrojo cebada	Paysandú
		Ovina	Corriedale	Ovejas de cría	289	2.76	2.76	100		
4	En./95	Bovina	Hereford	Vacas	240	20.83	18.75	90	Rastrojo trigo	Paysandú
5	Dic./96	Bovina	Hereford	Vacas	187	3.2	3.2	100	Rastrojo trigo	Paysandú
		Ovina	Merilin	Ovejas, capones Corderas y borregas	528	8.52	8.52	100		
6	Dic./97	Ovina	M. Australiano	Ovejas	600	12.33	12.33	100	Rastrojo trigo	Salto
7	Dic./97	Ovina	Corriedale y M. Australiano	Borregos	1200	10.25	8.3	81.3	Campo roturado	Paysandú
8	Dic./97	Bovina	Cruzas	Vacas	15	53.33	53.33	100	Rastrojo trigo	Salto
		Ovina	Corriedale	Ovejas	*S/D	S/D	S/D			
9	Dic./97	Bovina	Hereford	Vacas	106	8.49	8.49	100	Rastrojo trigo	Paysandú
		Ovina	Corriedale	Ovejas	70	42.5	42.5	100		
10	Dic./97	Ovina	M. Australiano	Capones	2000	1.95	1.5	76.92	Rastrojo trigo	Paysandú

* S/D: sin datos



ción de los vasos. El hígado congestivo, acompañado de un cuadro degenerativo leve caracterizado por numerosos núcleos picnóticos. Los pulmones con distensión de los septos interalveolares por edema y congestión. El músculo cardíaco y esquelético se presentaba con edema y algunas alteraciones degenerativas moderadas consistente en una pérdida suave de la estriación en ciertas áreas.

DISCUSION

La reproducción experimental de la intoxicación por *Anagallis arvensis* demuestra que los casos observados a campo son causados por la ingestión de la planta. Los signos clínicos y patológicos en los ovinos intoxicados experimentalmente fueron similares a los observados en los casos espontáneos y con los descritos en la escasa bibliografía internacional al respecto (6-7). Los hallazgos clínicos-patológicos destacables como debilidad muscular, edemas, lesiones erosivas de esófago, enteritis hemorrágica y debilidad muscular, pueden ser explicados por la necrosis tóxica masiva de los túbulos llevando como consecuencia a una insuficiencia renal aguda con uremia. A nivel digestivo la uremia produciría alteraciones degenerativas en las arteriolas con descamación del endotelio, produciendo inadecuada circulación sanguínea e isquemia de la mucosa, dando como resultado las alteraciones a nivel de esófago e intestino, similares a otros cuadros de insuficiencia renal observados debido a causas nefrotóxicas(3). Un efecto irritante de la planta sobre el tracto digestivo no podría ser descartado como menciona Webb(1948), citado por Ragonese, 1984(5).

La hipocalcemia y el aumento de magnesio en sangre, guardan relación con lo descrito por Schneider en 1978 (7), como resultado de la insuficiencia renal aguda. La hiperkalemia que se produce en los cuadros de uremia sería la responsable de la debilidad muscular generalizada y paro cardíaco que conducen a la muerte (3). Permanece aún incierto el mecanismo de edema pulmonar y degeneración muscular cardíaca en la uremia (3).

No existirían dudas que la(s) toxina(s) de la planta que causa la severa destrucción de los túbulos renales no afecta significativamente otros órganos. Solo cuando la insuficiencia renal es crítica y la uremia se instaura, se observarían los signos clínicos. Esto estaría en relación con lo encontrado en los casos experimentales (Cuadros 3 y 4), donde se refleja un aumento de la creatinina sanguínea desde los primeros días de la administración de la planta, demostrando alteración renal, pero sin la aparición de síntomas clínicos hasta cerca de la muerte. La evolución de la enfermedad o el tiempo que lleva desarrollar lesiones renales irreversibles, (de 2 a 25 días en los brotes de campo), estaría en relación con la disponibilidad de la planta y la dosis diaria ingerida por el animal. Esto estaría de acuerdo con lo observado en los focos y en la reproducción experimental, así como lo descrito por Schneider, 1978(7), en nuestros focos y en las reproducciones experimentales, donde el ovino N° 1 con 40 gr/kg de planta verde por día mostró una evolución más rápida en el desarrollo de los síntomas que el ovino N° 2 con una dosis de 32 gr/kg (Cuadro 2).

En el caso del Foco N° 7, existieron varios elementos para que enfermaran a las 36 horas de ingreso al potrero problema: el mismo presentaba una oferta abundante, verde, densa y casi exclusiva de la planta; alta dotación por hectárea (13 animales/Ha.); ingreso de ovinos en estado corporal regular que se encontraban anteriormente en potreros con baja disponibilidad de forraje. Si bien Watt & Breyer-Brandwyk (1962), citado por Schneider, 1978(7) y Georgia (1938) citado por Holm et al., 1991(2), indican un cierto rechazo de los animales a *A. arvensis*, en nuestras condiciones la planta era altamente palatable, siendo ingerida fácilmente por el ganado. Las observaciones de

Schneider (1978), indican también una alta palatabilidad de la planta para los animales (7).

La letalidad del 100% registrada en muchos de los focos (Cuadro 1), está basada en la observación del personal de campo, de que una vez aparecido el cuadro clínico, la enfermedad evoluciona inevitablemente a la muerte. Indudablemente a pesar de la alta letalidad de esta intoxicación, deben existir en los distintos focos, casos de animales con lesiones en los túbulos renales leves o moderadas, que no llegan a desarrollar síntomas clínicos observables, y que no son reportados en los datos epidemiológicos.

La variabilidad a través del tiempo de la presentación de los focos detectados (4 focos Diciembre 94-Enero 95; sin focos en Diciembre 95-Enero 96; un foco Diciembre 96; cinco focos Diciembre 97), estaría en relación con condiciones óptimas de germinación y crecimiento de la planta. Debido a que las semillas pueden permanecer en el suelo hasta 10 años en estado de dormancia (2), los factores que favorecen la germinación serían determinantes. *A. arvensis* contendría un inhibidor de la germinación hidrosoluble, por lo que condiciones de alta humedad o períodos largos de lluvias como las registradas a partir de mayo en el año 1997 en el Uruguay, favorecerían la germinación y producción de más plantas. Los factores que vencen la dormancia de las semillas incluyen: aumento de las temperaturas, almacenamiento seco, lavado de las semillas, lluvias, horas luz, edad de las semillas (2). Los brotes diagnosticados fueron registrados en los meses de diciembre y enero de los diferentes años. Esta correlación estaría dada por varios factores: ingreso de los animales luego de la cosecha de cebada y trigo, que se realiza mayoritariamente en los meses de noviembre y diciembre; aumento de la presencia de *A. arvensis* por incremento de la germinación durante la primavera debido a más horas de luz solar y temperatura que asociado a años lluviosos darían las condiciones adecuadas del crecimiento de las plantas, con clara dominancia frente a otras especies, actuando prácticamente como forraje único. Schneider, 1978, reporta en su trabajo, dos brotes en el mes de enero de 1977, en relación a intensas lluvias caídas en diciembre de 1976(7). Por otro lado Rothwell, 1986, sugiere en su fracaso en reproducir la intoxicación, que la planta tendría momentos en que sería más tóxica (6).

Aparentemente existiría una asociación de los focos detectados con el tipo de suelo, ya que todos los diagnósticos realizados sucedieron en campos de basalto superficial o cretácicos. Hasta la fecha no se han registrados brotes en otro tipo de suelos con características de mayor fertilidad como capa Fray Bentos, a pesar de contar con la presencia de la planta.

También se la encuentra en menor presencia en praderas artificiales en base a leguminosas y gramíneas, sin que ocurran casos.

Como única forma de profilaxis se recomienda evitar el pastoreo de áreas infectadas por la planta, principalmente en la época y condiciones observadas.

El incremento de los focos de intoxicación observado en la Región en los últimos años está asociado a la utilización de pasturas cultivadas como consecuencia del uso de semillas de cereales como de forrajeras contaminadas con semillas de *A. arvensis*.

Este hecho indica claramente que es una enfermedad de importancia creciente, que puede llegar a niveles altos de morbilidad con alta letalidad, y deben ser tomadas medidas para evitar su difusión. Para esto es necesario un sistema eficiente de control de las semillas que evite la difusión de *A. arvensis*.

SUMMARY

ANAGALLIS ARVENSIS POISONING IN CATTLE AND



SHEEP IN URUGUAY

Ten outbreaks of *Anagallis arvensis* poisoning are described in cattle and sheep in Uruguay. The condition occurred between december and january of years 1994 and 1997. In cattle morbidity varied between 3.2% and 53.2% and the lethality from 42.6% and 100% in cattle. In sheep the morbidity was from 2.8% to 42.9% and the lethality from 81.3% to 100%. Nine of the outbreaks occurred in barley and wheat cultures after harvesting, and one was observed in a ploughed but unsowed field. Clinical signs were weakness, staggers, diarrhoea- sometimes with blood-, comma and death. Serum levels of creatinine and urea were elevated. Gross lesions were characterized by subcutaneous petechiae, presence of fluid in cavities, mesenteric and perihenal oedema, yellowish or pale kidneys, with petechiae on the cortex, oesophageal erosive lesions or ulcers and haemorrhagic abomasitis-enteritis. Histologically it was characterized by a severe nephrosis. The green plant collected from an outbreak was experimentally administered to two sheep at total doses of 160 gr/kg and 224 gr/kg of body weight respectively, resulting poisonous to both animals.

Clinical signs and pathological findings were similar to those observed in the field cases.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Font Quer, P. (1982). Plantas Medicinales. Edit. Labor. p.523-524.
2. Holm, H.B.; Pluckmett, D.L.; Pancho, J.V.; Herberger, J.P. (1991). The world's worse weeds. Edit. Malabar. Florida, USA. p.169-174.
3. Jubb, K.V.F.; Kennedy, P.C.; Palmer, N. (1985) Pathology of Domestic Animals. Academic Press Inc., Orlando, Florida. Vol. 1-3.
4. Kellerman, T.S.; Coetzer, J.A.W.; Naudé, T.W. (1990) Plant Poisonings and Mycotoxicoses of Livestock in Southern Africa. Oxford University Press, Cape Town. p.161-162.
5. Ragonese, Q.; Milano, V. (1984) Vegetales y Substancias Tóxicas de la Flora Argentina. Editorial Acme. Buenos Aires. p.233-234.
6. Rothwell, J.T.; Marshall, D.J. (1986) Suspected poisoning of sheep by *Anagallis arvensis* (scarlet pimpernel). Australian Veterinary Journal, vol.63, No.9: p.316.
7. Schneider, D.J. (1978). Fatal ovine nephrosis caused by *Anagallis arvensis* L. Journal of the South African Veterinary

Association. Vol. 49, No.4: p.321-324.

Cuadro Nro. 3

Ovino Nro. 1.- Valores de Creatinina, Calcio y Magnesio sérico en la reproducción experimental

	día 0*	día 1	día 3	día 4
Creatinina mg/dl	1.08	1.20	3.85	6.57
Calcio mmol/l	2.40	2.12	2.07	2.07
Magnesio mmol/l	1.40	1.43	1.15	1.23

* Día cero corresponde primer día de ensayo

Cuadro Nro. 4

Ovino Nro. 2.- Valores de Creatinina, Calcio y Magnesio sérico en la reproducción experimental.

	día 0	día 1	día 3	día 4	día 5	día 6	día 8
Creatinina mg/dl	1.57	1.81	2.97	4.65	11.06	11.69	14.03
Calcio mmol/l	2.62	2.32	2.15	2.44	2.24	2.06	2.18
Magnesio mmol/l	0.91	1.19	1.06	1.40	1.13	1.09	1.5

*Día cero corresponde primer día de ensayo.

Cuadro Nro. 5

Ovino Control.- Valores de Creatinina, Calcio y Magnesio séricos en la reproducción experimental.

	día 0*	día 4	día 9
Creatinina mg/dl	0.96	1.14	0.97
Calcio mmol/l	2.36	2.32	2.36
Magnesio mmol/l	1.18	1.03	1.27

*Día cero corresponde primer día de ensayo

**CASOS ATENDIDOS EN EL CENTRO DE OPERACIONES DE LA FACULTAD DE VETERINARIA
"Dr. Alberto Castillo" - Departamento de Artigas**

*Martínez, J., Rimbaud, E., Méndez, A.,
Bermúdez, J., Trigozen, J. (1)*

RESUMEN

Desde el 14 de Enero de 1996, la Facultad de Veterinaria se encuentra trabajando en el Departamento de Artigas, llegando a su momento cumbre cuando el 22 de Noviembre de 1996, se inaugura el Centro de Operaciones de la Facultad de Veterinaria «Dr. Alberto Castillo».

Desde este centro, la Facultad de Veterinaria ha desplegado tanto su accionar hacia el Convenio de Asistencia Técnica con el Instituto Nacional de Colonización, como una estrategia de asistencia técnica al departamento de Artigas, dado el interés manifestado por sus fuerzas vivas.

El objetivo de este trabajo es presentar los datos de casuística de diagnósticos realizados en el mismo, en el período comprendido entre el 14 de Enero de 1996 al 30 de Marzo de 1998, como una primera contribución al estudio epidemiológico de la zona de influencia del centro, mostrando a su vez el interés estratégico del enclave.

En este período se han atendido 340 casos clínicos, tanto de bovinos (38,53%), ovinos (33,5%), equinos (4,7%), suinos (2,1%), caninos (16,5%) y felinos (4,7%). Se realizaron también 6738 análisis coproparasitarios, 149 evaluaciones de semen, 576 análisis serológicos, 72 aislamientos bacteriológicos, 189 necropsias, 67 análisis de sangre y 19 de orina.

De los casos atendidos, la mayoría fueron quirúrgicos (42,1%), infecciosos (23,8%), y parasitarios (14,7%), encontrando también casos médicos (10,6%), anomalías congénitas (8,2%) y toxicológicos (0,6%).

INTRODUCCION

En Octubre de 1994, la Facultad de Veterinaria firma un Convenio de Asistencia Técnica con el Instituto Nacional de Colonización. La primer medida tomada fue la de efectuar un relevamiento diagnóstico de las necesidades que de asistencia técnica tuvieran los colonos así como los diversos problemas que los estarían afectando, siendo el fruto de este trabajo el primer proyecto de asistencia técnica a la Colonia Eduardo Acevedo.¹

Desde el 14 de Enero de 1996, entonces, la Facultad de Veterinaria se encuentra trabajando en el Departamento de Artigas, llegando a su momento cumbre cuando el 22 de Noviembre de 1996, se inaugura el Centro de Operaciones de la Facultad de Veterinaria «Dr. Alberto Castillo» (COFVAC). Este centro, forma parte de una necesidad operativa manifestada a las fuerzas vivas del departamento, que fueron las que lo construyeron, generando un compromiso de la Facultad hacia las mismas, que se traduce en apoyo técnico constante.

Desde este centro, la Facultad de Veterinaria ha desplegado tanto su accionar hacia el Convenio de Asistencia Técnica con el Instituto Nacional de Colonización, como una estrategia de asistencia técnica al departamento de Artigas, dado el interés manifestado por sus fuerzas vivas.

Es así que desde el COFVAC se atiende a la Colonia Eduardo Acevedo, a la Sociedad de Fomento Rural de Baltasar Brum, a la Liga de Trabajo de Tomás Gomensoro, al Movi-

miento Ecológico de Bella Unión, a la Colonia Palma, al Programa de Desarrollo de Lechería de Artigas, al Programa de Desarrollo de Lechería del Norte Uruguayo en concurso con el Plan Agropecuario, en un crecimiento gradual y paulatino determinado por el interés de los diversos actores del Departamento de Artigas.

El objetivo de este trabajo es presentar los datos de casuística de diagnósticos realizados en el mismo, en el período comprendido entre el 14 de Enero de 1996 al 30 de Marzo de 1998, como una primera contribución al estudio epidemiológico de la zona de influencia del centro, mostrando a su vez el interés estratégico del enclave.

MATERIALES Y METODOS

Se han apuntado todos los casos atendidos durante el período, sin contar aquellos de que son objeto de investigación. De cada caso que se atiende se realizan fichas clínicas, manteniéndose un archivo de los mismos a los que se le anexan los resultados de análisis clínicos pertinentes. El archivo se mantiene diferenciado por especies.

RESULTADOS

En este período se han atendido 340 casos clínicos, tanto de bovinos (38,53%), ovinos (33,5%), equinos (4,7%), suinos (2,1%), caninos (16,5%) y felinos (4,7%). Se realizaron también 6738 análisis coproparasitarios, 149 evaluaciones de semen, 576 análisis serológicos, 72 aislamientos bacteriológicos, 189 necropsias, 67 análisis de sangre y 19 de orina.

De los casos atendidos, la mayoría fueron quirúrgicos (42,1%), infecciosos (23,8%), y parasitarios (14,7%), encontrando también casos médicos (10,6%), anomalías congénitas (8,2%) y toxicológicos (0,6%).

Separando los casos por aparato o sistema, encontramos que la mayoría de los casos se dieron en reproductores macho (23,2%), destacándose también reproductores hembra (18,5%), aparato locomotor (10,96%) y aparato digestivo (15,0%), siendo muy similares el resto de aparatos o sistemas.

Hay que destacar que los rumiantes conforman el 72% de la casuística.

Si tomamos los bovinos como referencia de análisis, vemos que los mismos difieren del total de especies en que disminuyen en un 50% los casos de anomalías congénitas (casi todos atribuibles a los ovinos), incrementando en un 100% los casos clínicos, y en un 10% los atribuibles a enfermedades infecciosas.

Con respecto a los sistemas o aparatos vemos que en los bovinos se incrementan las afecciones de la glándula mamaria, sistema tegumentario, sistema cardiocirculatorio y aparato digestivo, disminuyendo la importancia de las afecciones del sistema nervioso. Las afecciones del aparato reproductor disminuyen, sobre todo en reproductor femenino.

DISCUSION

Es interesante este primer aporte, dado que determina una casuística concreta, de varias especies atendidas en el área



de influencia del COFVAC.

Esto tiene varias puntas para el análisis. Entre ellas, y como la más importante dentro de lo que es el objetivo primordial de la Facultad de Veterinaria que es el de formar veterinarios, vemos que el Centro se convierte en un lugar de suma importancia pedagógica.

Si contamos que durante el año pasado y este se ha concurrido en total 152 días, vemos que se han evaluado 2,24 casos clínicos por día, y eso si no contamos los días en que los estudiantes se han pasado desvasando o realizando tareas inherentes a los proyectos de investigación.

En total, aunque muchos de ellos han pasado muchas veces en las salidas, han participado hasta el momento 208 estudiantes, por lo que podemos evaluar que individualmente, cada uno pudo atender 1,63 casos clínicos, 0,75 cirugías, 32,39 análisis coproparasitarios, 430 lanares desvasados y revisado 4,57 cameros. Esto nos hace afirmar las ventajas del COFVAC como centro de entrenamiento de estudiantes. Por otra parte, muchos de los casos estudiados han sido objeto de seminarios, monografías, trabajos de investigación, etc, encarado por los estudiantes e incluso presentados en eventos científicos por los mismos y los docentes a cargo.

Desde el punto de vista de la investigación, se sale de la casuística normal que estamos acostumbrados desde el Hospital Veterinario de Montevideo, y abre las puertas para nuevos horizontes en lo que hace al estudio de temas que están afectando otras zonas del país.

Como área ganadera, la mayor cantidad de casos está dada en ovinos y bovinos (72%), pero como se evidencia en las tablas, todas las especies están comprendidas.

El relacionamiento directo con el Centro Hospital Veterinaria debe ser objeto de estudio, en aras de la centralización de esfuerzos administrativos dentro de la política descentralizadora.

CONCLUSIONES

Se recomienda ampliar la participación de docentes y estu-

diantes en el COFVAC, así como los períodos de días que se pasan en el mismo para mayor aprovechamiento de los múltiples casos a ser vistos en la zona, lo que ampliaría la inserción de la Facultad entre los pobladores locales, así como se fortalecería la formación de los futuros profesionales.

BIBLIOGRAFIA

2 Rimbaud E. et al. Caracterización Técnica del Instituto Nacional de Colonización. 1996. División publicaciones de la Facultad de Veterinaria, 139 pps.

SUMMARY

From January 14 1996, the Veterinary College, were working at Artigas Department, even, in November 22 1996, a Veterinary Operationally Center called «Dr. Alberto Castillo» was funded.

In this Center, the Veterinary College, were working to National Farming Institute, and technical assistance to all Artigas Department also.

This paper, show all of diagnostics realized in this Center, between January 14 1996 to March 30 1998, like a first epidemiological contribution for the influence area, emphasizing about strategical role of the Center.

In this period, there were attending 340 clinical cases, in bovines (38,53%), ovines (33,6%), horses (4,7%), suinos (2,1%), dogs (16,5%) and cats (4,7%). 6738 coprological analysis, 149 semen avaluation, 576 serological searchers, 72 bacteriological isolation, 189 necropsys, 67 bloods samples evaluation and 19 urinalisis were realizing.

Of all cases, the most were chirurgic (42,1%), medical (10,68%), and infectious (23,8%), attending parasitological (14,7%) and toxicological (0,6%) cases also.

LA NECESIDAD DE CAPACITACION PERMANENTE DE LOS VETERINARIOS PRIVADOS PARA ENFRENTAR LOS NUEVOS CAMBIOS QUE AFECTAN A LA PROFESION EN ENTRE RIOS.

Luis Rhades (), David Primost (*),
Rogue Angelino (*), Juan Bruno (**)*

E.E.A. INTA Concepción del Uruguay C.C. N° 6 (3260)
Concepción del Uruguay Telfax: 0442-25561/78
E-Mail: Econcep@inta.gov.ar.

RESUMEN

La tendencia a la concentración económica que caracteriza a las transformaciones que se producen, afectan al sector agropecuario y en especial a las PyME's.

Estos cambios requieren de una urgente adaptación, para lo cual hay que reconocer la realidad de cada sector involucrado. A través del análisis de la composición del rodeo por categorías y la clasificación de los establecimientos según su aptitud productiva pecuaria, en el ámbito de la provincia de Entre Ríos, se pudo determinar que en la provincia prevalece la actividad de cría con un bajo porcentaje de procreo y un

tamaño de rodeo de 127 animales por establecimiento. Analizando las características de los departamentos del área de influencia de la E.E.A. INTA Concepción del Uruguay, se deduce que el 89,30% de los productores son PyME's y tan solo un 10,70% se encuentra por encima de la unidad productiva media.

Esta realidad nos lleva a la conclusión de que para hacer frente a la reconversión productiva de este sector se requiere de la participación de profesionales con adiestramiento continuo que asuman un rol con un fuerte contenido social, con educación y adiestramiento permanente, de acuerdo a los requerimientos del mundo actual.

Por medio del Programa Cambio Rural y de la estructura del INTA se ha brindado la oportunidad a los profesionales de la actividad privada que han querido ampliar su perfil laboral, la posibilidad de acceder a la capacitación en forma directa, para atender las necesidades que las PyME's entrerrianas demandan.

Para consolidar la participación de los veterinarios privados



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria

CUADRO N° 1 (Datos 1° Campaña de Vacunación Antiaftosa 1997) CARACTERIZACION DEL REBAÑO POR DEPARTAMENTOS EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

DPTO.	CATEGORIZACION DEL REBAÑO							
	Vacas	Vaquillonas	Toros	Terberos	Terberas	Novillos	Novillitos	Total Rodeo
Colón	84.260	23.303	4.311	26.606	27.740	24.353	17.111	207.684
Concordia	86.930	29.992	5.221	25.708	26.220	16.235	13.682	203.988
Diamante	36.298	15.002	1.861	13.005	13.779	7.718	17.825	105.488
Federación	115.137	34.929	5.950	30.834	31.595	14.971	9.787	243.203
Federal	179.725	48.076	10.326	47.540	48.274	24.804	14.352	373.097
Feliciano	108.632	33.704	5.750	27.392	27.986	15.633	6.527	225.624
Gualeguay	92.353	42.768	6.450	30.689	31.580	58.634	31.142	293.616
Guaychu.	140.844	56.890	8.514	41.638	42.805	95.526	40.499	426.716
Islas	40.647	17.920	2.012	11.812	12.542	35.759	18.458	139.150
La Paz	174.996	56.561	9.342	47.698	48.618	43.040	21.375	401.630
Nogoya	105.663	39.382	5.565	32.200	31.360	39.167	24.829	278.166
Paraná	102.159	39.133	4.664	29.027	30.492	22.76	28.551	256.792
Tala	62.971	23.279	3.527	20.537	21.332	29.333	17.297	178.276
Uruguay	105.206	43.546	5.517	31.401	32.506	55.847	32.699	306.722
Victoria	41.342	16.430	2.620	12.793	13.515	35.207	14.466	136.373
Villaguay	207.472	63.656	10.962	63.593	64.994	60.299	39.488	510.464
TOTAL	1.684.635	584.571	92.592	492.473	505.338	579.292	348.088	4.286.989
PORCENTAJE	39,30	13,64	2,16	11,49	11,79	13,51	8,12	100

FUENTE: FU.CO.F.A. Area de Información Técnica

en programas orientados a satisfacer a este numeroso sector, en el futuro se debería convocar a una concertación, con la participación permanente del Estado, las Universidades, los sectores gremiales agropecuarios y de graduados, para debatir y planificar políticas de educación, investigación y desarrollo a mediano y largo plazo.

Palabras claves: Veterinarios privados, Entre Ríos, cambios, capacitación permanente.

INTRODUCCION

Los cambios que están ocurriendo en el sector agropecuario deben generar una imperiosa necesidad de adaptación a los mismos, ya que no hacerlo implicaría asumir el riesgo de salir de la escena económica.

Para ello hay que reconocer intelectual y emocionalmente la necesidad del cambio; y para que esto ocurra es prioritario comenzar por conocer la realidad de cada sector involucrado. En un mundo en transición, aproximándose al siglo XXI, la tendencia a la concentración económica es uno de los hechos más relevantes que caracterizan a las transformaciones que se producen. Esta tendencia no escapa al sector agropecuario. Los *commodities* tienen cada vez menos valor frente a los insumos y a los servicios, por consiguiente la escala es la herramienta para hacer frente a esta realidad. Ahora bien, ante esta concentración de capitales, ¿Cuál es la situación de las PyME's agropecuarias dentro de este contexto?

La baja rentabilidad es una característica; y si nos referimos

exclusivamente a la actividad pecuaria, la misma es más baja aún.

METODOS

Para poder seguir adelante, debemos conocer de quienes estamos hablando, para lo cual se ha recurrido al análisis de la información brindada por la FU.CO.F.A.², mediante la cual se han elaborado una serie de cuadros que nos permitirán realizar el estudio de la composición del rodeo y la caracterización de los productores según la superficie de los establecimientos, por departamento, haciendo hincapié en aquéllos que están bajo la influencia directa del la E.E.A. INTA Concepción del Uruguay.

RESULTADOS

Del análisis de los cuadros N° 1 y N° 2 se desprende que:

* El porcentaje de terneros logrados a nivel provincial es del 59%.

* La relación Novillo-novillito/Vaca es de 0,55, lo que nos está indicando una prevalencia de la actividad de cría extensiva sobre la invernada.

* El tamaño promedio del rodeo en la provincia es de 127 animales.

La tendencia actual apunta a un marcado crecimiento de las grandes empresas, porque expresan el cambio de estructura económica que se está produciendo en el mundo, por lo que podemos prever la concentración de capitales y



actividades en el sector agropecuario. Esto va a provocar seguramente la salida del escenario económico de muchos. A su vez la realidad demuestra que el aumento de la escala de producción es inversamente proporcional a la ocupación de mano de obra (calificada y no calificada). Por este motivo las profesiones del sector agropecuario verán disminuidas sus oportunidades laborales. Pero esta afirmación es una verdad a medias.

Los cuadros son elocuentes en lo que a la caracterización de los productores se refiere. El cuadro N° 6 muestra que en los 5 departamentos de referencia, el 89,30% de los productores se encuentran por debajo de la unidad productiva media y tan solo el 10,70% está por encima de ella. Podemos decir, sin temor a equivocarnos, que en promedio,

CUADRO N° 2 INDICADORES

DPTO.	INDICADORES	
	Tamaño Promedio del Rodeo	Relación Nov+Nto/Vaca
COLON	79	0,49
CONCORDIA	152	0,34
DIAMANTE	66	0,70
FEDERACION	130	0,22
FEDERAL	264	0,22
FELICIANO	237	0,20
GALEGUAY	162	0,97
GUAYCHU.	168	0,97
ISLAS	338	1,33
LA PAZ	178	0,37
NOGOYA	74	0,61
PARANA	67	0,50
TALA	85	0,74
URUGUAY	107	0,84
VICTORIA	93	1,20
VILLAGUAY	166	0,48
PROMEDIO	127	0,55

² Fundación contra la Fiebre Aftosa

estas PyME's se caracterizan por:

- * Una relación Novillo-novillito/Vaca de 0,70.
- * Un tamaño promedio del rodeo de 121 animales.
- * Un índice de terneros producidos del 60%.
- * Una eficiencia de producción de aproximadamente 45 Kg./ha.
- * No tienen estacionalidad productiva.
- * Bajos ingresos.
- * Rentabilidad baja.
- * Descapitalización.
- * Baja valorización del servicio profesional.
- * Economía de sobrevivencia (Esto implica en muchos casos, actividades simultáneas de cría/invernada/tambo, sin la prevalencia de un sistema productivo definido).
- * Impositiva y previsionalmente no hacen aportes.
- * Comercialización en NEGRO.
- * Legalmente son infractores.
- * Imposibilidad estructural de acceso al financiamiento necesario para enfrentar los cambios.
- * En muchos casos podemos hablar de analfabetismo funcional.
- * Alta probabilidad de salir del sector.

DISCUSION

Frente a esta realidad, ¿cómo hacemos para que esta gran mayoría de productores se reconviertan y se transformen en empresarios que manejen unidades productivas

CUADRO N° 3 NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS CLASIFICADOS POR SUPERFICIE EN LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS

DPTO.	N° DE ESTABLECIMIENTOS						Estblecimientos Totales
	De 0 a 50 Ha.	De 51 a 100 Ha.	De 101 a 200 Ha.	De 201 a 300 Ha.	De 301 a 500 Ha.	Mas de 500 Ha.	
Colón	1.632	531	256	84	56	66	2.631
Concordia	539	245	170	75	56	122	1.207
Diamante	957	283	174	53	44	78	1.589
Federación	1.032	427	183	59	52	123	1.876
Federal	483	250	249	101	91	237	1.411
Feliciano	424	164	101	66	61	136	952
Guauguay	1.035	241	204	72	81	181	1.814
Guaychu.	954	485	492	183	160	263	2.537
Islas	244	26	32	10	20	80	412
La Paz	783	444	393	168	175	296	2.259
Nogoyá	2.051	779	510	156	155	121	3.772
Paraná	2.026	877	648	205	146	104	4.006
Tala	884	351	288	97	84	74	1.778
Uruguay	1.791	462	273	110	86	136	2.858
Victoria	743	253	185	94	93	92	1.460
Villaguay	1.274	607	493	200	198	290	3.062
TOTAL	16.852	6.425	4.651	1.733	1.558	2.399	33.624

FUENTE: FU.CO.F.A. Area de Información Técnica

sustentables?

Con este panorama, es muy probable que muchas PyME's se queden en el camino como consecuencia de la falta de escala y de rentabilidad.

Ahora bien, la pregunta es ¿Cuántas son las PyME's agropecuarias que pueden transformarse para hacer frente a las nuevas disyuntivas del mundo actual?

¿Cuántos veterinarios podrán participar activamente para producir esta transformación necesaria?

¿Están capacitados los profesionales con su formación de grado para hacer frente a esta realidad que nos presenta hoy el mundo globalizado?

CONCLUSIONES

Cuando se hacía referencia a que era una verdad a medias el hecho de que los profesionales iban a ver disminuidas sus oportunidades de trabajo, era porque las preguntas anteriormente formuladas tienen una respuesta muy clara. Podemos decir en ambos casos, que son muchas las PyME's que podrán reconvertirse y ser sustentables y a su vez son muchos los profesionales que podrán participar de este desafío.



XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatria

CUADRO Nº 4 ESTABLECIMIENTOS CLASIFICADOS POR SUPERFICIE EN LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS (PORCENTAJE)

DPTO.	PORCENTAJE DE ESTABLECIMIENTOS						
	De 0 a 50 Ha.	De 51 a 100 Ha.	De 101 a 200 Ha.	De 201 a 300 Ha.	De 301 a 500 Ha.	Mas de 500 Ha.	Estblecimientos Totales
Colón	62,05	20,20	9,74	3,20	2,45	2,51	2.631
Concordia	44,66	20,30	14,10	6,20	4,64	10,12	1.207
Diamante	60,23	17,81	11,00	3,34	2,77	4,91	1.589
Federación	55,00	22,80	9,80	3,15	2,78	6,56	1.876
Federal	34,30	17,80	17,70	7,16	6,45	16,80	1.411
Feliciano	44,60	17,30	10,61	6,75	6,41	14,30	952
Gualeguay	57,06	13,30	11,30	4,00	4,50	10,00	1.814
Guaychu.	37,60	19,11	19,40	7,30	6,30	10,40	2.537
Islas	59,30	6,30	7,80	2,50	4,90	19,50	412
La Paz	34,70	19,70	17,40	7,50	7,80	13,10	2.259
Nogoyá	54,40	20,70	13,60	4,15	4,11	3,20	3.772
Paraná	50,60	21,90	16,20	5,11	3,70	2,60	4.006
Tala	49,80	19,80	16,20	5,50	4,80	4,20	1.778
Uruguay	62,70	16,20	9,60	3,90	3,00	4,80	2.858
Victoria	51,00	17,30	12,70	6,50	6,40	6,30	1.460
Villaguay	41,60	20,00	16,10	6,60	6,50	9,50	3.062
PORCENT.	50,12	19,10	13,83	5,15	4,63	7,13	100

FUENTE: FU.CO.F.A. Area de Información Técnica

La necesidad de adaptación a los cambios que se han producido y que se producirán, nos tienen que llevar a plantearnos la urgencia en desarrollar nuevas aptitudes que permitan al veterinario del ámbito rural asumir una actitud distinta frente al productor.

El profesional que quiera ampliar su perfil laboral dentro del contexto de las PyME's, deberá asumir un rol con un fuerte contenido social, que le permita acercarse y comprometerse con la empresa, atendiendo su problemática estructural, (económica-financiera-productiva) e involucrarse con el productor y su familia, estrechando vínculos, para tratar de comprender las conductas humanas, para poder, de esa manera, quebrar los paradigmas culturales que frenan la reconversión mental del productor y vencer, a su vez, todos aquellos escollos que impiden la transformación del sector de las PyME's agropecuarias.

Para ello, dentro de este contexto, es importante la educación y capacitación permanente de los veterinarios, para resolver las nuevas situaciones y problemas con creatividad profesional, para lo cual la profesión deberá expandirse fuera de su estricto núcleo de prácticas y actividades médicas, moviéndose para abarcar otras disciplinas, para ajustarse a un entorno social que cambia muy rápidamente, con una actitud humanista cada vez mayor, de acuerdo a los nuevos

CUADRO Nº 5 ESTABLECIMIENTOS CORRESPONDIENTES A LOS DEPARTAMENTOS DEL AREA DE INFLUENCIA DE LA E.E.A. INTA CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

DPTO.	ESTABLECIMIENTOS (Porcentajes)				
	De 0 a 100 Ha.	De 101 a 200 Ha.	De 201 a 300 Ha.	De 301 a 500 Ha.	Mas de 500 Ha.
COLON	85,25	9,74	3,20	2,15	2,50
GUAYCHU	56,71	19,40	7,30	6,30	10,00
TALA	69,60	16,20	5,50	4,80	4,20
URUGUAY	78,90	9,60	3,90	3,00	4,80
VILLAGUA	61,60	16,10	6,60	6,50	9,50
PROMEDI.	69,80	14,20	5,30	4,55	6,20

CUADRO Nº 6 CLASIFICACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS SEGÚN SU APTITUD PRODUCTIVA EN LOS DEPARTAMENTOS DEL AREA DE INFLUENCIA DE LA E.E.A. INTA CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

DPTO.	ESTABLECIMIENTO (Porcentaje)				R Nv- Nto/ Vaca	Tam. Prom. Rodeo
	←----- -----→					
	0 a 100	101 a 300	301 a 500	+ de 500		
	Por debajo UPM ³ 89,30%				Por arriba UPM 10,70%	
COLON	85,25	12,94	2,15	2,50	0,49	79
GUAYCHU	56,71	26,70	6,30	10,00	0,97	168
TALA	69,60	21,70	4,80	4,20	0,74	85
URUGUAY	78,90	13,50	3,00	4,80	0,84	107
VILLAGUA	61,60	22,70	6,50	9,50	0,84	166
PROMEDI.	69,80	19,50	4,55	6,20	0,70	121

³ UPM: Unidad Productiva Media

requerimientos del mundo actual, de manera de ser más competitivos en el mercado laboral y no dejar espacios vacíos. El Programa Federal de Reconversión Productiva para la Pequeña y Mediana Empresa Agropecuaria, Cambio Rural, contenido dentro de la estructura del INTA, ha demostrado su valor dinamizador para el nucleamiento de los productores, con la participación de los profesionales de la actividad privada.

Sin lugar a dudas, la estructura del Programa ha brindado la oportunidad a numerosos profesionales de pertenecer a un sistema que les permite participar activamente del mismo, accediendo a la capacitación y entrenamiento periódico y en forma directa. Esto ha posibilitado atender las necesidades que las PyME's Entrerrianas demandan.

Cuatro años de implementación del Programa Cambio Rural han demostrado su invaluable aporte, el que debería consolidarse con la concertación y activa participación del Estado, de las Universidades, las entidades gremiales de los graduados y del sector agropecuario, para debatir, planificar y desarrollar políticas de educación, investigación y desarrollo a mediano y largo plazo para este importante sector.



SUMMARY

The tendency to the economical gathering that characterizes the transformations produced affect the agricultural sector, especially the PyME's. This changes required an urgent adaptation.

Through the analysis of the cattle categories and the farm classification according to the cattle production, in the province of Entre Ríos, it has been determined that the province is leader in cattle-breeding with a low percentage of births, and 127 animals per farm.

Having analysed the characteristics of the province departments in the area of E.E.A. INTA Concepción del Uruguay, it has been deduced that 89,30% of the cattle breeders belong to PyME's and only 10,70% are over the ordinary productive unit. In order to produce changes, it is necessary that trained professionals always help the breeders with permanent training and education.

The "Cambio Rural Program" and INTA has offered the opportunity to this private professionals to have the possibility of giving direct training to work with PyME's.

In order to have more private veterinarians working in this program, it's necessary in the future, to ask the universities, agricultural corporations, veterinarian corporations and the government, so as to exchange ideas and plan educational tendencies, investigation and development from medium to longer periods of time to help these small farmers.

Key words: Private veterinarians, changes, Entre Ríos, permanent training.

BIBLIOGRAFIA

1. FU.CO.F.A. (Fundación Contra la Fiebra Aftosa) 1998, Datos de la Campaña de Vacunación Antiaftosa, 1º Campaña 1996 y 1º Campaña 1997. Area de Información Técnica, Paraná, Entre Ríos.
2. LOPEZ, A.T.; LUCESOLI, R., 1994 "Servicio, parición y destete, propuesta tecnológica y practicas de ganaderos del partido de General Guido". Seminario resultados de enfo-

ques sistémicos aplicados al estudio de la diversidad agropecuaria. Actas. 1994, mar. 22-24, Mar del Plata. Editado por Mario Lopez y Roberto Cittadini. INTA/CERBAS; INRA/SAD, Balcarce, pag. 59-83.

3. PORTER, M.E. 1995 "Estrategia competitiva" REI/CEGSA Buenos Aires, 2º Ed.

4. RANTSIOS, A.T., 1997 "El futuro de las ciencias veterinarias y de la profesión veterinaria" Número Centenario de la Revista de la Sociedad de Medicina Veterinaria, Pag. 10-12.

5. RHADES, L.C., 1996 "La disyuntiva del cambio a través de los grupos de Cambio Rural" Revista de Medicina Veterinaria, Vol. 77 N° 3 Pag. 21.

6. RHADES, L.C., 1997 (a) "El impacto de Cambio Rural en la profesión veterinaria" Conferencia XVIII Jornada de Actualización, Agosto 1995. Ciencia Veterinaria N° 27 Pag. 17-21.

7. RHADES, L.C., 1997 (b) "La participación del veterinario en el Programa de Reconversión Productiva de las PyME's agropecuarias" Sociedad Chilena de Buiatría, III Jornadas Chilenas de Buiatría, Osorno, Chile Pag. 134-136.

8. RHADES, L.C., 1997 © "¿Por que cambiar?" Revista de Medicina Veterinaria Vol. 78 N° 1 Pag. 41.

9. RHADES, L.C.; PRIMOST, D.; BRUNO, J.J.; 1997 (a) "Aspecto humano de la actividad del Programa Cambio Rural" Revista de Medicina Veterinaria, Vol. 78 N° 4 Pag. 270.

10. RHADES, L.C.; PRIMOST, D.; BRUNO, J.J.; 1997 (b) "La participación del veterinario en el Programa de Reconversión Productiva de las PyME's agropecuarias, su impacto" Centro Médico Veterinario de Paysandú, XXV Jornadas Uruguayas de Buiatría, IX Congreso Latinoamericano, Paysandú, Uruguay, Pag. 16-17.

11. SANTINELLI, José, 1997 "El gerenciamiento, las habilidades necesarias para poder aprovechar los cambios a favor de la empresa" MgA Management Agropecuario, 1º Seminario sobre administración de recursos humanos y gerenciamiento para el sector agropecuario, Buenos Aires, Pag. 11-23.

12. THURROW, L.C.; 1996 "El futuro del capitalismo" Javier Vergara Editor, Buenos Aires.

13. TOFFLER, A. y H.; 1995 "Las guerras del futuro" Plaza y Janes, Barcelona.



**Se terminó de imprimir en
ROLYPEL Ltda.
el 17 de Junio de 1998, Paysandú - Uruguay
Edición total de 500 ejemplares.-**