

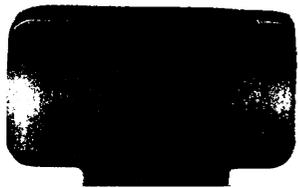
Serie Salud Animal – Publicación Científica Nº 14

**TRABAJOS PRESENTADOS  
EN  
LABSUR IV**

Santiago, Chile, 17 al 19 de marzo de 1986

ICA  
SA  
E-14

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura



11.2100

**IICA-CIDIA**

Serie Salud Animal - Publicación Científica Nº 14

Centro Interamericano de  
Documentación e  
Información Científica

16 FEB 1988

**IICA — CIDIA**

**TRABAJOS PRESENTADOS DURANTE**

**LABSUR IV**

**Santiago, Chile, 17 al 19 de marzo de 1986**

**Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura**

IICA  
SSA  
PC-14

00008417

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra sin autorización del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Editor de la Serie: Dirección de Salud Animal

IICA  
SAPC-14

Reunión de Directores de Laboratorios de Diagnóstico de Salud Animal del Area Sur - LABSUR (4:1986: Santiago [Chile])  
Trabajos presentados en LABSUR 4, [realizado en] Santiago [Chile] 17 a 19 de marzo de 1986. - Brasilia [Brasil]: IICA, [1987].  
82p.: il. - (Serie Salud Animal. Publicación Científica; no. 14)  
ISBN - 92-9039 - 127-8

1. Defensa sanitaria animal. 2. Enfermedad animal - Control epidemiológico:  
I. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. II. Título. III. Serie.

AGRI L73  
CDU 639.091

Serie: Salud Animal, Publicación Científica No. 14  
ISBN-92-9039-127-8

Brasília, Brasil, 1987

## CONTENIDO

	<u>Pág.</u>
DETECCION DE LA LENGUA AZUL .....	5
Historia.....	5
Etiología.....	5
Signos clínicos.....	6
Respuesta a la infección con BTV.....	7
Diagnóstico.....	8
Diagnóstico de laboratorio.....	8
Distribución de la infección.....	10
Bibliografía.....	12
 NORMAS Y PROCEDIMIENTOS EN EL CONTROL DE RESIDUOS BIOLÓGICOS EN ALIMENTOS DE ORIGEN AGROPECUARIO	
Introducción.....	15
Organización en Uruguay.....	16
Programa de residuos biológicos en carnes.....	21
Ejecución.....	23
Otros residuos biológicos.....	24
Discusión.....	25
Conclusión.....	26
Apéndice.....	27
 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS SOBRE EL RIESGO DE TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES A TRAVÉS DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL Y LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES	
Introducción.....	33
La inseminación artificial y el riesgo de transmitir enfermedades.....	34
Análisis epidemiológicos del sistema de inseminación artificial.....	36
Estrategias de prevención del riesgo.....	37
Lista de agentes a incluir en exigencias.....	39
La transferencia de embriones y el riesgo de transmitir enfermedades....	40
Bibliografía.....	44
 SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LABORATORIOS DE DIAGNÓSTICO Y SU APOORTE A LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LAS ENFERMEDADES ANIMALES	
Introducción.....	51
Confiableidad.....	55
 ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE MANEJO SANITARIO DE REPRODUCTORES Y SEMEN BOVINO EN UN CENTRO DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL	
Introducción.....	73
Estructura del centro de inseminación.....	74
Incorporación de nuevos reproductores.....	75
Estado sanitario de los reproductores.....	76
Tuberculosis.....	76
Brucelosis.....	77
Campilobacteriosis.....	77
Trichomoniasis.....	77
Leptospirosis.....	78
Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR/IPV).....	78
Leucosis enzootica bovina.....	79
Diarrea viral bovina.....	79
Procesamiento y conservación de semen.....	80
Bibliografía.....	82



## DETECCION DE LA LENGUA AZUL

Alejandro A. Schudel  
Centro de Investigaciones en  
Ciencias Veterinarias  
Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria  
Buenos Aires, Argentina

La Lengua Azul (BT) es una enfermedad infecciosa causada por un Orbivirus conocido como Virus de Lengua Azul (BTV) que afecta principalmente a ovinos. Su nombre deriva de la cianosis que se observa en la lengua luego de la infección con este virus a ovejas. Los bovinos pueden ser efectivamente infectados, enfermar y permanecer como portadores de la infección, hecho que les infiere una real importancia epidemiológica en el mantenimiento de la infección que es transmitida por moscas del género *Culicoides*.

### Historia

La enfermedad es reconocida por primera vez en 1902 en Sud Africa con una detallada descripción de su presentación en ovejas. En el año 1943 se confirma el primer hallazgo fuera de Africa, en un brote en Chipre, apareciendo en 1951 en Israel, en 1955 en Paquistán y en 1963 en India. En los Estados Unidos aparece por primera vez en 1953 (soremuzzle of sheep), en Portugal en 1957 y en España en 1958. Recientemente se ha detectado la presencia de infección por BTV en Australia, Brasil, Paraguay y Chile. Todos los datos recogidos indicarían que originariamente la enfermedad se registró en el continente Africano, extendiéndose luego a todos los continentes. (Fig. 1).

### Etiología

El virus de Lengua Azul (BTV) es el prototipo del género Orbivirus de la familia Reoviridae. Como históricamente se conoció su transmisión por insectos fue originalmente clasificado como arbovirus. Al mismo grupo viral pertenecen los virus de la Enfermedad Hemorrágica Epizootica del Ciervo (EHDV), el virus de la Enfermedad Africana de los Equinos (AHSV) y otros virus que afectan a humanos, roedores y marsupiales.

Pueden considerarse como virus de insectos, siendo los que parasitan a los mamíferos, la excepción más que la regla del grupo orbivirus. El diámetro del virión es de 65-70 nm., los viriones completos poseen un cápside constituido por dos capas. Los viriones infectantes

completos están compuestos por una parte central "core" con una estructura capsomérica (32) icosaédrica, rodeada por una membrana externa difusa que los distingue de reovirus y rotavirus. Los viriones están constituidos por un 20% del ARN y un 80% de proteína. El ARN es de doble cadena y segmentado en 10 partes. El peso molecular del Acido Nucleico es de  $11.8 \times 10^6$  daltons y de  $47.2 \times 10^6$  daltons para las proteínas, lo que determina una masa vírica de  $60 \times 10^6$  daltons. La segmentación del ARN posibilita la realización de estudios sobre homología viral en forma directa o por hibridización.

El virus de Lengua Azul cultiva en células de línea y huevo embrionado. Se le aísla con relativa facilidad de los elementos celulares sanguíneos, donde mantiene su viabilidad a temperatura ambiente durante largos períodos de tiempo.

El uso de huevos embrionados inoculados por vía del saco de yema ofrece una técnica simple de aislamiento, aunque la vía intravenosa en embriones de 10-11 días es mucho más eficiente. Los cultivos celulares primarios de origen bovino o células Vero pueden también utilizarse para su aislamiento. El efecto citopatogénico progresa hasta el desprendimiento total de la monocapa, observándose previamente la presencia de cuerpos de inclusión intracitoplásmicos.

Hasta el momento se han identificado 23 serotipos de BTV, de ellos sólo 5 están presentes en los Estados Unidos, 2 en Paraguay y 1 en Brasil.

### Signos Clínicos

En ovinos, el período de incubación luego de la infección experimental es de 2 a 15 días. En condiciones de infección natural el período de incubación no ha sido determinado con exactitud. Los síntomas comienzan con un aumento en la frecuencia respiratoria, con estado febril severo, ptialismo, hiperemia y congestión de la mucosa oral. La severidad de los cuadros observados es variable y los porcentajes de recuperación luego del estado febril también, aunque con frecuencia es más severa en ovinos jóvenes.

La infección a bovinos es comúnmente inaparente. Sólo el 2-10% de los bovinos muestran signos de infección, la enfermedad comienza con hiperemia de las membranas mucosas y la piel, particularmente el rodete coronario, mama, pezones y morro. Hay inmovilidad por una temprana miositis e inflamación del rodete coronario.

La lengua comienza a edematizarse y puede observarse fuera de la boca. Las lesiones de mucosas progresan hasta ulceraciones, necrosis y severo pialismo.

En algunos casos se observa diarrea y la mortalidad raramente excede al 1%.

El mayor impacto económico de la infección con BTV son las pérdidas fetales por aborto o alteraciones teratogénicas. Probablemente el tipo de anomalía fetal dependerá de la edad del feto al momento de la infección.

El virus de BTV puede ser transmitido por vía transplacentaria al feto, inmediatamente de la viremia de la hembra adulta, dando como resultado un aborto o alteraciones fetales que se observarán en el parto, sin embargo, la ausencia de anticuerpos contra BTV en el feto indicaría que la infección ha ocurrido muy temprano en la preñez y se ha producido un estado de tolerancia inmunológica. El pasaje de anticuerpos calostrales puede demorar la aparición de cuadros clínicos hasta los 3 ó 4 meses post parto.

En todos los casos la aparición de la enfermedad es estacional (últimos meses de verano, comienzo del otoño) coincidiendo con una alta densidad de vectores.

### Respuesta a la infección con BTV

La presencia de 23 serotipos de BTV determina necesariamente que nos hagamos una primera pregunta: hay protección cruzada entre los 23 serotipos? La respuesta no es sencilla, pues las variantes en patogenicidad de las diferentes cepas impiden el establecimiento de valores cuantitativos de protección. Un hecho que aparece como concluyente es que en presencia de anticuerpos seroneutralizantes específicos contra un serotipo, los animales descargados demuestran estar protegidos, sin embargo, la ausencia de anticuerpos seroneutralizantes no necesariamente significa falta de protección, por lo que debemos considerar otro mecanismo inmune no mediado por anticuerpos seroneutralizantes como responsable de la protección. Es más, en bovinos, aún en presencia de anticuerpos neutralizantes es posible aislar virus de sangre circulante o de eyaculados de semen.

Hasta hoy, en la aplicación de vacunas para el control de la infección se recomienda una formulación con los serotipos prevalentes en la región. Las vacunas tradicionalmente utilizadas son atenuadas aunque se están ensayando vacunas inactivadas y a subunidades proteicas. Sin embargo, cualquier intento de control debe también dirigirse hacia el vector.

## Diagnóstico

El diagnóstico de BTV siempre debe ir acompañado de la identificación de moscas del género *Culicoides* u otros insectos chupadores capaces de transmitir la infección y, en todos los casos, confirmado por el laboratorio. Deberá efectuarse un cuidadoso diagnóstico deferencial con Diarrea Viral Bovina, Fiebre Aftosa, Peste Bovina, Rinotraqueítis Infecciosa Bovina, Fiebre Catarral Maligna, Estomatitis Vesicular, Estomatitis Papular y Estomatitis Micótica.

## Diagnóstico de Laboratorio

Aislamiento del agente: se procesa sangre entera con anticoagulante, teniendo en cuenta que el "buffy coat" es el material de elección. El virus se halla asociado a los eritrocitos en las etapas tempranas, agudas y convalescentes de la enfermedad. Es muy estable a temperatura ambiente, aunque es muy sensible a los pH menores a 6 y el mejor material de inoculación permanece siempre asociado a elementos celulares.

La presencia del virus en semen como eliminación persistente de virus ha creado gran preocupación en el mercadeo de semen y embriones por la posibilidad de transmisión de este virus por esos medios. Las muestras de semen frescas o bien congeladas en N<sub>2</sub> pueden ser analizadas para la detección de virus por inoculación a animales susceptibles, huevos embrionados o cultivos celulares.

La presencia de virus en cualquier órgano rico en elementos sanguíneos (bazo, hígado) asegura también una posibilidad de aislamiento. No hay mucha información sobre la conveniencia de procesar determinados tejidos fetales para asegurar un mayor éxito en los aislamientos, aunque parecería aconsejable intentarlo de hígado, bazo, médula ósea y sangre fetal.

Como se mencionara anteriormente, la presencia de *Culicoides spp.* puede resultar de importancia y de triturados de estos insectos podría intentarse el aislamiento en animales susceptibles, huevos embrionados o cultivo celular.

La inoculación en huevo embrionado se practica sobre embriones de 10-13 días inoculados por vía I.V., con 0,1 ml de suspensión celular, manteniéndose por un período de 7 días en observación.

Ante resultados negativos puede repetirse la inoculación mediante otro pasaje.

La inoculación en cultivos celulares puede realizarse sobre cultivos primarios o de líneas (MDBK-BHK 21-VERO). De los primeros el riñón de ovino es el comúnmente utilizado aunque la propagación en cultivos celulares es más eficiente con cepas adaptadas luego de varios pasajes.

El uso de animales de laboratorio es todavía utilizado en varios países. Resulta particularmente ventajosa la inoculación a ovinos susceptibles en países donde la infección es exótica ya que estos son los elementos más susceptibles, siempre y cuando se cuente con facilidades de aislamiento para evitar la difusión de la infección en caso de aislamiento positivo. Los ovinos pueden ser inoculados por vía I.V. con volúmenes considerables de sangre problema u otro material de diagnóstico. Sin embargo, a fin de maximizar las posibilidades de aislamiento se recomienda inocular tanto a ovinos como a huevos embrionados. Pueden inocularse otros animales menores como ratones y hamster, sin embargo, esta forma de aislamiento solo es factible con cepas adaptadas.

El diagnóstico de BTV por métodos indirectos, detectando anticuerpos en el suero de animales infectados es muy sensible y se cuenta con diversas técnicas que pueden ser de dos tipos (Fig. 2):

- a) las que detectan anticuerpos de grupo; y
- b) las que detectan anticuerpos de tipo.

Entre las primeras se destaca la doble inmunodifusión (BTID), fijación del complemento (BTFC), prueba de enzimoimmunoensayo (ELISA) y la prueba de hemólisis in gel (HIG). Todas tienen ciertas ventajas y desventajas relativas a su complejidad, estandarización y calidad del suero. El BTID es la más utilizada por su simplicidad y rapidez, sin embargo, no es cuantitativa y puede detectar reacciones cruzadas con otros orbivirus. La prueba de FC es muy usada pero como los anticuerpos detectados por FC son de vida corta y frecuentemente se observan reacciones anticomplementarias no resulta práctica. Por el contrario, la prueba de ELISA es de mayor sensibilidad y cuantitativa por lo que su uso se esta generalizando. En todos los casos los centros de referencia para la provisión de reactivos son el laboratorio de PIADC-USDA en Greenport, Estados Unidos y el Veterinary Research Institute Onderstepoort en Pretoria, Sud Africa.

Al segundo grupo de sistemas de detección serológica corresponde la seroneutralización y la inhibición de la hemoaglutinación. La primera es una prueba cuantitativa, sensible y los anticuerpos son de larga vida; además de poder tipificarse adecuadamente el tipo viral infectante.

## Distribución de la infección

La presencia de los vectores representa el factor principal que controla la distribución de la infección en BTV. Como se dijo anteriormente la distribución es mundial, encontrándose en Africa, Asia, Oceanía y América. Aparentemente la enfermedad fue erradicada de Europa donde no hay evidencias virológicas o serológicas desde 1979.

En los Estados Unidos y América del Norte están presentes los serotipos 10, 11, 13, 17 y 2 y Canadá fue declarada libre de infección en 1979. Se considera enzoótica la infección con BTV en México.

El área Centroamericana si bien no registra aislamientos se considera enzooticamente infectada con actividad de los serotipos 6, 12, 14 y 17.

En América del Sur la infección es enzoótica en Perú y el serotipo 4 es prevalente en Brasil desde 1982. Los serotipos 6, 12, 14 y 17 son prevalentes en Guayana, Surinam, Colombia y Costa Rica. Los serotipos 2 y 16 han sido recientemente identificados en Paraguay y Chile, en 1983, informa sobre la presencia de actividad serológica de BTV en su territorio. Argentina y Uruguay hasta el presente se mantienen libre de infección, pese a investigarse la presencia de anticuerpos en varias muestras serológicas en áreas de alto riesgo.

Debemos, sin embargo, reconocer tres situaciones principales:

- a) países o regiones libres de infección;
- b) países o regiones con actividad viral identificada por serología pero sin evidencias clínicas; y
- c) países o regiones con actividad viral enzoótica.

Los países de nuestra región se encuentran en los primeros dos grupos resultando mandatorio el que se extremen las medidas de control diagnóstico para mantener las regiones o países libres, en un caso, e impedir la penetración de virus con actividad patogénica mayor en la otra.

Para ello se cuenta con recursos técnicos suficientes ya sea para el monitoreo serológico (BTID-SN) y aislamiento y caracterización viral (inoculación a huevo embrionado, cultivos celulares y ovinos susceptibles) que pueden ser aplicados a casos clínicos sospechosos o bien material genético (semes o embriones).

Debe prestarse especial atención a la presencia de los vectores ya que el bovino es quien mantiene la infección y sólo esporádicamente la manifiesta clínicamente (a excepción de su expresión abortigénica o teratogénica no bien evaluada), y al mismo tiempo, recordar que varios animales salvajes son también reservorios de la infección y su movilización en estado natural o bien como parte de incorporaciones a zoológicos facilita la penetración de la infección a áreas libres.

El impacto económico de BT es sin duda importante, no sólo por las pérdidas que produce en un número definido de animales infectados, sino más bien por las crecientes restricciones al comercio de reproductores, semen o embriones desde países donde la infección es enzoótica y el alto riesgo de penetración en regiones o países libres.

Para finalizar, debería enfatizarse la necesidad que los países de la región definan su situación sanitaria con respecto a este problema y tomando en consideración las recomendaciones de la OIE faciliten el control diagnóstico de semen y embriones a fin de facilitar el intercambio de material genético sin riesgo de diseminación o penetración de infección con BTV.

## Distribución de la infección

La presencia de los vectores representa el factor principal que controla la distribución de la infección en BTV. Como se dijo anteriormente la distribución es mundial, encontrándose en Africa, Asia, Oceanía y América. Aparentemente la enfermedad fue erradicada de Europa donde no hay evidencias virológicas o serológicas desde 1979.

En los Estados Unidos y América del Norte están presentes los serotipos 10, 11, 13, 17 y 2 y Canadá fue declarada libre de infección en 1979. Se considera enzoótica la infección con BTV en México.

El área Centroamericana si bien no registra aislamientos se considera enzoooticamente infectada con actividad de los serotipos 6, 12, 14 y 17.

En América del Sur la infección es enzoótica en Perú y el serotipo 4 es prevalente en Brasil desde 1982. Los serotipos 6, 12, 14 y 17 son prevalentes en Guayana, Surinam, Colombia y Costa Rica. Los serotipos 2 y 16 han sido recientemente identificados en Paraguay y Chile, en 1983, informa sobre la presencia de actividad serológica de BTV en su territorio. Argentina y Uruguay hasta el presente se mantienen libre de infección, pese a investigarse la presencia de anticuerpos en varias muestras serológicas en áreas de alto riesgo.

Debemos, sin embargo, reconocer tres situaciones principales:

- a) países o regiones libres de infección;
- b) países o regiones con actividad viral identificada por serología pero sin evidencias clínicas; y
- c) países o regiones con actividad viral enzoótica.

Los países de nuestra región se encuentran en los primeros dos grupos resultando mandatorio el que se extremen las medidas de control diagnóstico para mantener las regiones o países libres, en un caso, e impedir la penetración de virus con actividad patogénica mayor en la otra.

Para ello se cuenta con recursos técnicos suficientes ya sea para el monitoreo serológico (BTID-SN) y aislamiento y caracterización viral (inoculación a huevo embrionado, cultivos celulares y ovinos susceptibles) que pueden ser aplicados a casos clínicos sospechosos o bien material genético (semes o embriones).

Debe prestarse especial atención a la presencia de los vectores ya que el bovino es quien mantiene la infección y sólo esporádicamente la manifiesta clínicamente (a excepción de su expresión abortigénica o teratogénica no bien evaluada), y al mismo tiempo, recordar que varios animales salvajes son también reservorios de la infección y su movilización en estado natural o bien como parte de incorporaciones a zoológicos facilita la penetración de la infección a áreas libres.

El impacto económico de BT es sin duda importante, no sólo por las pérdidas que produce en un número definido de animales infectados, sino más bien por las crecientes restricciones al comercio de reproductores, semen o embriones desde países donde la infección es enzoótica y el alto riesgo de penetración en regiones o países libres.

Para finalizar, debería enfatizarse la necesidad que los países de la región definan su situación sanitaria con respecto a este problema y tomando en consideración las recomendaciones de la OIE faciliten el control diagnóstico de semen y embriones a fin de facilitar el intercambio de material genético sin riesgo de diseminación o penetración de infección con BTV.

**Bibliografía**

- Barber, T.L. and Jochim, M.M., 1985. Bluetongue and related orbiviruses. Progress in Clinical and Biological Research, Vol. 178. Alan R. Liss Inc., New York.
- Boulanger, P.; Ruckerbauer, G.M.; Bannister, G.L.; Gray, D.P. and Girard, A., 1967. Studies of Bluetongue III. Comparison of Two Complement-Fixation Methods. Can. J. Comp. Med. Vet. Sci., Vol. 31, pp. 166-188.
- Breckon, R.D.; Luedke, A.J. and Walton, T.E., 1980. Bluetongue Virus in Bovine Semen: Viral Isolation. Am. J. of Vet. Res., Vol. 41, No. 3, pp. 439-442.
- Enright, F.M. and Osburn, B.I., 1980. Ontogeny of Host Responses in Ovine Fetuses Infected with Bluetongue Virus. Am. J. of Vet. Res., Vol. 41, No. 2, pp. 224-229.
- Foster, N.M. and Luedke, A.J., 1968. Direct Assay for Bluetongue Virus by Intravascular Inoculation of Embryonating Chicken Eggs. Am. J. of Vet. Res., Vol. 29, No. 3, pp 749-753.
- Hourrigan, J.L. and Klingsporn, A.L., 1975. Certification of Ruminants, Semen and Ova for Freedom from Bluetongue Virus. Australian Vet. J., Vol. 51, pp. 211-212.
- Jochim, M.M. and Chow, T.L., 1969. Immunodiffusion of Bluetongue Virus. Am. J. of Vet. Res., Vol.30, No. 1, pp. 33-41.
- Jochim, M.M. and Jones, S.C., 1980. Evaluation of a Hemolysis-in-Gel Test for Detection and Quantitation of Antibodies to Bluetongue Virus. Am. J. of Vet. Res., Vol. 41, No. 4, pp 595-599.
- Verwoerd, D.W.; Huisman, H. and Erasmus, B.J., 1979. Orbiviruses, Chapter 5. Comprehensive Virology 14. Edited by Fraenkel-Conrat, H. and Wagner, Robert R. Newly Characterized Vertebrate Viruses. Plenum Press, New York and London.
- King, Trevor, 1983. Estudios de Lengua Azul en el Caribe, Guyana y Surinam. Salud Animal, Publicación Científica No. 5, IICA, SAPC-5.

\*\*\*\*\* Ver figura 1 y 2 (mapa y diagrama) \*\*\*\*\*

FIGURA 1: Evidencias virológicas y/o serológicas de Lengua Azul en el mundo.

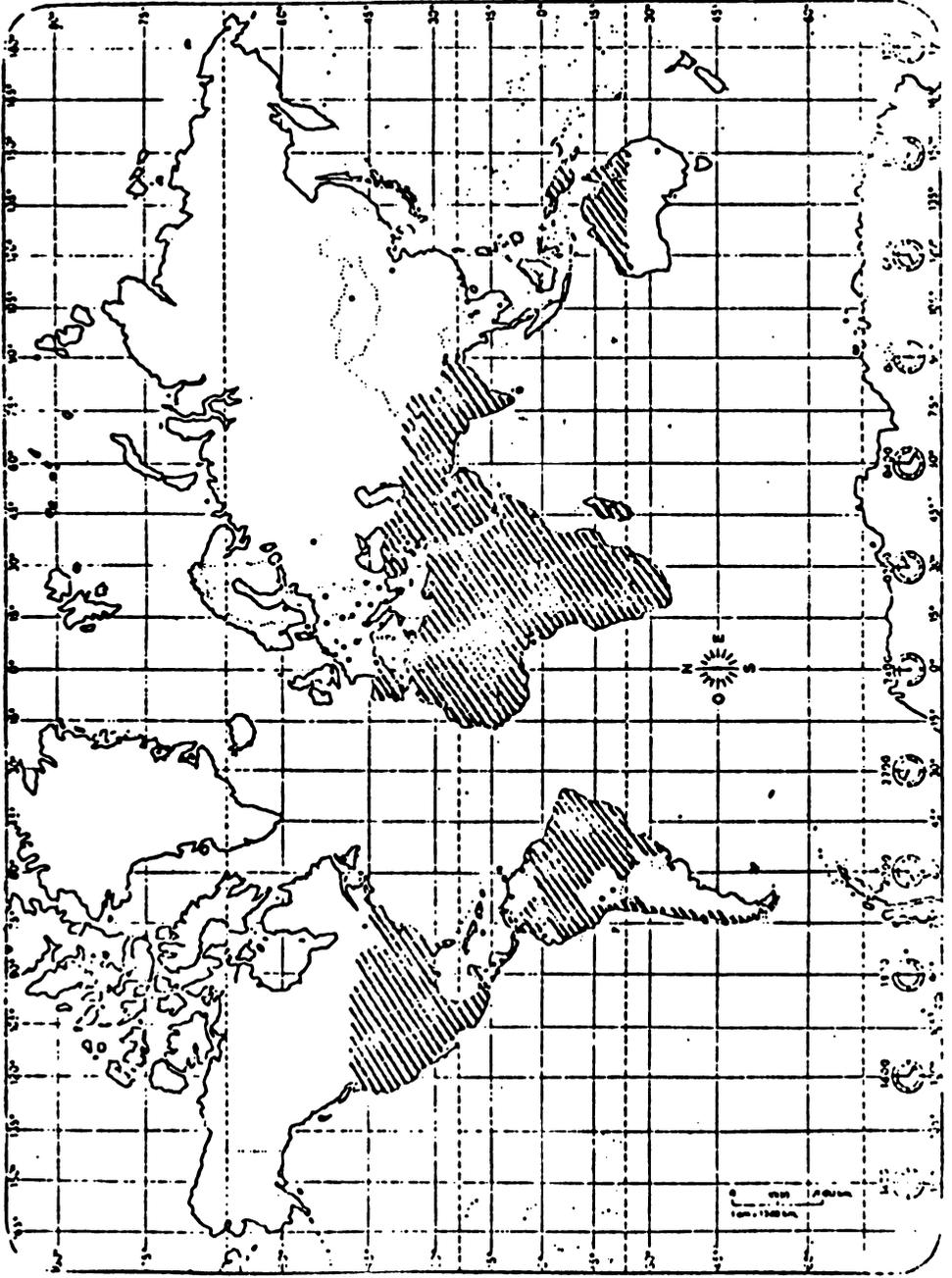
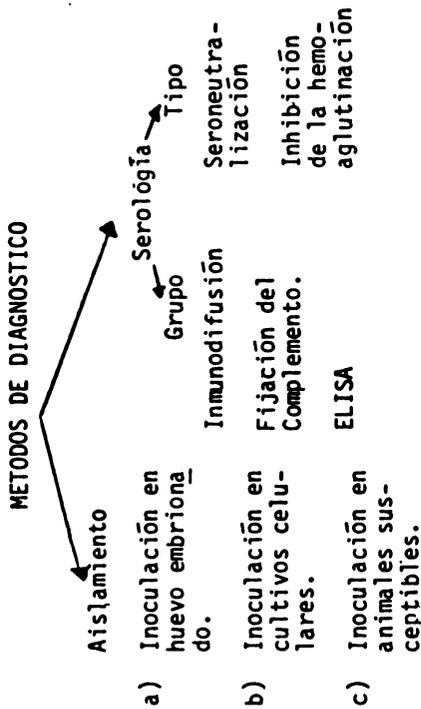


FIGURA 2: Métodos de diagnóstico



## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS EN EL CONTROL DE RESIDUOS BIOLÓGICOS EN ALIMENTOS DE ORIGEN AGROPECUARIO

Ing. Quím. Juan Carlos Decia  
Subdirector del CIVET  
"Miguel C. Rubino"  
Pando, Uruguay

### Introducción

Se consideran "Residuos Biológicos" a las sustancias químicas que quedan, en general, a niveles muy bajos como resultado de su aplicación directa para el combate de plagas y/o enfermedades o como resultado indirecto de la contaminación ambiental en los alimentos de origen agropecuario.

Todos estos residuos, en mayor o menor grado, constituyen un riesgo para la Salud Pública y Veterinaria.

Para controlarlos legalmente, es necesario establecer límites que se designan como Límites Máximos de Residuos o Tolerancias (LMR), que se fijan en primer lugar en función del nivel en el que la sustancia no produce ningún efecto mensurable en animales de laboratorio. Dichos LMR, pueden estar en concentraciones que incluyen residuos que son difíciles de evitar cuando se utiliza el producto químico incriminado en el marco de una práctica agrícola correcta; teniendo en cuenta que, más allá del carácter aparentemente inocuo de un residuo, es prudente reducir el consumo humano al mínimo posible.

La ingestión diaria admisible (IDA) a la que se refieren los LMR, se calcula sobre la base de la cantidad que no tendrá efectos observables aunque se consuma cotidianamente durante el resto de la vida. Los estudios más importantes para establecerla son los relativos a la alimentación animal a largo plazo y se utilizan sólo en relación con la evaluación de la dosis oral de residuos de plaguicidas.

La evaluación oficial de este riesgo, supone establecer una relación entre la exposición a una sustancia y la aparición de alguna enfermedad basándose en datos científicos, tarea muy difícil sobre todo si se tiene en cuenta que es necesario establecerla para exposiciones a muy largo plazo y de niveles muy bajos.

La extrapolación animal/hombre, es un sistema inexacto aunque la cinética de la reacción sea conocida. Es posible, en los casos donde la relación causa-efecto puede observarse directamente a altas

dosis, extrapolar a dosis mucho más bajas, típicas de la exposición ambiental.

La estimación de los riesgos para la Salud Pública, derivada de los residuos biológicos en alimentos de origen agropecuario, pueden examinarse considerando:

1. Distribución y origen de los residuos correspondientes a los productos, utilizados en Sanidad Animal y en Sanidad Vegetal.
2. Contaminación ambiental.

Es evidente que el conocimiento total de estos aspectos por parte de los organismos oficiales de cada país, le permitirá circunscribir el control y la investigación de residuos a los productos que comercializa y a los problemas derivados de su desarrollo industrial, evaluando el riesgo de cada nivel de residuo en los alimentos y en la población; sin olvidar el riesgo involucrado en alimentos que puedan importarse desde países desarrollados en los que los residuos han sido confirmados como un problema real derivado de su polución ambiental. El objetivo es proporcionar la mejor protección posible a los consumidores y eventualmente a los operadores.

### Organización en Uruguay

La caracterización económica del Uruguay, sumada a las exigencias de los mercados compradores de productos agropecuarios, ha contribuido a determinar que el Gobierno incluya entre los reglamentos higiénico-sanitarios, lo relativo a Residuos Biológicos.

En el año 1979, se creó la Comisión Nacional de Residuos Biológicos en Carnes por Decreto 592/79 con el objetivo de:

- a. Actualizar y estudiar permanentemente toda la información relativa a residuos biológicos en la carne.
- b. Proponer códigos de práctica adecuados para las distintas zonas de producción, tendientes a un uso racional de los compuestos capaces de producir residuos.
- c. Integrar controles a efectos de disminuir los mismos.
- d. Impulsar labores de extensión para informar, educar y adecuar al productor a las prácticas aconsejables.
- e. Proponer la adopción de medidas que permitan la supervisión técnica-profesional de la fabricación,

distribución, comercialización y uso de los compuestos capaces de producir residuos con el fin de lograr un uso correcto y seguro de los mismos, así como el cumplimiento de normas legales que lo regulen.

- f. Proponer el establecimiento de una legislación racional de residuos biológicos en el medio rural y en la carne, en base al estudio de las características propias de nuestro país y el estudio comparativo de la existencia en otros países.

Esta Comisión, estaba integrada por representantes de las siguientes Instituciones:

1. Ministerio de Agricultura y Pesca (MAP):

- Dirección General de los Servicios Veterinarios (DIGESEVE)
- Dirección de Industria Animal (DIA)
- Dirección de Sanidad Animal (DSA)
- Centro de Investigaciones Veterinarias "Miguel C. Rubino" (CIVET)
- Dirección General de Servicios Agronómicos (DIGESEA)
- Centro de Investigaciones Agropecuarias "Alberto Boerger"

2. Ministerio de Salud Pública (MSP):

En el año 1984, vista la evolución producida sobre el tema, se crea por Decreto 296/984 la Comisión Asesora de Estudio de la Problemática Nacional sobre Residuos Biológicos en Alimentos de Origen Agropecuario (CAERBA).

Los objetivos de esta Comisión, son:

- a. Actualizar y estudiar permanentemente, toda la información relativa a residuos biológicos en alimentos de origen agropecuario.
- b. Propiciar la investigación tendiente a establecer los límites prácticos de los residuos biológicos, compatibles con un manejo correcto de los productos químicos que puedan dejar residuos bajo las condiciones agroecológicas del país.
- c. Proponer códigos de práctica adecuados, tendientes al uso racional de los productos químicos capaces de producir residuos.

- d. Proponer la legislación nacional de residuos biológicos en alimentos de origen agropecuario.
- e. Proponer programas de acción, información y extensión, tendientes a hacer eficiente el contralor de residuos.

La implementación de este programa, fue posible mediante la coordinación de todas las reparticiones con jurisdicción sobre el tema, lo que implicó la formación de un equipo multidisciplinario de profesionales que integran:

1. Ministerio de Agricultura y Pesca (MAP):

- Dirección General de los Servicios Veterinarios (DIGESEVE)
- Dirección de Industria Animal (DIA)
- Dirección de Sanidad Animal (DSA)
- Centro de Investigaciones Veterinarias "Miguel C. Rupino" (CIVET)
- Dirección General de Servicios Agronómicos (DIGESEA)
- Dirección de Sanidad Vegetal (DSV)
- Dirección de Laboratorio de Análisis (DLA)
- Dirección General de Investigaciones Agropecuarias (CIAB)

2. Ministerio de Salud Pública:

- División de Higiene Ambiental.

3. Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIAT); Facultad de Medicina.

Las principales actividades en el programa de cada uno de sus integrantes, son:

- Dirección de Industria Animal:

Integra el programa desde su comienzo, en el año 1978, realizando los muestreos a través de sus Médicos Veterinarios destacados en la Inspección Veterinaria de los Establecimientos de Faena.

Otro servicio de esta Dirección es el de Microbiología y Residuos Biológicos que, desde la fecha citada, ha venido realizando, de acuerdo con el CIVET, el diseño de los planes de muestreo la coordinación del

programa, la distribución en sus lugares de origen de los resultados informados por el Laboratorio y, en los casos en que es necesario, proporcionar información para las tareas de extensión y la supervisión del cumplimiento de los planes de muestreo por parte de la Inspecciones Veterinarias.

- Dirección de Sanidad Animal:

Esta integrada al programa desde sus orígenes siendo sus principales actividades:

1. Actuación de los Servicios Veterinarios Departamentales y Zonales en aquellos establecimientos cuyos ganados acusaban residuos no permitidos de pesticidas. Su labor es de investigación de las causas de la presencia del pesticida conjuntamente con asesoramiento y extensión.
2. Realiza el registro y autorización de uso de Específicos con especial énfasis en los medicamentos con posibilidades de dejar residuos indeseables. A estos se les exige establecer en su etiqueta información del tiempo que debe mediar entre el último tratamiento y la utilización para consumo humano de la carne, leche, huevos, etc.; derivados de los animales tratados.

- Dirección de Sanidad Vegetal:

1. Realiza una labor de asistencia técnica y fiscalización en el proceso de almacenamiento de cereales a efectos de asesorar acerca de aquellos productos plaguicidas cuyo nivel de residuo está previamente establecido.
2. Realiza conjuntamente con la DSA una labor de asesoramiento y extensión a nivel de productores.
3. Exige la realización, por parte del LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay) del análisis de residuos de plaguicidas en granos especialmente arroz para autorizar su exportación.

- Dirección Laboratorio de Análisis:

Realiza el registro y autorización de uso de específicos de uso agrícola.

Fiscalización del cumplimiento de la legislación vigente que exige que en las etiquetas de todos los plaguicidas agrícolas, se detalle el tiempo de espera para cada uno de los cultivos indicados en las mismas.

Fiscalización de que todos los curasemillas tengan en su formulación un colorante insoluble en agua, en proporción tal que, al ser utilizado en la proporción correcta, los granos queden teñidos facilitando la fiscalización del tratamiento.

En la aprobación actual del proyecto FAO "Establecimiento de un Sistema Nacional de Vigilancia de Residuos de Plaguicidas en Alimentos de Origen Vegetal", se pretende realizar el seguimiento de residuos en alimentos vegetales en forma continua.

- Centro de Investigaciones Agrícolas:

1. A través de sus responsabilidades específicas, participa activamente por vía directa o indirecta en desarrollar líneas de investigación que dan lugar a ir generando medidas de manejo de plagas, enfermedades y malezas, cuyo objetivo final es reducir las pérdidas que aquellas ocasionan.
2. Produce trabajos sobre Aplicación de Plaguicidas y Sistemas de Alarma.

- Ministerio de Salud Pública:

La División de Higiene Ambiental, interviene activamente en esta Comisión informando sobre las reglamentación es vigente relacionada con el tema y en el problema del uso doméstico de insecticidas y polución ambiental que su objetivo fundamental, es la preservación de la Salud Humana.

- Centro de Investigación y Asesoramiento Toxicológico:

A partir de 1984 es una Institución Asesora de CAERBA.

El uso de plaguicidas a nivel agrícola y veterinario, ha tenido como consecuencia la persistencia de sus residuos en la casi totalidad de los alimentos de origen agropecuario. Estos residuos son consumidos diariamente, durante toda la vida, por la población en general con posibles riesgos para la Salud Humana aún no determinados. Es competencia del médico toxicólogo la evaluación toxicológica de los plaguicidas y sus residuos en el ser humano en lo referente a la afectación aguda y crónica así como sus posibles efectos mutagénicos, carcinogénicos y teratogénicos con el fin de comenzar el estudio de la contaminación de nuestra población. Desde 1978, el CIAT comenzó conjuntamente con la DSV y el CIVET la investigación de residuos de plaguicidas organoclorados en sangre de poblaciones no expuestas y expuestas profesionalmente a plaguicidas.

Se comprobó la presencia de residuos de isómeros de Alfa y Beta dle HCH, pp'DDE, pp'DDT, Dieldrin y HCB.

Posteriormente se efectúa un estudio de estos residuos en leche humana y en sangre de cordón umbilical de recién nacidos comparándose los niveles en sangre materna con la sangre del recién nacido encontrándose los mismos residuos.

Las dosificaciones fueron realizadas por el CIVET. Nuestra inquietud es el hallazgo permanente en todas las muestras de residuos de HCB, plaguicida (no utilizado actualmente) que posee enorme capacidad acumulativa y al que se le adjudican propiedades tertogénicas.

En base a estos hallazgos, se sugiere el no uso de todos aquellos productos que dejan residuos tóxicos.

- Centro de Investigaciones Veterinarias "Miguel C. Rubino":

El CIVET apoya a CAERBA suministrándole la información generada en el desarrollo de las actividades relacionadas con la investigación de residuos biológicos en:

1. Residuos biológicos en carne:

Se procesan las muestras remitidas por las Inspecciones Veterinarias Oficiales que ejercen funciones en los frigoríficos habilitados para exportación.

2. Residuos de pesticidas en cereales:

Se ha tomado trigo como grano a ser analizado por ser éste de suma importancia en la dieta básica del país. Las muestras las remite la DSV.

3. Residuos de pesticidas en seres humanos:

a. Muestras de sueros remitidas por el CIAT a los efectos de confirmación de diagnóstico de intoxicación laboral accidental o intencional por plaguicida.

b. Participación en la realización de trabajos programados con el CIAT sobre niveles de plaguicidas organoclorados en la población.

Programa Residuos Biológicos en Carnes

Uno de los aspectos que más atención ha recibido, es el de la investigación de residuos biológicos en carnes y productos cárnicos y, en este aspecto, han

incidido las exigencias de los mercados compradores (EE.UU., CEE, etc.) que han establecido niveles de acción internacional, es decir límites de residuos que, de sobrepasarse, dan lugar a sanciones de orden económico importantes.

Las exigencias suponen que la habilitación de un país como exportador, depende no sólo de contar con plantas frigoríficas aceptadas sino de tener una infraestructura oficial del Laboratorio, capaz de efectuar el control de residuos aplicando técnicas analíticas suficientemente sensibles para lograr esos niveles de acción.

Los residuos biológicos que se controlan son:

- Plaguicidas organoclorados, organofosforados y PCB
- Anabólicos (DES)
- Sustancias inhibidoras del crecimiento microbiano
- Antibióticos: Clorafenicol

Cualquiera de estas sustancias, tienen que ser estudiadas en relación con sus acumulación en los tejidos. La selección del tejido a ser muestreado, es una consecuencia del metabolismo de la sustancia.

Las vías de ingreso al organismo animal, son:

- a. Tracto gastrointestinal, ingestión continua de pequeñas cantidades de sustancias acumulables liposolubles como organoclorados por ejemplo.
- b. Piel, vía de penetración sumamente importante en los casos de aplicación de extoparasiticidas, sobre todo para exposiciones repetidas.
- c. Tracto respiratorio, menos importante en este caso.

Una vez absorbido en el animal, tenemos una localización en tejidos y un metabolismo hepático con eliminación parcial o total de la sustancia o sus metabolitos a través de orina, bilis, leche, etc.

Tejidos a ser utilizados y métodos analíticos empleados:

<u>PRODUCTO</u>	<u>TEJIDO</u>	<u>TECNICA ANALITICA</u>
Organoclorado	Grasa	Cromatografía en fase gaseosa (GC)
PCB	"	"
Organofosforados	Hígado Grasa	G.C.
Anabólicos	Riñón Hígado	G.C.
Metales Pesados	Hígado Riñón	AAS
Inhibidores del crecimiento bacteriano	Músculo Riñón Hígado	Biológicos
Clorafenicol	Riñón Músculo	Card Test G.C.

Ejecución

El programa se inició en el año 1978 con el objetivo de realizar un diagnóstico de situación en lo referente a residuos de plaguicidas organoclorados y organofosforados en carne bovina. En el cumplimiento de esta labor, el CIVET y la DIA establecieron las líneas de trabajo para su ejecución. Considerando que es impracticable para el CIVET efectuar el mero análisis que requerirá el controlar un muestreo diario de la faena total de todos los frigoríficos habilitados y llegar a un resultado en tiempo como para poder identificar la tropa sin detener el proceso, se resolvió adecuar este muestreo a la capacidad operativa del laboratorio -aproximadamente 5.000 muestras por año- y planificar un sistema que incorporara a todos los frigoríficos y permitiera realizar un mapeo del país ubicando los lugares con problemas.

El programa se diseñó para ser cumplido en 3 etapas:

- a. Muestreo al azar: para lograr un mapeo nacional y regional (años 78, 79, 80).
- b. Muestreo dirigido: para obtener información de los establecimientos que no habrían sido muestreados (años 81-82).

- c. Muestreo al azar y dirigido simultáneo: a efectos de mantener actualizada la información y controlar el funcionamiento.

Todos los frigoríficos que integran el programa, cuentan con Inspección Veterinaria Oficial de la DIA. Son estos técnicos los responsables de la extracción de las muestras y de su remisión.

Para la toma de muestras se seleccionan tropas homogéneas de no menos de 25 animales de origen conocido y con destino aún no determinado. Para plaguicidas utilizamos los 5 primeros animales no rechazados sanitariamente. Si la tropa es de más de 25 animales, se subdividen en grupos de 25 y se consideran como tropas independientes. La muestra de grasa de riñón (aproximadamente 5 gr/animal), se envuelve en papel de aluminio, se congela y se remite al laboratorio junto a un formulario de Muestreo y Resultados cuya información permite identificar la tropa, los residuos existentes o la ausencia de ellos y alimentar el sistema de información.

Los resultados del laboratorio, se comunican a la DIA y ésta los trasmite a la Inspección Veterinaria Oficial de los frigoríficos quienes deben indicar en el mapa de la República los sitios de procedencia de las muestras que han superado los niveles aceptables. Las tropas procedentes de esos lugares, serán faenadas, identificadas y separadas procediéndose al retiro de muestras y envío al laboratorio, alertando mediante el rótulo Tropa Retenida. Las carcasas y vísceras de los animales integrantes de la tropa, serán retenidos hasta conocer el resultado del análisis que se practica con carácter de urgente. La carne perteneciente a animales con valores de residuos superiores a los niveles de acción internacional no podrá ser destinada a exportación. Los casos de referencia, se comunican a los Gerentes de los frigoríficos por escrito con datos relativos al Productor y establecimiento de origen. Es la Comisión de Residuos Biológicos la que, en los casos de información, procura a través de la coordinación de técnicos de campo de la DSA y de la DSV, llegar al establecimiento, investigar las posibles causas de la presencia de residuos, realizar la extensión adecuada y procurar corregir el problema.

Es la Comisión también, la encargada de establecer en función del tipo de residuo encontrado, el tiempo y/o número de controles necesarios para considerar superado el problema.

### Otros Residuos Biológicos

Los otros residuos biológicos cuya determinación se exige, carecen de importancia en Uruguay. Las razones

son: las características de la explotación ganadera, la falta de desarrollo industrial del campo, la prohibición de uso de DES y, en cuanto a antibióticos, la improbabilidad de que un bovino tratado vaya a faena antes de que el antibiótico practicamente desaparezca.

A pesar de estas consideraciones, se están realizando controles que funcionan utilizando los mismos mecanismos y criterios de muestreo que para plaguicidas pero ajustado a la capacidad de procesamiento. Hasta el momento no se han encontrado resultados positivos.

Los niveles de acción internacional, se establecen en función de los límites de detección analítica de los métodos utilizados.

En el apéndice se da información de los resultados obtenidos.

### Discusión

La complejidad de toda esta actividad, los problemas derivados de las tolerancias y riesgos implican serias dificultades para cumplir con los programas de control de residuos. No siempre es posible determinar niveles tan bajos como los fijados como límites con el mismo grado de certeza. Esto presenta problemas para el analista que, a veces, necesita utilizar métodos de detección múltiples para muestras cuyo historial de tratamiento casi ciertamente desconoce. Por esto se opina que, lo que realmente debe establecerse, es el límite de determinación a que puede llegarse en la práctica bajo tales condiciones.

En los países en desarrollo, se tropieza con dificultades sobre todo de equipamiento el que es muy costoso y de difícil mantenimiento; de reactivos de la calidad exigida y de personal debidamente entrenado.

Resulta difícil la coordinación entre laboratorio y campo, sobre todo, en la etapa de confirmación de resultados o en la posibilidad de realizar estudios a largo plazo, necesarios para establecer tiempos entre exposición y faena o tratamiento y cosecha en las condiciones agroecológicas del país.

El desarrollo de estos programas impulsados por exigencias de comercio exterior, ha permitido derivar parte de esa infraestructura a la evaluación de aspectos relacionados con Salud Pública, evaluando los niveles de residuos en la población con un especial interés en la población más expuesta por manipular plaguicidas, conocer la real importancia de cada nivel de residuos en la población y poder establecer los límites por encima de los que puedan aparecer síntomas.

El conocimiento total de la situación permitirá adoptar medidas de defensa de productos exportables avalados por un control de calidad y brindar a la población la seguridad de una canasta familiar en la que no se superen los IMR.

### Conclusión

Es necesario proponer:

1. Se implemente un programa de cooperación y coordinación de laboratorios de control de residuos biológicos.
2. La creación de un programa de formación, entrenamiento y capacitación de personal técnico y auxiliar de laboratorio.
3. La necesidad de mantener una acción sistemática y continua a nivel regional a través de la implementación de un programa en el que también participen organismos internacionales especializados (OIE, WHO, FAO, CODEX, IICA), para así llegar al establecimiento de laboratorios regionales de referencia.
4. Uniformizar criterios en materia de registro y etiquetado de plaguicidas, promoviendo un uso más racional de los mismos, investigando las necesidades reales de cada país.
5. Propender a lograr un control de uso del plaguicida.

Otros aspectos inmediatos a considerar, deben ser el intercambio de información sobre avances técnicos analíticos o del desarrollo de sistemas de detección efectivos para monitoreo de contaminantes o de casos de toxicidad aguda o crónica atribuible a residuos.

Para finalizar, es importante señalar que cada país debe establecer los controles que debe realizar en función del conocimiento de su situación.

ApéndiceResumen de lo Actuado durante el Año 1985Residuos de pesticidas organoclorados, organofosforados y PCB en grasa:

En el período considerado, se analizaron 4428 muestras de grasa remitidas por las Inspecciones Veterinarias de los frigoríficos de acuerdo al programa de muestreo.

En el cuadro No. 1, se muestran los análisis realizados discriminados por Departamento y los resultados obtenidos.

En el cuadro No. 2, se muestran las variaciones en el porcentaje de muestras en violación desde el año 1979 a la fecha.

Hay que agregar que cada nueve muestras de grasa remitidas por las Inspecciones Veterinarias, se procesa una muestra marcada como control. Esto significa un total de 492 análisis más.

Se realizaron además, en el año, 200 análisis de muestras de grasa marcadas con pesticidas organoclorados, organofosforados y PCB para realizar estudios de recuperación.

El total de análisis realizados fue:

Muestras remitidas por los frigoríficos .....	4428
Grasas marcadas para control diario .....	492
Grasas marcadas para estudios de recuperación	200
Controles intralaboratorio .....	22
Total de análisis .....	5142

Residuos de pesticidas organofosforados en hígado y grasa.

Las Inspecciones Veterinarias de los frigoríficos enviaron las muestras al laboratorio de acuerdo al plan de muestreo programado para este año.

Muestras remitidas por los frigoríficos	199(hígado)
Muestras remitidas por los frigoríficos	199(grasa)
Muestras marcadas .....	80(hígado)
Muestras marcadas .....	50(grasa)
Controles intralaboratorio .....	11
Total de análisis .....	539

En la tabla No. 1 se discriminan las muestras por Departamento. No se detectaron resultados positivos.

Residuos de normonas

Se analizaron las muestras de riñón remitidas por las Inspecciones Veterinarias de los frigoríficos.

El número total de análisis realizados, fue de 157 desglosadas de la siguiente manera:

Muestras remitidas por los frigoríficos	100
Fifones marcados .....	33
Controles intralaboratorio .....	11
Muestras remitidas por Paraguay .....	12
Fifones marcados .....	13
Total de análisis .....	157

Residuos de metales pesados

Se determinaron Cadmio, Plomo, Mercurio y Arsénico por espectrofotometría de absorción atómica y espectrofotometría visible.

Los tejidos utilizados son: hígado, riñón y músculo.

Muestras remitidas por los frigoríficos	144
Muestras remitidas por Paraguay .....	20
Muestras especiales .....	3
Total de muestras .....	167

Nº. de análisis .....	658
Nº. de análisis de muestras marcadas ..	78
Nº. de análisis intralaboratorio .....	60

No se detectaron resultados por encima de los niveles de acción internacional.

Residuos de Cloranfenicol

Se analizaron por cromatografía de gases 8 muestras de músculo remitidas por las Inspecciones Veterinarias de los frigoríficos en el comienzo de esta actividad. No se detectaron resultados positivos.

Investigación de residuos de pesticidas en sueros humanos

Se continúan los trabajos en coordinación con el CIAT (Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico del Hospital de Clínicas).

Se procesaron 3 muestras de lavado gástrico y 85 muestras de suero que se dividen en:

Intentos de autoeliminación .....	12
Intoxicación accidental .....	13
Controles regulares de personas que manipulan plaguicidas .....	60

M.A.P.

Se ha prestado apoyo al departamento de Granos Almacenados, División Zoología Agrícola de la Dirección General de Servicios Agronómicos, en el análisis de residuos de pesticidas en 62 muestras de trigo procedentes de productores de distintas zonas del país.

Se detectaron residuos de PCNB, Actelic, Malathion y Sumithion dentro de los niveles fijados por el CODEX como límites máximos de residuos.

CUADRO 1. RESIDUOS DE PESTICIDAS ORGANOCLORIDOS, ORGANOFOSFORADOS Y PCB EN GRASA  
Período 1.12.984 a 30.11.985

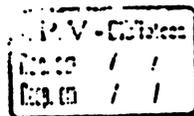
Departamento	N° Muestras	MUESTRAS EN VIOLACION		
		ISOMEROS HCH	DIELDRIN	ORGANOFOSFORADOS
Artigas	242		1	
Canelones	117			
Cerro Largo	360		1	
Colonia	173		1	
Durazno	335			
Flores	178			
Florida	286		1	
Lavalleja	389			
Maldonado	50	1		1
Montevideo	14			
Paysandí	339			
Río Negro	227			
Rivera	152			
Rocha	238			
Salto	203		1	
San José	176			1
Soriano	274			1
Tacuarembó	365			
Treinta y Tres	210			
<b>Total</b>	<b>4.428</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
Muestras en Violación		0.02	0.11	0.07

CUADRO N° 2. VARIACIONES EN EL PORCENTAJE DE MUESTRAS EN VIOLACION DESDE EL AÑO 1979 a 1985

Año	N° de Muestras Procesadas	ISOMEROS HC		H C B		DIELDRIN		FOSFORADOS	
		Muestras en Violación %							
1979	3.812	16	0.42			12	0.31	34	0.89
1980	3.193	3	0.09	5	0.16	14	0.44	6	0.19
1981	4.463	7	0.18	1	0.02	7	0.18	24	0.54
1982	5.263	5	0.09			19	0.36	28	0.53
1983	6.162	5	0.08			16	0.26	21	0.34
1984	4.383	3	0.07	1	0.02	7	0.16	7	0.16
1985	4.428	1	0.02			5	0.11	3	0.07

TABLA N° 1. RESIDUOS DE PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS  
EN HIGADO Y GRASA.

DEPARTAMENTO	N° MUESTRAS
Artigas	1
Canelones	2
Cerro Largo	11
Colonia	6
Durazno	23
Flores	8
Florida	22
Lavalleja	27
Maldonado	1
Paysandú	16
Río Negro	5
Rivera	5
Rocha	12
Salto	13
San José	9
Soriano	15
Tacuarembó	15
Treinta y Tres	8
<b>TOTAL</b>	<b>199</b>



## ASPECTOS EPIDEMIOLOGICOS SOBRE EL RIESGO DE TRANSMISION DE ENFERMEDADES A TRAVES DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL Y LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

José L. Naranjo Yañez  
Jefe Proyecto Enfermedades  
de la Reproducción  
Servicio Agrícola y Ganadero  
Santiago, Chile.

### Introducción

La necesidad de aumentar la eficiencia productiva y económica de la producción pecuaria, para hacer frente a los crecientes aumentos de los costos y a la competencia de los sustitutos de proteína animal, ha obligado a la industria ganadera a mejorar, tanto aspectos de manejo, como sanitario, pero especialmente ha debido modificar significativamente su base genética seleccionando a los individuos que han demostrado poseer genotipos de alta eficiencia productiva y económica, como padres de las futuras generaciones.

En esta profunda transformación de la base genética, la inseminación artificial ha jugado un papel trascendental. Esta técnica ha permitido una vez seleccionado un toro, usar masivamente su semen, incluso después de muerto, pudiendo obtenerse de él hasta 100.000 hijos durante su vida.

La inseminación artificial consiste basicamente en la extracción de semen de un toro mediante una vagina artificial, su calificación, dilución, envasado, congelación y posterior aplicación a la hembra.

La inseminación artificial se organiza en base a un sistema que comprende a: Planteles Genéticos, Centros de Inseminación, Postas de Inseminación y Planteles usuarios; relacionados entre sí mediante un complejo sistema de información que posibilita la prueba de toros (test de progenie) a través del control lechero o pruebas de rendimiento propio en carne, cruza y selección dirigida de los individuos del más alto valor genético y la distribución y venta del semen de estos toros con la entrega al usuario de un cúmulo de antecedentes sobre las bondades de los toros para su elección.

La aparición del semen congelado hace 2 ó 3 décadas, permitió un activo intercambio de material genético, siendo posible traer semen desde cualquier lugar del mundo, en especial donde están las razas más apropiadas para introducir o mejorar las existentes en un país.

Residuos de hormonas

Se analizaron las muestras de riñón remitidas por las Inspecciones Veterinarias de los frigoríficos.

El número total de análisis realizados, fue de 157 desglosadas de la siguiente manera:

Muestras remitidas por los frigoríficos	100
Riñones marcados .....	33
Controles intralaboratorio .....	11
Muestras remitidas por Paraguay .....	10
Riñones marcados .....	3
Total de análisis .....	157

Residuos de metales pesados

Se determinaron Cadmio, Plomo, Mercurio y Arsénico por espectrofotometría de absorción atómica y espectrofotometría visible.

Los tejidos utilizados son: hígado, riñón y músculo.

Muestras remitidas por los frigoríficos	144
Muestras remitidas por Paraguay .....	20
Muestras especiales .....	3
Total de muestras .....	167

No. de análisis .....	668
No. de análisis de muestras marcadas ..	78
No. de análisis intralaboratorio .....	60

No se detectaron resultados por encima de los niveles de acción internacional.

Residuos de Cloranfenicol

Se analizaron por cromatografía de gases 8 muestras de músculo remitidas por las Inspecciones Veterinarias de los frigoríficos en el comienzo de esta actividad. No se detectaron resultados positivos.

Investigación de residuos de pesticidas en sueros humanos

Se continúan los trabajos en coordinación con el CIAT (Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico del Hospital de Clínicas).

Se procesaron 3 muestras de lavado gástrico y 85 muestras de suero que se dividen en:

Intentos de autoeliminación .....	12
Intoxicación accidental .....	13
Controles regulares de personas que manipulan plaguicidas .....	60

M.A.P.

Se ha prestado apoyo al departamento de Granos Almacenados, División Zoología Agrícola de la Dirección General de Servicios Agronómicos, en el análisis de residuos de pesticidas en 62 muestras de trigo procedentes de productores de distintas zonas del país.

Se detectaron residuos de PCNB, Actelic, Malathion y Sumithion dentro de los niveles fijados por el CODEX como límites máximos de residuos.

CUADRO 1. RESIDUOS DE PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS, ORGANOFOSFORADOS Y PCB EN GRASA  
 Período 1.12.1984 a 30.11.1985

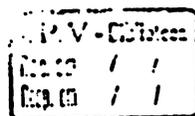
Departamento	N° Muestras	MUESTRAS EN VIOLACION		
		INVENTAR EN	PIEPLWIN	ORGANOFOSFORADOS
Artigas	242		1	
Canelones	117		1	
Carro Largo	360		1	
Colonia	123		1	
Durazno	325			
Flores	178			
Florida	286		1	
Lavalleja	389	1		1
Maldonado	50			
Montevideo	14			
Paysondi	339			
Río Negro	227			
Rivera	152			
Rocha	238			
Salto	223		1	
San José	176			1
Soriano	274			1
Tacuarembó	365			
Treinta y Tres	210			
<b>Total</b>	<b>4.428</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>2</b>
Muestras en Violación		<b>0.02</b>	<b>0.11</b>	<b>0.07</b>

CUADRO N° 2. VARIACIONES EN EL PORCENTAJE DE MUESTRAS EN VIOLACION DESDE EL AÑO 1979 a 1985

Año	N° de Muestras Procesadas	ISOMEROS HC H		H C B		DIELDRIN		FOSFORADOS	
		Muestras en Violación †	%						
1979	3.812	16	0.42			12	0.31	34	0.89
1980	3.193	3	0.09	5	0.16	14	0.44	6	0.19
1981	4.463	7	0.18	1	0.02	7	0.18	24	0.54
1982	5.263	5	0.09			19	0.36	28	0.53
1983	6.162	5	0.08			16	0.26	21	0.34
1984	4.383	3	0.07	1	0.02	7	0.16	7	0.16
1985	4.428	1	0.02			5	0.11	3	0.07

**TABLA N° 1. RESIDUOS DE PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS  
EN HIGADO Y GRASA.**

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>N° MUESTRAS</b>
Artigas	1
Canelones	2
Cerro Largo	11
Colonia	6
Durazno	23
Flores	8
Florida	22
Lavalleja	27
Maldonado	1
Paysandú	16
Río Negro	5
Rivera	5
Rocha	12
Salto	13
San José	9
Soriano	15
Tacuarembó	15
Treinta y Tres	8
<b>TOTAL</b>	<b>199</b>



## ASPECTOS EPIDEMIOLOGICOS SOBRE EL RIESGO DE TRANSMISION DE ENFERMEDADES A TRAVES DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL Y LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

José L. Naranjo Yañez  
Jefe Proyecto Enfermedades  
de la Reproducción  
Servicio Agrícola y Ganadero  
Santiago, Chile.

### Introducción

La necesidad de aumentar la eficiencia productiva y económica de la producción pecuaria, para hacer frente a los crecientes aumentos de los costos y a la competencia de los sustitutos de proteína animal, ha obligado a la industria ganadera a mejorar, tanto aspectos de manejo, como sanitario, pero especialmente ha debido modificar significativamente su base genética seleccionando a los individuos que han demostrado poseer genotipos de alta eficiencia productiva y económica, como padres de las futuras generaciones.

En esta profunda transformación de la base genética, la inseminación artificial ha jugado un papel trascendental. Esta técnica ha permitido una vez seleccionado un toro, usar masivamente su semen, incluso después de muerto, pudiendo obtenerse de él hasta 100.000 hijos durante su vida.

La inseminación artificial consiste basicamente en la extracción de semen de un toro mediante una vagina artificial, su calificación, dilución, envasado, congelación y posterior aplicación a la hembra.

La inseminación artificial se organiza en base a un sistema que comprende a: Planteles Genéticos, Centros de Inseminación, Postas de Inseminación y Planteles usuarios; relacionados entre sí mediante un complejo sistema de información que posibilita la prueba de toros (test de progenie) a través del control lechero o pruebas de rendimiento propio en carne, crusa y selección dirigida de los individuos del más alto valor genético y la distribución y venta del semen de estos toros con la entrega al usuario de un cúmulo de antecedentes sobre las bondades de los toros para su elección.

La aparición del semen congelado hace 2 ó 3 décadas, permitió un activo intercambio de material genético, siendo posible traer semen desde cualquier lugar del mundo, en especial donde están las razas más apropiadas para introducir o mejorar las existentes en un país.

Por otra parte, junto a las exigencias de mejora genética, la industria ganadera está sometida a una serie de riesgos sanitarios referidos especialmente a enfermedades que causan un alto daño económico y que poseen una muy rápida capacidad de difusión, pudiendo desplazarse entre áreas geográficas, países y hasta continentes en días o semanas, y que alteran drásticamente el comercio internacional de animales y sus productos. También están aquellas que a pesar de tener una capacidad de difusión lenta, llegan sin embargo, en algunos años a propagar semasivamente dentro de un área o país, provocando un alto daño económico y dificultando el comercio, tanto internacional como nacional, de animales de reproducción, semen y embriones.

Esta situación ha motivado a las autoridades sanitarias de los países con la cooperación de ganaderos a ejecutar planes de control y erradicación de enfermedades prevalentes, como también a diseñar y poner en marcha estrategias de prevención de enfermedades exóticas.

Dentro de las estrategias de prevención, y de acuerdo a las necesidades de intercambio de material genético propio y a la situación sanitaria particular de cada país, las autoridades sanitarias establecen reglamentaciones para protegerse del riesgo de introducción y/o diseminación de las enfermedades prioritarias.

Como existen suficientes evidencias que prueban que la inseminación artificial y la transferencia de embriones pueden transformarse en un mecanismo para la transmisión de enfermedades, resulta necesario establecer reglamentaciones específicas para estas dos técnicas, que junto con evitar el riesgo de transmisión de agentes, permita el uso masivo de estas dos valiosas herramientas de mejoramiento ganadero.

El presente trabajo es una recopilación sobre los diversos enfoques sobre el riesgo de transmisión de agentes a través del semen y embriones, con una proposición de análisis epidemiológico para diseñar estrategias, con el objeto de prevenir dicho riesgo.

### La Inseminación Artificial y el riesgo de transmitir enfermedades

El semen, al momento de su extracción, se encuentra constituido por espermatozoides en suspensión en el líquido seminal, el cual lo forman secreciones del testículo, epidídimo, ampollas, prostata, glándulas bulbo uretrales y vesículas seminales.

Dependiente del estado de salud del donante, su semen puede infectarse por agentes procedentes de los

testículos, de las glándulas anexas, como también de los microorganismos existentes en la orina y cavidad orificio prepucial.

También el semen puede contaminarse con agentes que se encuentran en la sangre o líquidos tisulares extravasados en el aparato urogenital y una vez extraído el semen, éste puede contaminarse además con microorganismos provenientes del medio ambiente: atmósfera, material de recolección, diluyente y del nitrógeno líquido o de los recipientes de conservación. (cuadro No. 1).

Por lo expuesto, es posible afirmar que existe un riesgo real, que el semen pueda contener agentes patógenos. Este hecho, sumado a que el semen es depositado en una gran proporción dentro del útero, órgano muy susceptible a las infecciones (evitando mecánicamente las barreras de defensa naturales de vagina y cervix), plantea una situación de riesgo de infección para la hembra receptora, que es necesario evaluar y prevenir.

Además, si se considera que de un toro se puede obtener entre 100 a 500 dosis por eyaculado, la magnitud de la infección potencial que puede causar cuando su semen es usado en un programa de congelación de semen e inseminación artificial es muy grande, ya sea por eyaculado, por semana, por mes, por año, etc. (cuadro No. 2).

En consecuencia, existe una razonable posibilidad de que el semen congelado de un toro infectado disemine enfermedades infecciosas en cientos de rebaños ubicados en su país o en varios otros países o continentes por un período de varios años.

Existe información acumulada sobre enfermedades infecciosas del bovino, relevantes para la inseminación artificial y se sigue investigando sobre ésta y otras especies. Se sabe que la inseminación artificial ha sido indiscutible herramienta para prevenir, controlar y erradicar dentro de rebaños ciertas enfermedades específicas, pero también se ha demostrado que el semen puede ser portador de muchos microorganismos patógenos. (cuadro No. 3).

Sin embargo la producción ganadera debe seguir aprovechando el avance genético que le permite la inseminación artificial a pesar que exista riesgo de transmisión de enfermedades, no obstante eso, tampoco es admisible que por no considerar dicho riesgo, llegue a ser infectado un rebaño o grupo de rebaños con las consecuencias previsibles.

Por lo tanto, es necesario compatibilizar la necesidad de mejoramiento genético con la prevención del riesgo de transmisión de enfermedades a través del semen. Esto implica desafíos, tanto para la Industria de la inseminación artificial que debe procurar disponer de reproductores de la más alta calidad genética y sanitaria, como también a las autoridades sanitarias que deben establecer regulaciones que hagan posible una adecuada prevención del riesgo que no obstaculice innecesariamente la comercialización del semen.

Afortunadamente con los conocimientos actuales, es posible reducir significativamente el riesgo en forma operativa y a un costo aceptable. Es necesario para ello realizar una adecuada evaluación epidemiológica de cada enfermedad susceptible de ser transmitida sobre el semen, junto con el respectivo nivel sanitario de tal enfermedad del país o región compradora, en relación al país o región donde se produce.

También es necesario que tanto genetistas como los responsables de los centros de inseminación artificial contemplen en la planificación de sus actividades la necesaria prevención de situaciones de riesgo sanitario. De esta manera se posibilita, mediante una adecuada coordinación entre la industria ganadera, los centros de inseminación y los servicios sanitarios oficiales, junto a una eficiente norma sanitaria, proteger efectivamente a los usuarios de la inseminación artificial del riesgo de transmisión de enfermedades.

### Análisis epidemiológicos del sistema de inseminación artificial

Un Centro de inseminación artificial por ser la unidad epidemiológica donde cohabitan los toros donantes a los cuales se les extrae y se les procesa su semen, es la parte del sistema de inseminación artificial donde debe centrarse el análisis, para establecer las variables de riesgo, y de esta manera realizar las acciones de prevención apropiadas. (cuadro No. 4).

Un Centro de inseminación artificial posee varias características epidemiológicas distintivas que lo hacen diferente de un rebaño.

- Posee exclusivamente toros.
- Viven estabulados y en estrecho contacto.
- Existen toros de todas las edades, superiores a un año.
- Se produce un ingreso constante de toros al Centro.

- Los toros proceden de predios de origen muy diferentes e incluso pueden haber nacido en otro país o continente.
- La ubicación geográfica del Centro de inseminación artificial lo hace dependiente del nivel sanitario de los predios cercanos, del area ecológica y del país.

Por lo anterior, la dotación de toros del Centro de inseminación artificial está expuesta a riesgo de infección para una serie de agentes patógenos, muchos de los cuales, se ha demostrado, pueden ser transmitidos por el semen.

### Estrategias de prevención del riesgo

La estrategia básica de prevención de riesgo es mantener libre de infección al rebaño de toros, de las enfermedades (criterio libre de patógenos específicos) que sea factible, con el conocimiento y la tecnología que hoy se dispone. En aquellas que no se tenga esta posibilidad, someter a los toros a un sistema de vigilancia para evitar que se comercialice semen con presencia de agentes. También es necesario establecer rigurosos sistemas de higiene y sanidad, para evitar contaminaciones de agentes ubicuitarios como también control de agentes mediante adición de antibióticos.

Para establecer la estrategia adecuada de prevención de riesgo se debe considerar:

- Las características epidemiológicas de cada enfermedad.
- Su transmisión a través del semen.
- La factibilidad de mantener libre de infección, ya sea el semen, el toro, el rebaño del Centro de Inseminación artificial, el área o el país.
- La presencia o ausencia de infección, tanto en el país comprador como en el vendedor.

La estrategia de prevención se traduce en una serie de exigencias sanitarias enfocadas a acreditar en ausencia de agentes, a varios niveles, dependiendo de la evaluación epidemiológica de cada enfermedad.

#### 1. Exigencias a nivel de País

A objeto de prevenir enfermedades de alto daño económico, de una muy rápida capacidad de difusión, pudiendo ordenar ser exótica para el país comprador.

2. Exigencias a nivel del rebaño del centro de inseminación artificial

Para prevenir enfermedades de alto daño económico, de difusión lenta, que sólo es posible evitar el riesgo mediante la estrategia de rebaño libre.

3. Exigencias a nivel de donante

Para enfermedades de amplia distribución, de un daño económico reducido y que su prevención radica en la vigilancia de cada toro al momento de extraerle semen.

Además, por ser el sujeto del cual se esta comercializando su semen, se debe acreditar que al momento de la extracción, no ha tenido evidencias clínicas de ninguna enfermedad infecciosa, y que tiene los exámenes diagnósticos negativos y vigentes para la totalidad de los agentes exigidos.

4. Exigencias a nivel de semen

Existen agentes a los cuales el donante reacciona positivo a las pruebas serológicas, ya sea por vacunación o por infección antigua. Se trata de agentes que están muy difundidos en los rebaños y que la exigencia de plantel libre no es realista. Este es el caso del IBR y del DVB. Aún no existe acuerdo en el procedimiento para prevenir la infección de estos agentes. Se investiga profusamente el test más apropiado para examinar el semen. A la fecha, la estrategia más apropiada sería: un sistema de vigilancia clínica permanente y monitoreo serológico cada 3 a 4 meses, junto con cultivo de semen de cada eyaculado en línea celular.

5. Exigencias de infraestructura al centro de inseminación artificial

De manera de asegurar un eficiente aislamiento de explotaciones vecinas para proteger a los toros de posibles infecciones y de brindar una higiene y sanidad óptimas que minimicen el riesgo de contaminación ambiental del semen.

6. Exigencias al ingreso y traslado de toros

Es de primera importancia la condición sanitaria al ingreso de los toros al centro. Es necesario chequear el nivel sanitario del predio de origen, chequear el animal antes de su ingreso y someterlo a un período cuarentenario antes de ingresarlo al plantel. El Centro de inseminación artificial debe tener en consecuencia, instalaciones para cuarentena.

Junto a lo anterior, el hecho de trasladar un animal del centro a un predio y luego regresarlo al centro, es de un muy alto riesgo. Comunmente se da esto en toros de carne. Esta situación no debiera ocurrir, o al menos, a su reingreso debe cumplir una cuarentena similar a la de un primer ingreso.

## Lista de agentes a incluir en exigencias

### I. Libres de patógenos específicos

#### A. Territorio libre

1. Virus de la fiebre aftosa.
2. Virus de la peste bovina.
3. Mycoplasma mycoides (Pleuroneumonia contagiosa).

#### B. Rebaño libre

1. Mycobacterium bovis.
2. Mycobacterium paratuberculosis.
3. Brucella abortus.
4. Tricomona foetus.
5. Campylobacter foetus.
6. Virus de la Leucosis Bovina.
7. Virus de la Lengua Azul.
8. Leptospira Serovar pomona, hardjo,  
canícola, icterhaemorrhagie y  
gryppotyphosa.

### II. Control mediante vigilancia

1. Virus de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina.
2. Virus de la Diarrea Viral Bovina.
3. Clamidias.

### III. Control mediante sanidad e higiene

1. Pseudomona aerigenosa.
2. Corynebacterium pyogenes.
3. Staphylococci spp.
4. Streptococci spp.
5. Escherichia coli.
6. Hongos y levaduras.

### IV. Control mediante adición de antibióticos

1. Campylobacter foetus.
2. Leptospira spp.
3. Mycoplasma bovogenitalium.
4. Organismos sensitivos a los antibióticos.

### La transferencia de embriones y el riesgo de transmitir enfermedades

Junto con la inseminación artificial ha aparecido en el mercado una nueva posibilidad de mejora genética, que es la venta de embriones congelados, para hacer transferencia. Al igual que en los machos se aprovechan las hembras del más alto valor genético, se someten a un proceso de super ovulación, se inseminan y se colectan embriones entre 3 a 6 días de fecundados. Posteriormente se congelan y se comercializan. (cuadro No. 5).

Esta técnica, si bien es reciente, y aún muy poco difundida, plantea una serie de riesgos de transmisión de enfermedades que es necesario evaluar y prevenir.

La técnica de la transferencia de embriones consiste basicamente en:

1. Elección de una hembra donante de óvulos.
2. Tratamiento hormonal para provocar super ovulación.
3. Inseminación con semen de toro elite.
4. Recuperación de los embriones mediante lavado.
5. Congelación o transferencia inmediata.
6. Selección de la hembra receptora.
- . Sincronización y transferencia del embrión.

Las posibilidades de transmitir agentes están dadas por (cuadro No. 6):

1. Agentes incluidos en el genoma del óvulo.
2. Agentes adheridos a la zona pelúcida del óvulo.
3. Agentes presentes en los fluidos orgánicos provenientes del ovario, oviducto y útero.
4. Agentes provenientes del ambiente que contaminan al embrión o al líquido de transferencia.
5. Líquido de transferencia contaminado.

La conceptualización epidemiológica del riesgo de la transferencia de embriones congelados es similar a la de la inseminación artificial, pero tiene algunas características diferentes.

1. Las hembras donantes residen en un predio.
2. La recolección de embriones puede ser en el mismo predio o en un centro de transferencia.
3. De una hembra es posible obtener entre 3 a 10 embriones fértiles.
4. Sólo se transfiere el embrión, siendo posible eliminar mediante lavados los líquidos orgánicos recolectados del tracto genital de los donantes durante la colecta.
5. No es posible realizar cultivos del embrión para intentar aislar agentes, pues obviamente quedarían inutilizables.

Como esta técnica es reciente, existe escasa información sobre la real probabilidad de transmitir agentes patógenos a través del embrión. Los trabajos existentes en su gran mayoría son experimentos in vitro-in vivo, no pudiendo obtenerse aún información adecuada para evaluar el riesgo real. Sin embargo, se continúa investigando incesantemente y en el futuro próximo se tendrá una perspectiva más clara sobre el tema. (cuadro No. 7).

Mientras esto sucede y como existe un creciente interés en los ganaderos por usar esta tecnología y ya se ofrecen en el mercado embriones congelados, es necesario implementar una estrategia de prevención del riesgo, que en esta primera etapa estaría dada tanto a nivel de donante como de receptora.

## 1. Exigencias a nivel de donantes

En general, debiera usarse el mismo criterio que para la inseminación artificial. Sin embargo, sólo las exigencias a nivel de la hembra donante estarían claras, no así aquellas para la unidad epidemiológica donde esta reside.

Como se comentó, ésta puede estar en un predio y en tal caso, las exigencias deberían ser hechas al rebaño. Esto implica una serie de dificultades de certificación que harían muy difícil poder comercializar tales embriones, dado el nivel de exigencias que debería cumplir tal predio. En cambio, si la donante reside en un centro de transferencia, es posible adoptar las mismas exigencias, tanto a la dotación de donantes que tiene el centro, a su infraestructura, como a los ingresos y movimientos.

Por lo anterior, las exigencias estarían hechas a nivel de:

A. País.

B. Rebaño o centro de transferencia.

C. Animal donante.

Al no existir la posibilidad de cultivo de semen no podrían comercializarse embriones de hembras seropositivas a ninguno de los agentes incluidos en las exigencias. Sin embargo, resultados de investigaciones preliminares indican que el lavado (por 10 veces) de los embriones podría evitar o al menos reducir significativamente, el riesgo de transmisión de agentes en ensayos in vitro-in vivo.

Mientras no se tenga información definitiva, tal posibilidad no se puede recomendar.

## 2. Vigilancia a nivel de receptora

Como en una primera etapa no se poseen antecedentes suficientes, podría ocurrir que las exigencias no cubrieran todos los riesgos, por lo tanto se hace necesario vigilar el nivel sanitario de la receptora durante todo el período, desde su transferencia hasta el parto, vigilando además la sanidad del producto.

Es necesario conocer previamente la condición sanitaria de la donante y del rebaño donde cohabita previo a la transferencia.

En una primera fase esta estrategia no sería difícil de aplicar dado el escaso número de transferencias que se realizan, así como la facilidad operativa para mantener una vigilancia adecuada.

**Bibliografía**

- Bartlett, D.E.; Larson, L.L.; Parker, W.B. & Howard, T.H. 1976.- Specific pathogen free (SPF) frozen bovine semen: a goal? Proc. 6th Tech. Conf. A.I. and Reprod., 11-22.
- Bartlett, D.E. 1978.- Comercialización de Semen de Ganado Bovino en el Continente: Factores que menoscaban la Salud Animal. XI Ricaz, OPS, Washington, DC, EUA. Doc. No. 5 1-19pp.
- Better Idge, K.J. 1977.- Embryo transfer in Farm Animal: A Review of Techniques and Applications. Agriculture Canada. Monograph 16:1-96pp.
- Correa, J.E. 1984.- Transferencias de embriones. Univ. Austral de Chile. Inst. de Reprod. Anim. Fac. Cienc. Veterinarias. Valdivia, Chile. 1-15.
- Hare, W.C.D. 1983.- Avances técnicos en materia de transferencia de embriones e implicancias patológicas. OIE, 6ta. Conf. Com. Reg. OIE para las Américas, Mexico.
- Hare, W.C.D. 1985.- Enfermedades transmisibles por el semen y Técnica de Transferencia de Embriones. OIE, Serie Tec. No. 4: 1-83pp.
- Pineda, M.H. y Del Campo, C.H. 1974.- Fisiología de la Reproducción de los Animales Domésticos. Univ. Austral de Chile, Fac. Med. Vet., Lab. de Reprod. Anim., Valdivia, Chile. 324pp.

## CUADRO No. 1

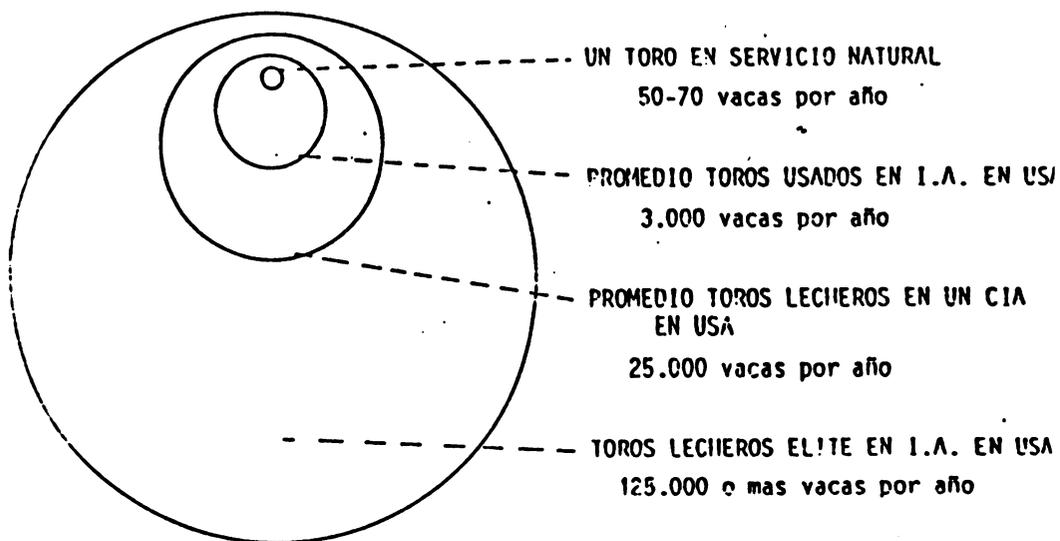
ORIGENES DE INFECCION Y CONTAMINACION  
DEL SEMENINFECCION

1. AGENTES INCLUIDOS EN EL GENOMA DEL ESPERMIO.
2. AGENTES SUSPENDIDOS EN LIQUIDO SEMINAL PROVENIENTES
  - TESTICULOS
  - GLANDULAS ANEXAS
    - AMPOLLAS
    - PROSTATA
    - GLANDULAS BULBOURETRALES
    - VESICULAS SEMINALES

CONTAMINACION

1. AGENTES PROVENIENTES DEL DONANTE UBICADOS EN
  - ORINA
  - CAVIDAD PREPUCIAL
  - SANGRE Y LIQ. TISULARES EN APARATO UROGENITAL
2. AGENTES PROVENIENTES DEL MEDIO AMBIENTE
  - ATMOSFERA
  - MATERIAL DE RECOLECCION
  - DILUYENTES
  - NITROGENO LIQUIDO
  - RECIPIENTES DE CONSERVACION

**CONTACTO ANIMAL POR REPRODUCTOR EN  
SERVICIO NATURAL E INSEMINACION ARTIFICIAL**



**CUADRO Nº 2**

Adaptado de Bartlett, D.E. et al. 1976.

## CUADRO Nº 3

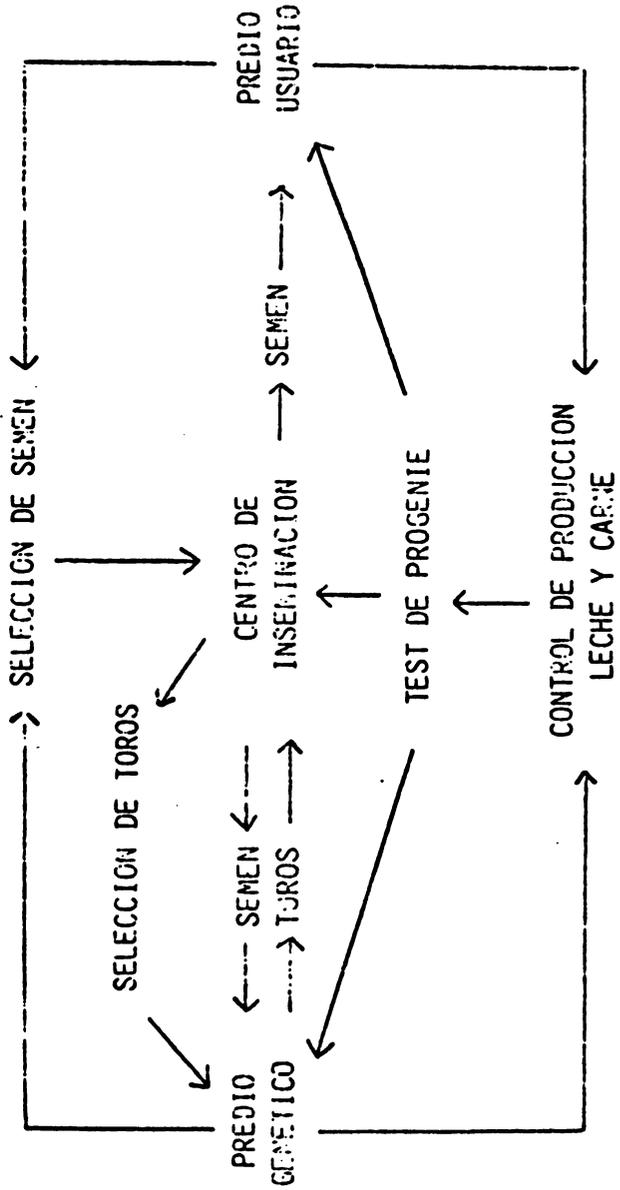
TRANSMISION DE AGENTES PATOGENOS POR SEMEN BOVINO  
 SEGUN LISTADO O. I. E.

AGENTE	PRESENCIA	TRANSMISION
<u>LISTA A</u>		
FIEBRE AFTOSA	+	+
LENGUA AZUL	+	+
PESTE BOVINA	+	+ -
DERMATOSIS NODULAR	+	+ -
ESTOMATITIS VESICULAR	+ -	- +
FIEBRE DEL VALLE DEL RIFT	+ -	- +
<u>LISTA B</u>		
BRUCELA ABORTUS	+	+
CAMPYLOBACTER FOETUS	+	+
MYCOBACTERIUM BOVIS	+	+
IDR	+	+
TRICHOMONAS SPP	+	+
LEPTOSPIRA SPP	+	+
DVB (C)	+	+
MYCOBACTERIUM PARATBC	+	+ -
LEUCOSIS BOVINA	- +	- +

Según HARE, W.C.D. 1985

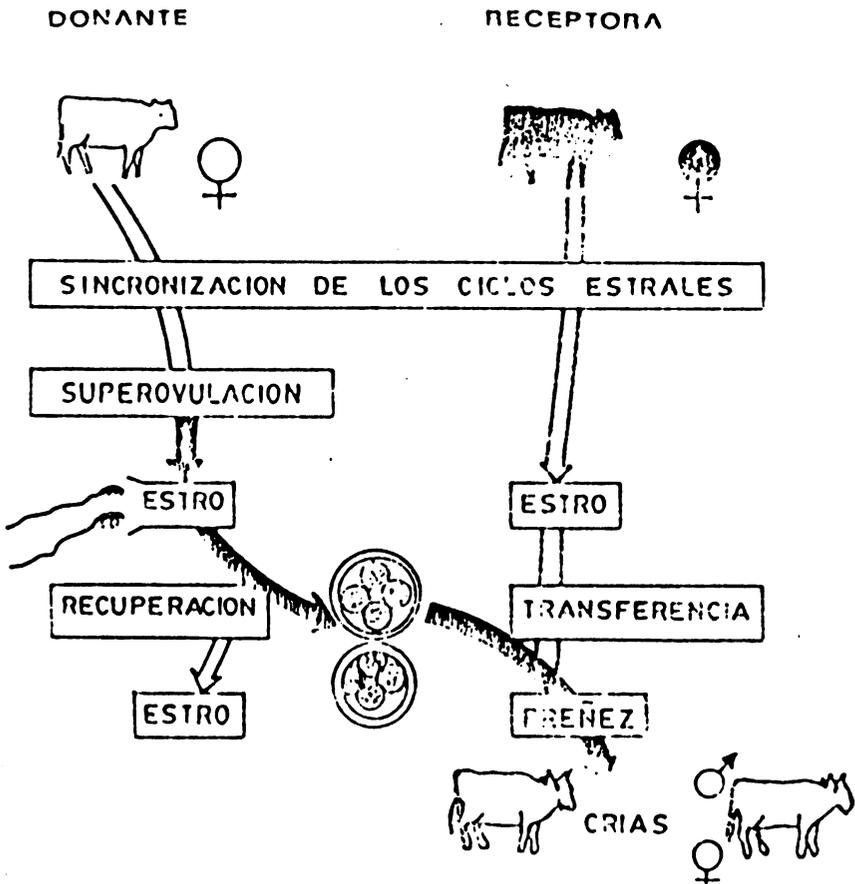
CUADRO Nº 4

SISTEMA DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL



## CUADRO Nº 5

## ESQUEMA GENERAL DE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES



Según Correa, J.E.. 1984

## CUADRO Nº 6

ORIGENES DE INFECCION Y CONTAMINACION  
EN TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

---

I N F E C C I O N

- 1.- AGENTES INCLUIDOS EN EL GENOMA DEL OVULO.
- 2.- AGENTES ADHERIDOS A LA ZONA PELUCIDA DEL OVULO.
- 3.- AGENTES PRESENTES EN LIQUIDOS ORGANICOS PROVENIENTES DE OVARIO, OVIDUCTO Y UTERO.

C O N T A M I N A C I O N

- 1.- AGENTES PROVENIENTES DEL AMBIENTE QUE CONTAMINAN AL EMBRION O AL LIQUIDO DE TRANSFERENCIA EN LA RECOLECCION.
- 2.- LIQUIDO E INSTRUMENTAL DE RECOLECCION CONTAMINADO.

**SISTEMAS DE INFORMACION DE LABORATORIOS DE DIAGNOSTICO  
Y SU APOORTE A LA VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LAS  
ENFERMEDADES ANIMALES**

**Dr. Naum Marchewsky**

Frente a la invitación que me formulara el Dr. Rubén A. Lombardo, por parte del IICA, para que me ocupase del tema de los sistemas de información de los laboratorios de diagnóstico como integrante de la vigilancia epidemiológica, quizás no medí el desafío que realmente implicaba un tema tan amplio. Quizás en años anteriores hubiera podido mostrar algún modelo que suponía que era la solución de este complejo problema, tal como podía entenderla en esos momentos. Con los años de experiencia la prudencia crece, la apreciación de la complejidad del problema modifica esa visión un poco limitada de esquemas aplicables a cualquier país o a cualquier situación. Los años transcurridos y las experiencias acumuladas motivan que el enfoque de esta charla sea posiblemente más general, tratando de transmitir algunas reflexiones más que señalar soluciones. Esas reflexiones que, como digo, son producto de esa acumulación de experiencias que se van interconectando en forma muy inconveniente, hacen que pensemos que por lo menos servirán para despertar el interés o algunas inquietudes en quienes están ahora escuchando, asistiendo a esta reunión.

En verdad, no me asisten más títulos para ocuparme del tema que el que otorga el estar involucrado en temas conexos durante varios años en los cuales he tenido participación en distintas facetas de este complejo tema, experiencias ganadas en distintos países, de muy diversa condición económica y de muy diverso desarrollo de su ganadería. Debido a ello es que me adelanto a pedir su benevolencia si cometo algún error de apreciación injusto en el enfoque que haremos de este problema. Si por el contrario algunas de estas ideas o reflexiones sirvan de estímulo para revisar, corregir o analizar nuevamente algunos temas, creo que el objetivo por el cual fui honrado con esta invitación será cumplido.

El propio título del tema que nos corresponde desarrollar: "Sistemas de información de laboratorios de diagnóstico y su aporte a la vigilancia epidemiológica de las enfermedades animales" está indicando que los laboratorios constituyen parte del complejo sistema de vigilancia epidemiológica en sanidad animal.

Para ordenar los conceptos quizá sería conveniente repasar la definición y la estructura de lo que podría

constituir el sistema de vigilancia de sanidad animal dentro de un país.

A pesar que hay múltiples definiciones conceptualmente no difieren mayormente unas de otras. Tomaríamos como texto una definición que señala que un sistema de vigilancia continúa en sanidad animal consiste en disponer de información confiable que puede ser usada para tener estimadores de la incidencia y prevalencia de las enfermedades en los animales, de acuerdo a las características geográficas y estacionales; alertar sobre la aparición de enfermedades nuevas o crecientes; establecer índices de proyección de las características y tendencias futuras de la enfermedad y desarrollar datos epidemiológicos que orienten las medidas tendientes al control, prevención y erradicación de esas enfermedades.

Pasando del plano de una definición genérica y analizando las actividades que contribuyen a cumplir con los fines que se han enumerado, un servicio de sanidad animal debe contar con un organismo adecuado que ejecute las acciones conducentes a llenar esos propósitos enunciados anteriormente. Para ello, definiremos primero cuáles son las fuentes de información que pueden contribuir al sistema. La enumeración que continuará no pretende ser exhaustiva. Hay experiencias en diferentes sitios, o regiones de algunos países, en donde se han podido organizar sistemas complementarios o sistemas muy especiales con algún fin determinado.

En términos generales y tomando un esquema que puede ser aplicable quizás a la gran mayoría de los países de la región, podríamos considerar que las fuentes primordiales de los datos referidos a sanidad animal que son necesarios a nivel del organismo responsable de la vigilancia epidemiológica, provienen de los siguientes sectores:

Funcionarios del servicio veterinario oficial, los veterinarios privados, los funcionarios de programas verticales específicos, la información de la inspección de los animales sacrificados en los mataderos y frigoríficos, la información que proviene de los sistemas organizados en la vigilancia de puertos y fronteras, las estaciones cuarentenarias, la información de sociedades o de propietarios individuales.

Todo esto podría esquematizarse de acuerdo a la ilustración que estamos proyectando donde pueden apreciarse campos que son específicos de cada uno de estos componentes y campos que son comunes porque la misma aparición de la enfermedad o la existencia de una enfermedad en el ganado puede ser detectada y transmitida a los niveles centrales proveniente de distintas fuentes.

Veamos ahora cuál es la ubicación del laboratorio de diagnóstico dentro del conjunto.

En el esquema, puede observarse la superposición del laboratorio con los otros componentes. Ello grafica en cierto modo el papel que juegan en sanidad animal los laboratorios de diagnóstico, los cuales están dedicados fundamentalmente a la confirmación diagnóstica de los materiales biológicos que puedan serles remitidos por cualquiera de los componentes de todo este complejo que hemos definido anteriormente.

La variedad de los materiales biológicos que reciben los laboratorios es bien conocida por todos; pueden ser sueros, sangre, materias fecales, órganos, animales moribundos, animales enfermos o, presuntamente sanos, que son sacrificados en el laboratorio. A través de sus servicios especializados en disciplinas con microbiología, virología, toxicología, patología, el laboratorio puede aclarar incógnitas que de otro modo sería muy difícil o imposible resolver. Los laboratorios pueden entonces proveer al servicio de epidemiología información en general más precisa sobre los diagnósticos de las enfermedades animales, constituyendo, además, en ciertas circunstancias, un punto focal de acumulación de información provista por los veterinarios actuantes en el campo y aun por los mismos propietarios del ganado.

Por este fenómeno de ser centro de acumulación de datos al ser receptor de materiales biológicos para el diagnóstico, en ciertos lugares o épocas ha habido una tendencia a ubicar al laboratorio como centro del sistema.

Esto ha tenido razones muy válidas y entendibles, ya que en algunos países, en ciertos momentos de su evolución, ha cumplido un importante papel.

Traemos a colocación este tema porque es evidente que en distintas circunstancias en los diferentes países el peso que se ha dado a la existencia o al crecimiento de los laboratorios de diagnóstico ha sido muy variado. Razones de distinto tipo, incluyendo quizás hasta las orientaciones profesionales dentro de los veterinarios, quizás la oportunidad de equipamiento de laboratorios y por último razones reales de desarrollo del cuidado de la ganadería, han hecho que este concepto sobre el papel del laboratorio haya tenido en algunos casos una desviación hacia un lado positivo o hacia un lado negativo.

Ahora haremos algunos comentarios sobre ciertas limitaciones que son inherentes a las responsabilidades del laboratorio y a la naturaleza misma del proceso de las enfermedades que afectan a la ganadería.

Aun conociendo las limitaciones inherentes a todo esquema, trataremos de hacer uno con enfermedades comunes y que son objeto de atención por parte de los servicios de sanidad animal, esbozando un tipo de escala respecto al papel que cumple el laboratorio frente a algunas de ellas. Por otra parte, debemos recordar que la Organización Internacional de Epizootias (O.I.E.) incluye como grupo A y grupo B a aquellas enfermedades que deben ser transmitidas o ratificadas a nivel internacional, con una velocidad distinta, dependiente del peligro representado por la enfermedad de que se trate.

Dejaremos de lado en este momento la capacidad del laboratorio de ser usado como medio de confirmación diagnóstica ya mencionado que cubre prácticamente todo el campo de la patología. Analizaremos ahora sólo el papel que puede cumplir el laboratorio frente a la existencia de algunas de estas enfermedades. Podríamos entonces graduar ese papel de la siguiente manera: la acción del laboratorio es imprescindible, no imprescindible o prácticamente sin importancia en el diagnóstico de la enfermedad. En el cuadro que estamos mostrando señalamos algunas enfermedades como por ejemplo: aftosa y estomatitis vesicular que figuran en la segunda columna, ya que en países en donde es endémica, como es el caso en países de América del Sur, excepto Chile, el diagnóstico creo que puede hacerse sin participación del laboratorio. En estos países donde esta enfermedad es endémica con brotes epidémicos, los datos epidemiológicos recogidos por el observador, sea el propietario o un veterinario, prácticamente son suficientes para el diagnóstico. En este caso, creo que el laboratorio y así se lo usa en muchas instancias, sólo confirma la existencia y el tipo del virus actuante.

Tomando como ejemplo otras enfermedades comunes, incluidas en el grupo B de la O.I.E., hay enfermedades como la brucelosis bovina o de otras especies en las cuales el papel del laboratorio es imprescindible porque son enfermedades que no tienen una manifestación clínica inequívoca, por lo que aceptaremos que solamente la serología y eventualmente el aislamiento pueden llegar a darnos el diagnóstico de seguridad.

En otra enfermedad del grupo B, la rabia, el laboratorio solamente confirma el diagnóstico frente a la aparición de una enfermedad que generalmente ocasiona muerte en el ganado de una forma más o menos explosiva. Una muestra de cerebro con resultados positivos certifica el diagnóstico.

Nada más que para mostrar otro tipo de enfermedades, ampliando el cuadro, tomaremos las ectoparasitosis en las cuales obviamente la simple

observación del animal es suficiente para hacer el diagnóstico por lo menos en una primera clasificación del parásito del que se trate, sin pretender una identificación de género y especie.

Asociado con estos ectoparásitos pueden ocurrir casos de alguna enfermedad transmitida por ellos, tal como anaplasmosis o babesiosis y que sí exigen la cooperación del laboratorio para el diagnóstico.

Otro ejemplo está dado por la tuberculosis bovina, cuyo diagnóstico preponderantemente se hace por un observador que trabaja con animales en el campo con una prueba cutánea alérgica. Extendiendo el concepto una podría llamarla una prueba de laboratorio pero es evidente que no se ejecuta propiamente por el laboratorio. La fuente de confirmación diagnóstica de tuberculosis bovina está representada por la inspección en mataderos, donde la aparición de lesiones macroscópicas pueden llevar a una confirmación más cercana del diagnóstico, y en última instancia, nuevamente el laboratorio en su plena capacidad de Certificador del diagnóstico, puede determinar la presencia del bacilo y hasta su tipificación dentro del grupo de las micobacterias en los órganos afectados observados en la inspección del matadero.

### Confiabilidad

Cuando hemos hablado del papel que cumple un laboratorio de diagnóstico en todo este problema de la vigilancia epidemiológica de sanidad animal, hemos considerado las enfermedades para cuyo diagnóstico el uso del laboratorio es imprescindible.

En este punto quisiera demorarme un poco señalando algunos conceptos que quizás son pasados por alto por la generalidad de las personas involucradas en estos temas. Me refiero a un hecho posiblemente bien conocido por los laboratoristas, en el sentido de que las pruebas de diagnóstico no son absolutamente específicas, por lo cual algunos resultados positivos no corresponden a animales realmente infectados. Se sobreentiende que no estamos considerando errores de procedimiento en el laboratorio; suponemos que todas las técnicas, los reactivos son todos adecuados, pero aun así cierta parte de estos resultados son falso positivos. Este es un tema que me parece no está suficientemente comprendido en toda su magnitud por la gente que trabaja en sanidad animal en distintos niveles y con distintas responsabilidades. Es interesante señalar, nada más como un anticipo, que es muy importante conocer la influencia de este fenómeno en caso de campañas sanitarias masivas con un volumen muy grande de especímenes.

Cuando la presencia real de la enfermedad comienza a ser baja, sea por acciones sanitarias ejecutadas, o es baja naturalmente por la propia naturaleza de la enfermedad, la falta de especificidad que pueda tener la prueba diagnóstica utilizada puede inflar la magnitud de la enfermedad, llegando a veces a niveles tan deformados que prácticamente pierden su valor como estimadores de la realidad.

No me extenderé mucho en estos momentos sobre este tema: si en el período de discusión hay interés, habrá oportunidad de ampliarlo. Esto que he mencionado hasta ahora está referido al caso de resultados positivos que puede dar un informe de laboratorio y que es tomado habitualmente como si fuera una verdad absoluta. Pero no termina aquí solamente el problema ya que si tomamos la otra cara de la medalla nos encontramos con un problema que merece también una atención especial. Me refiero a lo que ocurre con los resultados negativos. Es muy conocido que, en general, un veterinario, frente a la sospecha de estar en presencia de una determinada enfermedad, envía material biológico al laboratorio. Si el resultado es positivo, considera confirmada su sospecha y se siente respaldado en cuanto a las acciones que deberá tomar. Pero, ahora la próxima pregunta es la siguiente. Y si el veterinario tiene una sospecha, clínica o epidemiológica, de una determinada enfermedad, recoge material de los animales afectados y los envía al laboratorio y recibe un resultado negativo, cuál debe ser la conducta de ese profesional frente al caso concreto que se plantea?

Aquí entramos nuevamente en un análisis respecto a la validez o confiabilidad de los resultados de laboratorio. Un resultado negativo en un animal que sea realmente positivo puede en ciertos casos traer consecuencias bastante serias. No hago ningún ejemplo en particular, yo creo que cada uno de ustedes puede estar pensando en alguna experiencia vivida o en algún ejemplo apropiado.

Por supuesto estos conceptos no disminuyen el valor indiscutible del papel del laboratorio dentro del complejo tema de la sanidad animal.

Con este rápido repaso y con los ejemplos de distintas enfermedades que dimos y la importancia variable del laboratorio para su diagnóstico, lo que he tratado de señalar es que no puede haber una regla fija respecto al papel del laboratorio en un sistema de vigilancia epidemiológica de las enfermedades.

Volviendo al diagrama en que hemos ubicado al laboratorio como centro de recepción de materiales biológicos, podríamos calificarlo como un sistema "ptolomeico".

Debemos reconocer que todos tenemos tendencia a pensar, aun en las cosas más triviales o personales, que todo gira a nuestro alrededor. Pero por otro lado sabemos que eso no es así. Volviendo entonces a este concepto de una concepción Ptolomeica del sistema de vigilancia epidemiológica, según algunas interpretaciones, pareciera que el centro del sistema, es el laboratorio.

Como factor adicional a que se hayan producido situaciones como ésta a la que estoy refiriéndome, debo señalar una circunstancia que confieso me dejó realmente muy sorprendido cuando tomé conocimiento de ella y se fue repitiendo en sucesivas experiencias. Se trata de la increíble falta de un departamento o división de epidemiología dentro de la organización de las Direcciones de Sanidad Animal en muchos países de la Región. Sanidad Animal sin Epidemiología! Realmente incomprensible.

Creo que es momento para retornar nuevamente al esquema Ptolomeico; cambiar el concepto y con un criterio Copernicano ubicar como centro del sistema, al servicio de epidemiología en sanidad animal. Este debe ser el receptor de todo lo que puede ser aportado por los distintos componentes y ser a su vez quien tenga la responsabilidad de analizar toda esa información proveniente de esas distintas fuentes. En base a ello le compete analizar alternativas y recomendar las acciones que considere más apropiadas frente a los problemas sanitarios que se hayan identificado.

Ahora bien, en la primera parte hemos repasado aspectos sustantivos de la tarea que cumplen distintos componentes del sector de sanidad animal, en especial el laboratorio.

Volviendo ahora al problema concreto del flujo de la información imprescindible para los servicios de epidemiología, enfocaremos nuevamente el tema desde esta óptica, tratando de observar lo que ocurre en este particular aspecto.

Es un hecho de observación casi constante que los laboratorios de sanidad animal como prácticamente todo otro Organismo Oficial registra las actividades que desarrolla diariamente. Así hemos tenido oportunidad de ver que con distintos sistemas, utilizando distintos instrumentos, los laboratorios de diagnóstico tienen acumulado una cantidad de datos realmente impresionantes, muchas veces para uso interno solamente y en otros casos sencillamente desperdiciados. La falta de un mecanismo adecuado de procesamiento de esa información para transformarla en un instrumento

dinámico contribuyente de un sistema más ágil de información global de vigilancia epidemiológica, es realmente de lamentar. Hemos tenido oportunidad algunas ocasiones de observar la acumulación masiva de datos que quedan registrados en carpetas o cuadernos que no son sometidos ni siquiera a un elemental análisis aunque más no fuera de distribución de frecuencias de los diagnósticos, de la procedencia de los materiales, etc.

Sin caer tampoco en el otro extremo y considerar exageradamente el valor de esta información, creemos que es un fondo que se va acumulando y que podría ser utilizado dentro del conjunto de toda la información que es registrada por todos los contribuyentes del sistema centralizado de vigilancia epidemiológica. Esta acumulación de datos puede deberse a muchos factores, los cuales han originado en términos generales lo que ocurre actualmente. La falta de trabajo conjunto en el diseño de estos sistemas ha hecho que dependiendo de la ejecutividad o de la mayor afición al orden que puedan tener los responsables de los laboratorios o también hasta del interés científico que puedan representar ciertos problemas, ha hecho que en algunos laboratorios la exigencia de información para dar curso a un examen de laboratorio sea muy exagerada. En otros casos se va al otro extremo: hay una manga ancha, se reciben los materiales de cualquier origen, enviados por profesionales o por los mismos propietarios de animales, se hace nada más que una tarea mínima de cumplimiento de las obligaciones que debería tener un laboratorio. Se hacen las pruebas diagnósticas o los exámenes que correspondan, se informa al interesado y quizás el laboratorio únicamente registra todo eso como un justificativo de las actividades que desarrolla frente a los requerimientos administrativos a los que no pueden eludir. Entonces, si aceptamos el panorama más interconectado que hemos graficado antes, consideramos que el laboratorio puede jugar un papel importante con la información que pueda suministrar regularmente. Ello, sin caer en los extremos, como he observado en algunas ocasiones en que los requisitos exigidos por el laboratorio sobre los datos epidemiológicos llegaban a ocupar tres o cuatro carillas de formularios, con la historia del brote o caso investigado. Es lógico que un laboratorista necesita, a veces, para una buena interpretación de un resultado de una prueba de laboratorio o para orientar la búsqueda, tener una información adicional de las condiciones o de las circunstancias en que el animal ha enfermado, y eso es absolutamente legítimo. Entonces, tratando de que no se superpongan los papeles que le correspondan a cada uno, consideramos que el laboratorio colaborando en todo este sistema debe exigir algún mínimo de información que acompañe al material que va a ser procesado para las pruebas diagnósticas, pero a su vez no debe pretender

ser el eje de la concentración de la información, sino que debe, en la forma más rápida posible, devolver los resultados al originador del pedido que es quien está involucrado directamente con los animales enfermos. A su vez asegurando quizá una doble vía, ya que el veterinario que está en el campo debe también cumplir con la transmisión de la información a los lugares centrales, el laboratorio debe asegurarse también que ello ocurra. Existe una reglamentación en marcha en muchos lugares y que la práctica ha demostrado que funciona con cierta fluidez, sobre una comunicación por vía rápida semanal con la indicación de existencia o presencia de alguna enfermedad, todo ello dentro de un sistema que permita la transmisión regular de todas las novedades sanitarias que ocurren en el campo. El mecanismo que estamos esbozando para el laboratorio sería complementario y como dijimos antes debería cumplir con esos mismos requisitos en cuanto a la velocidad de la transmisión. Es posible que esto ocurra ya en muchos lugares, pero no es un sistema que esté universalmente aceptado y por ello puede ser de interés insistir en este tema. Aceptado que el laboratorio cumple con su tarea específica de confirmación diagnóstica para distintos tipos de enfermedades, en las cuales su papel tiene mayor o menor importancia, debe también organizarse en forma paralela de modo tal que integre en forma regular el sistema de información tributario de los servicios de vigilancia epidemiológica de nivel central. Ahora bien, esto que se enuncia con bastante facilidad no es tan fácil cuando se requiere llevar a la práctica. Existen una serie de rutinas muy burocráticas teñidas de un color de rosa administrativa que pone énfasis quizás en las acciones ejecutadas y no en el contenido de esas actividades. Así uno ve en esos laboratorios a veces una información muy detallada de cuantos exámenes serológicos se han hecho, de cuantos exámenes microbiológicos, cuantas necropsias, cuantas acciones de cualquier tipo que se hayan desarrollado, pero cuando se busca un poco más a fondo que es lo que se encontró en esos exámenes serológicos, bacteriológicos, necropsias, uno encuentra a veces una absoluta falta de esos datos o que los disponibles están recogidos de una forma tan poco ordenada en instrumentos de registros inapropiados que hacen muy difícil un análisis útil de esa información acumulada.

En resumen, lo que tratamos de señalar es que una justa evaluación permite comprender que el laboratorio es receptor de mucha información que no siempre es aprovechada por una insuficiencia de los medios de transmisión.

Aquí cabe la sugerencia y el comentario respecto a la organización del sistema de recolección, de transmisión de información que el laboratorio puede disponer. Este es un tema en el cual me permitiré hacer

hincapié, basado en los derechos que da la experiencia y una cierta veteranía en estas cosas. Me ha tocado ver en muchos sitios y en los distintos países una multiplicidad de planillas, formularios de todo tipo, tamaño, color, que han sido diseñados con muy buena voluntad y muy buena intención por quien lo hizo, pero que realmente no resisten el menor análisis crítico. En esto quiero ser enfático al señalar que un buen formulario, un buen sistema de transmisión de información, no son cosas fáciles, no existen recetas fijas; no hay un modelo único, sino que todo esto tiene que ser producto de una discusión suficientemente amplia y abierta en la que deben contribuir los distintos sectores y los distintos profesionales con sus propias experiencias. Debe tratarse de conseguir un instrumento que sea útil y ágil, que no sea engorroso y no despierte resistencias en la gente que los tiene que llenar y así lograr información de los laboratorios de diagnóstico, la cual formará parte contribuyente del sistema mucho más amplio de vigilancia epidemiológica sobre las enfermedades del ganado. Esta información debe ser transmitida hasta el nivel central, a un servicio de vigilancia epidemiológica, o de "inteligencia" como suele a veces ser llamado, que pueda realmente disponer en forma oportuna de datos que lleguen a tiempo, que sean completos, relevantes y útiles para los fines que persigue un servicio de esta naturaleza.

Sobre este tema, desearía hacer comentarios respecto a dos extendidos procedimientos para el registro y transmisión de datos, que en mi experiencia, constituyen obstáculos a veces insalvables para el buen aprovechamiento de la información acumulada. Me refiero al registro de las actividades y de los resultados de los exámenes en libros especiales y al envío de planillas sumarias periódicas a los niveles superiores.

Cuando los datos han sido registrados en forma sucesiva en los clásicos libros utilizados, la etapa de clasificación de los ítems que componen la información de los exámenes realizados, se ve muy dificultada. En ocasiones, me ha tocado ver la impotencia de algún funcionario que, teniendo interés en extraer algunas conclusiones de ese material acumulado, abandona el intento por las dificultades operativas.

Por otro lado, haremos un breve comentario sobre el envío de planillas sumarias periódicas a los niveles que correspondan. Lo que viene sumado y consolidado en una planilla, nadie puede posteriormente separarlo (como el casamiento en los países sin divorcio).

La limitación que esto introduce para los procesamientos estadísticos es muy grande.

Por lo que antecede, considero como una recomendación muy genérica que para montar un sistema eficiente de registro de datos, debe definirse lo que se considerará la "unidad". En algunos casos, será adecuado considerar como tal a un examen de laboratorio individual, mientras que en otros, un lote de sueros provenientes de animales de un establecimiento podrá tomarse como unidad. Una vez acordado esto, debe utilizarse algún procedimiento de registro que siga este concepto (desde una hojita hasta el computador), porque es la forma que permite luego manejar los datos.

Respecto a la transmisión y procesamiento estadístico en especial para uso epidemiológico, la recepción por parte de los órganos componentes de la información original, sin planillas sumarias, es la más conveniente.

Este sistema, además tiene la ventaja de liberar al productor original de los datos, en este caso, el laboratorio, de la tarea de sumarizar y procesar datos, trabajo generalmente muy resistido porque no está dentro de sus habilidades. Esta resistencia lleva, a veces, hasta distorsiones de la información transmitida, como es muy conocido entre quienes estamos interesados en el tema.

Por el contrario, se supone que en el nivel central encargado de procesar los datos, se cuenta con personal adiestrado y la infraestructura mínima para cumplir con todos los pasos necesarios para contar finalmente con información útil.

Para terminar, cuando esquematizamos todos los campos de conocimientos sobre las enfermedades que pueden afectar a la ganadería hemos separado o graficado el campo o el subcampo que ocupa cada uno de ellos mostrando las superposiciones indicando con ellos las enfermedades o problemas de salud que son tributarios de más de uno de estos componentes, pero así y todo, deliberadamente hemos dejado en el esquema un campo vacío con un gran signo de pregunta indicando las incógnitas de lo que ocurre en este terreno de la patología que afecta a los animales. Si ese campo no está cubierto por ninguno de los sistemas tradicionales que están funcionando resulta necesario hacer un esfuerzo especial para tratar de explotar ese terreno desconocido. Ahí entra una iniciativa que consideramos que debiera ser prioritaria cuando la situación de la sanidad animal está en un cierto nivel satisfactorio y cuando los componentes que están contribuyendo a la vigilancia de las enfermedades del ganado están ya trabajando en una forma rutinaria, no en el sentido despectivo de la palabra, sino en el sentido de que ya está todo organizado y funcionando en forma fluida,

permanente y sin obstáculos. Esta iniciativa consiste en la explotación de ese campo desconocido marcado con el signo de pregunta. Esta tarea debe cumplirse a través de una actividad que vaya a la búsqueda de los problemas y que no está pasivamente esperando información. Nosotros somos absolutamente entusiastas respecto a las posibilidades que puede dar al conocimiento de la situación sanitaria de una ganadería la búsqueda activa de los problemas que un análisis adecuado sea considerado de interés. Un equipo relativamente pequeño puede estar trabajando permanentemente recorriendo las áreas ganaderas buscando información en los ganaderos, con los veterinarios actuantes y lo que es más fundamental, a partir del propio animal. Como alguna vez solía decir "que ésta vez no le preguntemos a los responsables de sanidad animal sino a la vaca". La "pregunta" al animal consiste en extraer una muestra de sangre, o una muestra de materia fecal o una prueba cutánea alérgica o simplemente una inspección clínica dependiente del tema que nos interese.

En ese punto del material extraído de los animales, es donde el laboratorio juega un papel de importancia tal como hemos visto cuando hicimos esa clasificación ad-hoc respecto al papel de mayor o menor imprescindibilidad atribuible al laboratorio según las enfermedades. En este esquema de estudio que estamos esbozando, esos materiales extraídos de los animales deberán ser tratados adecuadamente en el laboratorio que en este caso, sí se convierte en un participante imprescindible y de un valor insustituible para el diagnóstico de estos estudios de campo. Quiero dejar bien claro que estos estudios en el mercado cuando se planean con una adecuada técnica y de acuerdo a las reglas aconsejadas por los métodos estadísticos, permiten tener una información muy confiable respecto a la estimación de la importancia relativa que puedan tener las enfermedades que afectan al ganado. Es muy conocido por todos nosotros como, por ciertas circunstancias, algunas enfermedades en distintos países y en distintas épocas han sido consideradas como de primera magnitud porque ha habido una alarma o ha habido un convencimiento generalizado de su importancia a partir de casos muy especiales. Estudios posteriores han demostrado que muchas de esas situaciones no han sido más que generalizaciones incorrectas a partir de la presencia de la enfermedad registrada por razones especiales. Por el contrario, volviendo al esquema que estoy tratando de explicar si se tiene una información básica razonable de las áreas ganaderas de un país se puede proyectar y ejecutar un sistema de búsqueda permanente de distintos problemas de salud como se anticipó más arriba. Si se siguen las reglas adecuadas de los procedimientos estadísticos, los valores que se

encuentren en ese trabajo de campo son perfectamente generalizables y dando realmente un panorama de la importancia relativa de las distintas enfermedades que están afectando a la ganadería.

Este mecanismo de investigación epidemiológica utilizando un sistema de muestreo permanente, permitirá corregir un problema lamentablemente corriente.

Muchas veces se toman los datos disponibles en el laboratorio con los resultados de los especímenes examinados, y se los extrapola a toda la ganadería, sin analizar cuidadosamente el origen especial que pueden haber tenido esos exámenes.

Este mecanismo ocurre de una forma un tanto curiosa, sin que nadie cometa una falta voluntaria.

El laboratorio o el profesional que envió las muestras para su examen publican los resultados.

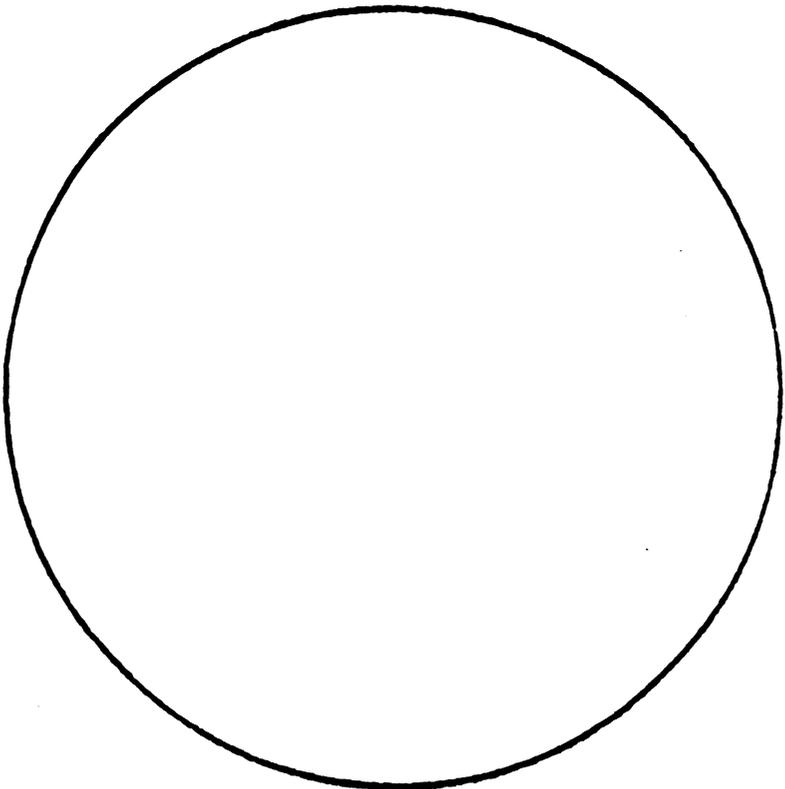
La cifra resumen, generalmente un porcentaje, es citado en otra publicación en la cual no se aclaran las condiciones especiales a las cuales se refiere esa cifra, llegándose a veces a atribuir a un área ganadera e incluso a un país entero, tal prevalencia.

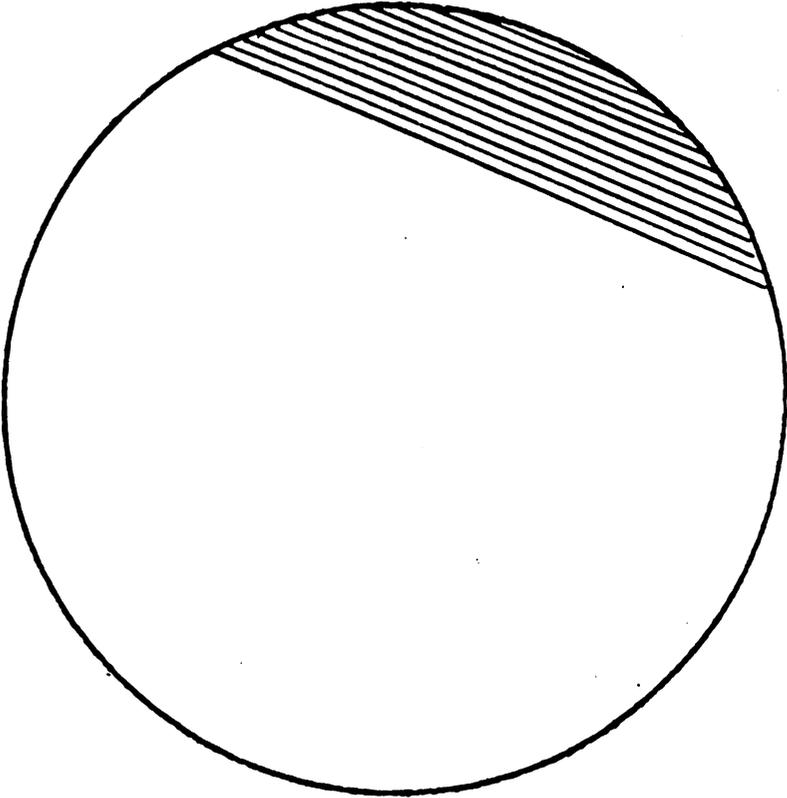
En resumen, hemos tratado de hacer una revisión del papel que le cabe al laboratorio de diagnóstico dentro de un sistema de vigilancia epidemiológica.

Desearía dejar bien claro, para evitar interpretaciones erróneas, que los comentarios que he hecho son totalmente materia opinable. Estos temas no tienen, como ocurre en las disciplinas exactas, una definición única. Las distintas experiencias profesionales, los diversos ámbitos de trabajo y la variada formación pueden hacer que un problema como el que hemos tratado puedan ser enfocados de maneras muy diferentes, sin que los conceptos sean necesariamente contradictorios, sino, lo cual es muy deseable, complementarios. Espero que esto podría verse claramente durante el período de discusión sobre el tema.

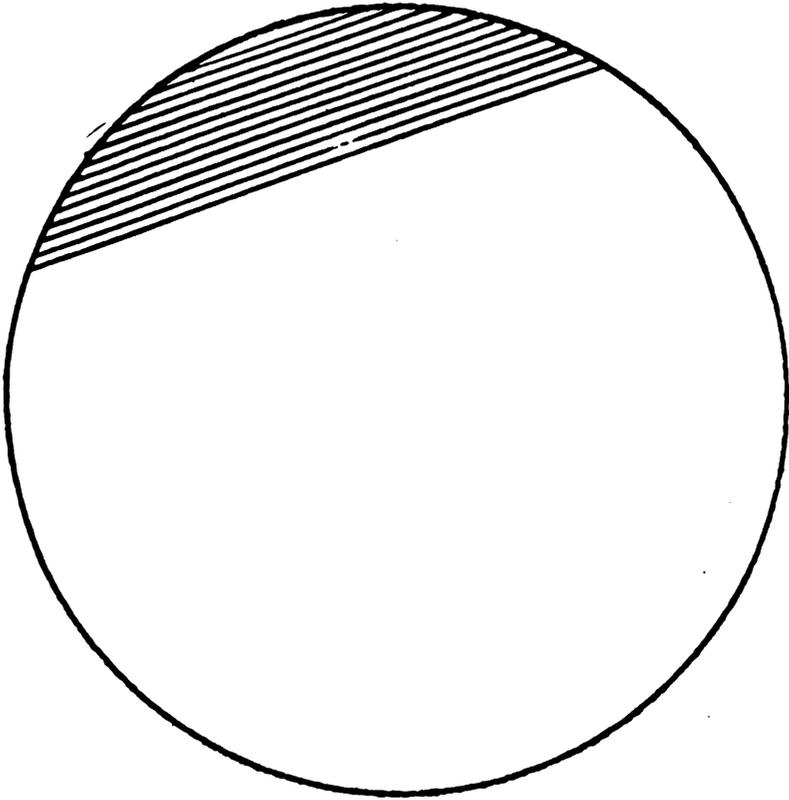
Fig. 1.a

**SALUD ANIMAL**  
**FUENTES DE DATOS**



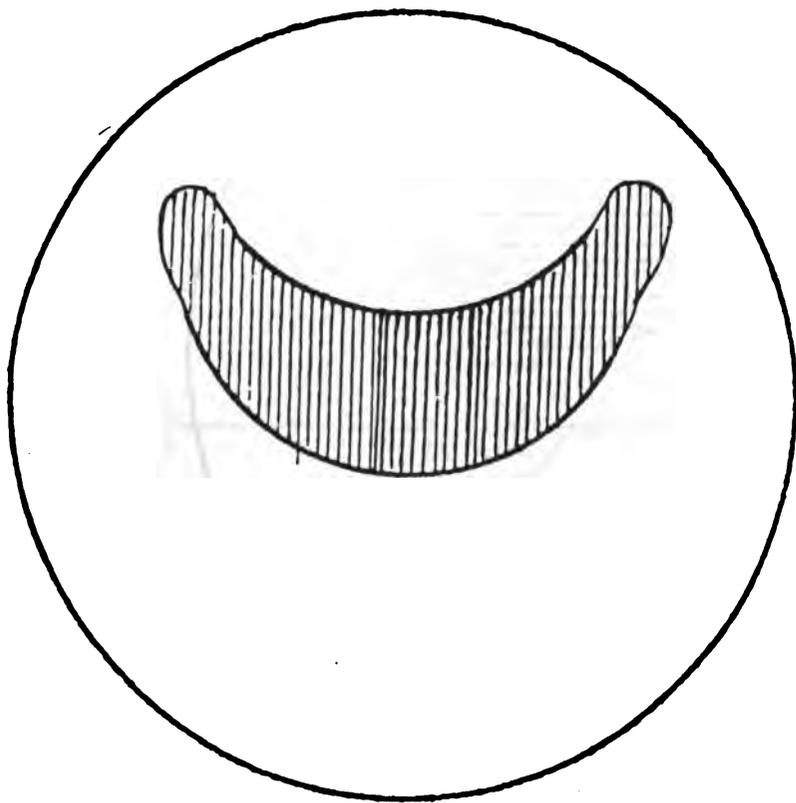


MATADEROS



SERVICIOS  
DE CAMPO

1.d



CAMPAÑAS  
ESPECIALES

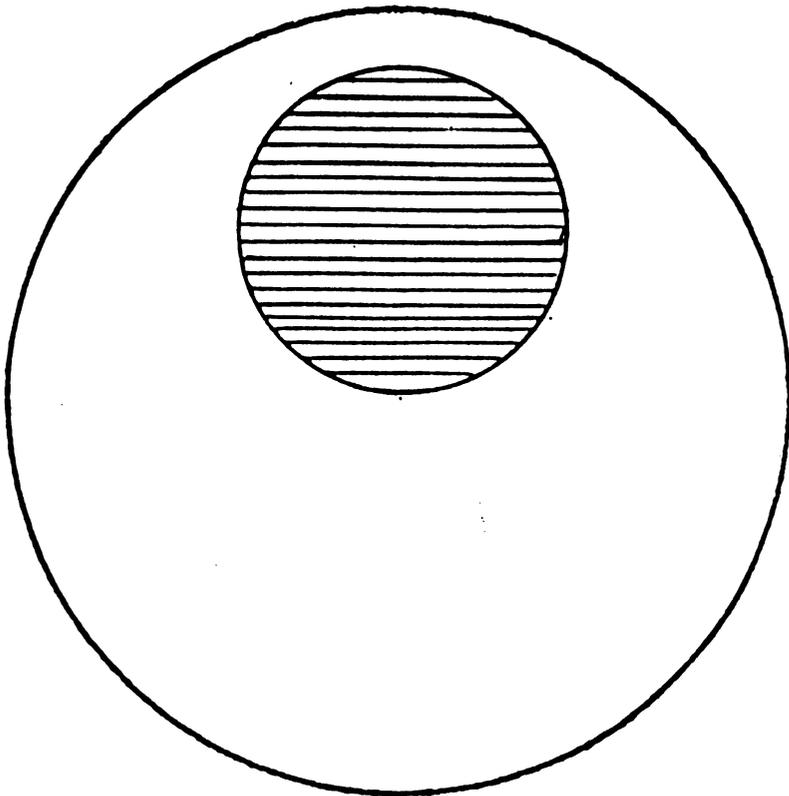
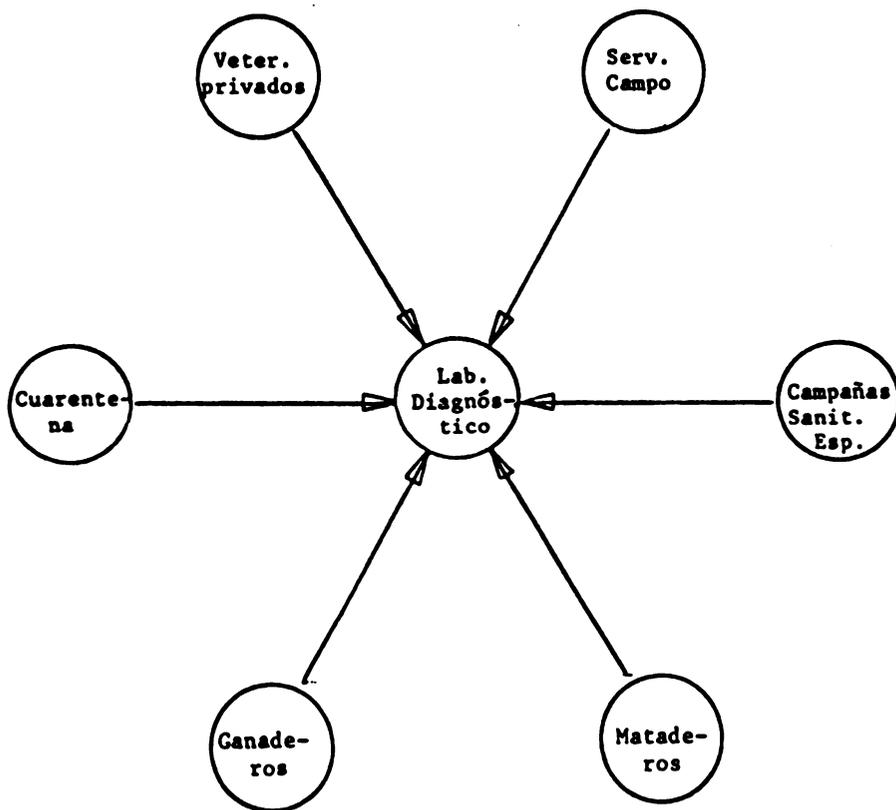


Fig. 2

ORIGEN DE LOS MATERIALES BIOLÓGICOS PARA  
CONFIRMACIÓN DIAGNÓSTICA

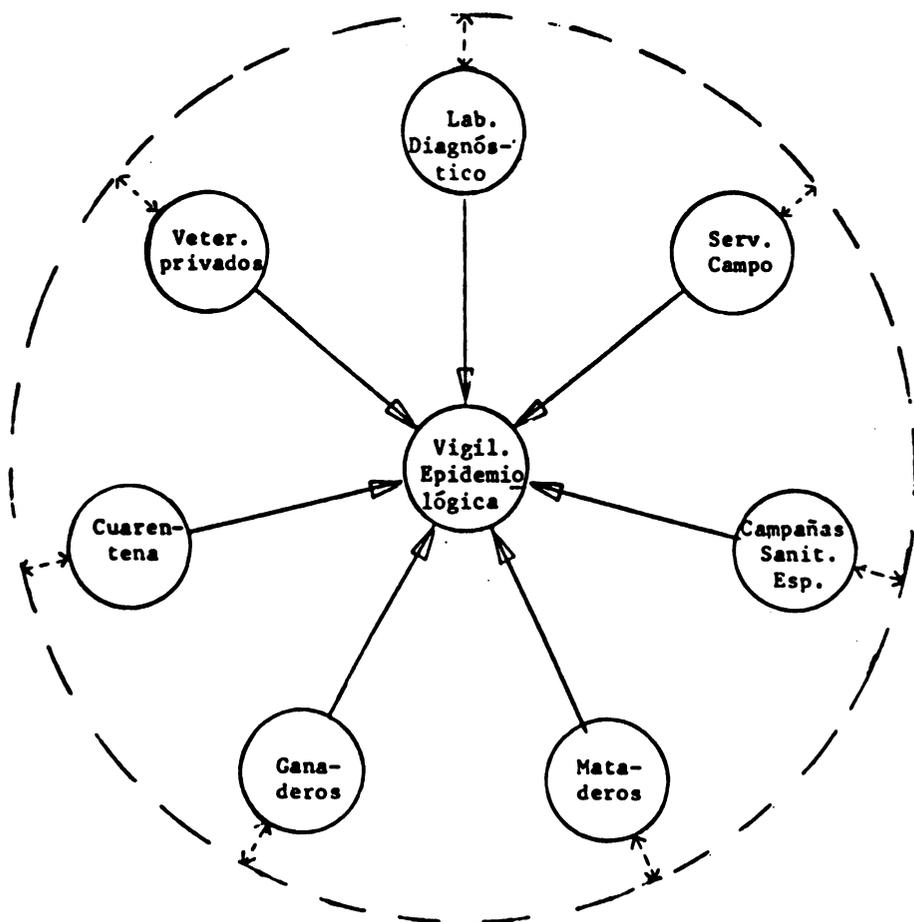


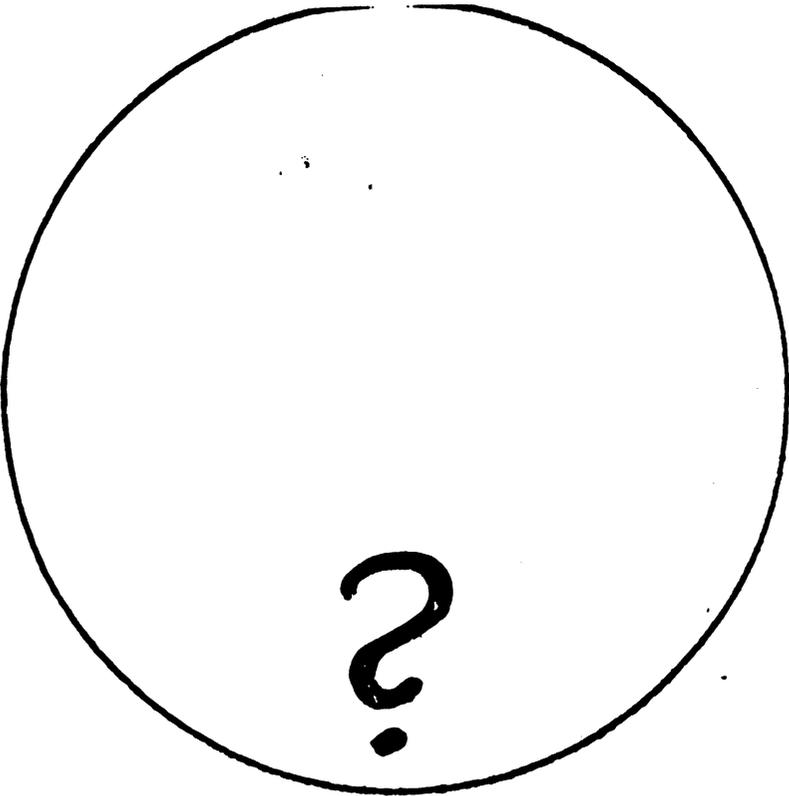
## VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE DIAGNOSTICOS "COMPATIBLES"

Enfermedad	Lista O.I.E.	Papel del laboratorio (excluyendo confirmación diagnóstica)		
		Imprescindible	No Imprescindible	Prácticamente prescindible
Aftosa	A		x	
Estomatitis vesicular	A		x	
Brucelosis	B	x		
Anaplasmosis	B	x		
Babesiosis	B	x		
Rabia	B		x	
Antrax	B			x
Tuberculosis	B			x
Ectoparasitosis				x

Fig. 4

## FLUJO DE LA NOTIFICACION EPIDEMIOLOGICA





## ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE MANEJO SANITARIO DE REPRODUCTORES Y SEMEN BOVINO EN UN CENTRO DE INSEMINACION ARTIFICIAL

Dr. Jorge Ehrenfeld V.H.  
Dr. Germán Reinhardt V.  
Facultad de Ciencias  
Veterinarias  
Universidad Austral de Chile  
Valdivia, Chile.

### Introducción

Durante años la inseminación artificial fue utilizada como una técnica destinada al control de enfermedades específicas e inespecíficas de la reproducción con el fin de obtener mejores índices reproductivos y productivos del rebaño y, en general, como un método para preñar vacas. Al establecer Polge y Rowson, en 1952, los fundamentos para la conservación del semen bovino por congelación se abre un amplio horizonte que permite su uso masivo en programas genéticos, cuya importancia actual es indiscutible. Ello ha favorecido un intercambio de material genético entre regiones y, en especial, entre países, aumentando el riesgo de transferir simultáneamente microorganismos contaminantes o patógenos. Es por ello que debe tenderse a una adecuada habilitación de los Centros de Inseminación Artificial a objeto que ellos ofrezcan garantías suficientes en cuanto a condiciones sanitarias y calidad zootécnica de sus reproductores, como del semen bovino congelado.

Especial importancia reviste este hecho en la actualidad considerando que los programas zootécnicos elaborados por los distintos Centros de Inseminación Artificial han debido adecuarse a las exigencias del medio, es decir:

1. Han aumentado su dotación de toros, lo que ha implicado mantener una serie de reproductores en estado de "espera de resultados genéticos" por un período durante el cual los toros se encuentran en reposo sexual, sin colección y congelación de semen. Si las pruebas de su descendencia así lo aconsejan, de ser los resultados positivos, serán posteriormente reincorporados.
2. Deben mantener gran cantidad de semen congelado durante un período relativamente largo de tiempo (5 años y más).
3. El número de dosis distribuidas por toro/año es mayor una vez conocida la capacidad productiva de

su descendencia y fácilmente pueden esperarse cifras de 10.000 a 25.000 dosis anuales por toro.

4. Existen distintos microorganismos (Campylobacter - Leptospira) y virus contaminantes del semen que soportan una congelación a -196 C, en nitrógeno líquido y, como tal, pueden ocasionar trastornos reproductivos una vez depositados en el genital de la hembra.
5. La intensificación de la explotación bovina conlleva a una mayor susceptibilidad de las hembras a agentes infecciosos de diverso orden. En especial si el agente se ha mantenido congelado durante un largo período de tiempo y las hembras posean, eventualmente, una situación inmunitaria diferente.

Los antecedentes planteados indican la necesidad de establecer rigurosas medidas a objeto de asegurar la calidad sanitaria del material seminal. Estas medidas van dirigidas a la prevención y eliminación de ciertos agentes patógenos de la dotación de reproductores del Centro de inseminación artificial, medidas que implican un acucioso análisis de:

1. La estructura del Centro de inseminación artificial.
2. El estado sanitario de los reproductores.
3. Los métodos de procesamiento y conservación del semen.

### Estructura del Centro de Inseminación Artificial

A nivel del Centro se distinguen dos áreas bien definidas, con estrictas medidas sanitarias entre una y otra:

- a. Un área de circulación restringida, incluyendo el laboratorio de semen y,
- b. Un área de libre circulación (administración y comercialización de semen).

En general un Centro de inseminación artificial debe encontrarse en un lugar de baja densidad ganadera, cerca de los Centros de consumo. Sus instalaciones deben asegurar un aislamiento de los predios circundantes en base a cercos de malla y, en lo posible, cercos vivos, que impidan el ingreso al recinto de persona, perros y roedores.

El área restringida, como lo indica su nombre, debe estar reservada a los reproductores y personal que labora permanentemente con ellos y deberá encontrarse

separada por rejas y sistemas de desinfección de calzado y ropa (trampa sanitaria) y un rodoluvio para el ocasional ingreso de vehículos. El contacto con el laboratorio de procesamiento de semen también debe contar con una separación sanitaria. Además debe contar con sistemas que permitan la esterilización del material a utilizar, durante la colección de semen como para su dilución y posterior envasado. Equipos de luz ultravioleta parecen adecuados para este efecto dado que el material puede someterse a su acción por tiempo prolongado. Debe evitarse sí, la manipulación del personal mientras se encuentren encendidos.

### Incorporación de nuevos reproductores

Los nuevos reproductores a ser incorporados al Centro de inseminación artificial provienen de planteles de alta selección genética, todos son animales de pedigree y los planteles deben encontrarse en etapa de saneamiento o estar declarados predios libres de Tuberculosis y Brucelosis bovinos. Desde luego se adquieren reproductores seleccionados y, por lo general, ellos son producto de cruzamiento dirigido o transferencia de embriones planificados con anterioridad, a objeto de obtener terneros que incorporen determinados genotipos al Centro. Por disposición de la autoridad sanitaria los animales pueden ser incorporados al Centro de inseminación artificial al año de edad, de modo que su período de desarrollo previo lo deben pasar en el plantel de origen o, en casos de excepción, en la "estación de espera" de propiedad del Centro. Previo a su incorporación los profesionales del Centro de inseminación artificial proceden a efectuar un examen general del animal. En esa oportunidad se obtiene una muestra de sangre para efectuar los exámenes tendientes a determinar su situación en relación a Brucelosis, Leucosis, Leptospirosis, DVB/MD, IBR/IPV. Si el animal resulta reaccionante a alguna de las enfermedades antes mencionadas se desahucia el convenio de compra, de ser negativo se procede a su incorporación. Para ello, todo Centro de inseminación artificial debe contar con una estación cuarentenaria, lugar en el que el animal a incorporarse permanecerá durante un determinado tiempo, que permita efectuar entre otras, la exacta identificación del animal, un examen clínico general del reproductor, toma de muestra de sangre, tratamiento coproparasitario, baño antiséptico, golpe vitamínico-mineral, anillamiento, un examen andrológico especial y observación de su comportamiento y reflejos de apareamiento.

Cumplida esta etapa, y libre el animal de las enfermedades mencionadas con anterioridad, el reproductor podrá ser incorporado al Centro de

inseminación artificial y se adaptará a las normas rutinarias de manejo sanitario.

### Estado sanitario de los reproductores

Se necesitan medidas de control rigurosas para proteger el costoso y valioso grupo de animales de un Centro de inseminación artificial frente al riesgo de enfermar y, en particular, para prevenir la transmisión de infecciones a través de la inseminación artificial.

La gran concentración de toros, el constante ingreso de nuevos animales y el movimiento continuo de animales durante el periodo de prueba son problemas importantes en el mantenimiento exitoso de control de enfermedades infecciosas.

Según recomendaciones de un grupo de expertos de FAO (1982) "la peste bovina, pleuroneumonía contagiosa y fiebre aftosa deben estar completamente ausentes del país. (territorio) del Centro de inseminación artificial. Todos los toros del Centro deben estar oficialmente exentos of Tuberculosis y Brucelosis". Este mismo organismo indica que, mediante métodos de laboratorio, debe establecerse el diagnóstico de las siguientes enfermedades: Trichomoniasis, Campylobacteriosis, Leptospirosis, Rinotraqueitis bovina contagiosa, vulvovaginitis pustulosa contagiosa, Balanopostitis pustulosa contagiosa y Lengua azul.

### Tuberculosis

Los agentes responsables de esta enfermedad pertenecen al género Mycobacterium de la familia Mycobacteriaceae y principalmente debe considerarse a Mycobacterium bovis, el agente específico de Tuberculosis bovina, sin embargo no deben excluirse M. avium y M. tuberculosis que, aunque en forma más rara, también pueden afectar al bovino. Estos agentes son de un tamaño de 1 a 10 um de largo X 0.2-0.6 de ancho, ácido-alcohol resistentes. En cultivo de laboratorio se multiplican lentamente, de modo que las primeras colonias se hacen evidentes luego de 1-2 semanas de cultivo.

El Centro de inseminación artificial utiliza el examen cutimétrico semestral con tuberculina y con johnina de modo que se realiza inmediatamente el chequeo de paratuberculosis. Este examen es supervisado por el Servicio Agrícola Ganadero.

### Brucelosis

Esta enfermedad es producida por un agente bacteriano que pertenece al género Brucella y denominado Brucella abortus, caracterizado como un bastoncito pequeño de 0.6-1.5 um de largo X 0.5-0.7 um de ancho, inmóvil. Son gram negativos. Para su cultivo es necesario que se incube con presencia de CO<sub>2</sub> (3-10%).

Para el examen semestral que el Centro de inseminación artificial realiza a sus reproductores se utiliza la prueba de aglutinación lenta en tubo, con plasma seminal, de modo tal que no debe existir reacción a ninguna dilución.

Por otra parte, sistemáticamente se realizan cultivos de muestras de semen que también permiten asegurar la no presencia del agente.

### Campilobacteriosis

Conocida antiguamente por el nombre de Vibriosis, es producida por agentes bacterianos del género Campylobacter, de la familia Spirillaceae. Se caracterizan por ser bastoncitos cortos de 0.5-5 um de largo X 0.2-0.8 de ancho, que presentan movimientos típicos como de sacacorchos y son gram negativos. Existen 3 subespecies de Campylobacter fetus denominados subespecie fetus, subespecie intestinalis y subespecie yeyuni. De ellas la más importante es la subespecie fetus que provoca la mayor cantidad de abortos en bovinos. En cambio la subespecie intestinalis provoca abortos especialmente en ovejas, pero también en bovinos. La subespecie yeyuni sólo provoca abortos en oveja.

Para el diagnóstico de esta enfermedad, el Centro de inseminación artificial realiza cultivos de esmegma prepucial obtenido del lavado de la vagina artificial usada para cada reproductor, operación que se repite por 6 veces consecutivas, a intervalos de una semana. La presencia del agente implica la eliminación del reproductor.

### Trichomoniasis

Enfermedad venérea producida por Trichomonas foetus, protozoa flagelado, de tamaño aproximado a 25 um de largo X 5-10 um de ancho, probablemente endémico en vastas áreas, asociada con trastornos reproductivos del bovino. En la vaca puede ocasionar trastornos a nivel de vagina, útero y oviducto, cursando con mortalidad embrionaria.

Después de cierto período de infertilidad los animales portadores adquieren inmunidad. Enfermedad asintomática en el macho.

Su control se efectúa conjuntamente con la prueba para Campylobacteriosis, mediante cultivo en medio Plastridge y posterior observación directa. La presencia de una Trichomona determina la eliminación del reproductor.

### Leptospirosis

Esta enfermedad es provocada por agentes bacterianos de la familia Spirochaetaceae y del género Leptospira que se caracteriza por ser un agente espirilado de un diámetro de 0.1  $\mu$ m y de 3-30  $\mu$ m de largo. Su observación sólo se logra con microscopio óptico de campo oscuro o con tinciones especiales. Esta enfermedad es una zoonosis que afecta a un gran número de especies animales y en los que respecta al bovino provoca además de ictericia, hemoglobinuria, fiebre alta y gran cantidad de abortos, cuando afecta a los rebaños por primera vez. La enfermedad puede ser provocada por diversos serovares de Leptospira. Para su diagnóstico puede utilizarse el cultivo y aislamiento del agente a partir de la sangre durante los primeros seis días de la enfermedad o bien a través de pruebas serológicas., fundamentalmente de aglutinación microscópica. En el caso del Centro de inseminación artificial se realiza la prueba de aglutinación microscópica cada seis meses y los sueros se enfrentan a los siguientes serovares: pomona, butembo, batavie, tarasovi, wolffi, bratislava, borincana, grippothyphosa, ballum, pyrogenes, canicola, javanica, copenhageni, icterohaemorrhagiae y hardjo. Cualquier título superior a 1:100 se considera como positivo. Sin embargo, en todo caso es necesario considerar que la mayoría de los investigadores en Leptospiras indican que un título de 1:400 es recién indicador de enfermedad.

### Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR/IPV)

El agente responsable de esta enfermedad es un virus perteneciente a la familia Herpesviridae, caracterizado por ser un virus de simetría cúbica, con un genoma de RNA y envoltura lipídica. Este agente infeccioso está ampliamente distribuido geográficamente y se asocia a una gran variabilidad de cuadros clínicos, donde sobresale el rol que juega como agente potencial de aborto e infertilidad en el ganado.

En el Centro de inseminación artificial el diagnóstico se realiza mediante la prueba de seroneutralización en micrométodo, de tal forma que cualquier título 1:10 o superior es considerado como

positivo. Esta prueba se realiza cada seis meses en todos los reproductores.

### Leucosis Enzoótica Bovina

El agente causal pertenece a la familia Retroviridae y se caracteriza por ser un virus RNA que provoca una enfermedad progresiva y habitualmente mortal. Esta enfermedad es potencialmente peligrosa por su posibilidad de transmisión por vía coital; sin embargo, no existe evidencia alguna que haya sido transmitida a través de inseminación artificial. Normalmente el agente se vehiculiza a través de linfocitos y por ello es muy difícil que el semen pueda provocar una infección a menos que sea por monta natural.

En el Centro de inseminación artificial el examen diagnóstico que se realiza cada 6 meses es la prueba de inmunodifusión en gelosa (AGID); todo animal reaccionante debe ser eliminado del plantel.

### Diarrea viral bovina

El agente que provoca esta enfermedad pertenece a la familia Togaviridae y el género Pestivirus, caracterizado por ser un virus de estructura cúbica con un genoma de RNA y envoltura lipídica. Antigenicamente se encuentra relacionado al agente de la Peste Porcina Clásica y al agente de la Enfermedad de Border en los ovinos.

El virus de DVB/MD también se encuentra ampliamente distribuido en la población bovina y se caracteriza por provocar, la mayoría de las veces, cuadros subclínicos. Sin embargo, es un importante agente de problemas reproductivos con abortos, anomalías congénitas e infertilidad.

En el Centro de inseminación artificial el diagnóstico se realiza igualmente mediante la prueba de seroneutralización en micrométodo y cualquier título de 1:10 o superior es considerado positivo. La prueba se realiza cada seis meses en todos los reproductores.

La ausencia de títulos de anticuerpos presume generalmente ausencia de infección. En el caso de DVM/MD esto no es así. Un animal seropositivo podría ser completamente negativo a la enfermedad, en cambio uno seronegativo requiere el estar libre del virus para asegurar que se encuentra libre de la infección. Por esta razón es necesario realizar cultivo de linfocitos para asegurar la no presencia del agente causal.

## Procesamiento y conservación del Semen

Según lo expresado por el grupo de expertos de FAO (1982) la determinación de germen contaminantes del semen y "la insuficiente normalización de los métodos utilizados para el diagnóstico de laboratorio" son causas frecuentes de controversia entre autoridades veterinarias de diversos países. Es por ello que cada Centro de inseminación artificial debe plantearse como meta sanitaria la producción de material seminal exento de agentes patógenos y libre de microorganismos contaminantes no específicos, que se encuentran en forma normal como microorganismos ubicuos en el prepucio, y cuya acción en el semen y posible influencia en la fecundidad aún no esta clara.

Preferentemente se trata de Pseudomonas aeruginosa, Corynebacterium pyogenes, Streptococcus sp., Staphylococcus sp. y E. coli, siendo el primero de los nombrados potencialmente patógeno si las condiciones le son favorables. La adición de antibióticos al semen puede resultar eficaz, sin embargo, debe considerarse que va creciendo el número de bacterias resistentes a los antibióticos y a su vez éstos pueden tener acción adversa sobre los Espermatozoa.

Según el mismo comité de expertos de FAO, la higiene representa el factor más importante en la producción de semen y es la única solución que puede recomendarse.

En nuestro medio, por motivos de organización del Centro de inseminación artificial se efectúan colecciones de semen durante el período comprendido entre abril y noviembre de cada año. Previamente los reproductores son sometidos a las pruebas diagnósticas antes mencionadas y solamente se procesa el material seminal de aquellos reproductores con resultados negativos a todas las pruebas. Rutinariamente el primer eyaculado colectado es enviado a laboratorio para someterlo a examen y recuento bacteriano. En cada caso se extremen las medidas tratando de minimizar la contaminación del semen con microorganismos no específicos, ya sea durante su colección, calificación, dilución y envasado. Junto a ello debe minimizarse las posibilidades de contaminación ambiental instaurando estrictas medidas de desinfección del maniquí o toro celador, cuidado del operador durante la colección del semen y en especial durante el lavado y esterilización de las vaginas artificiales, como también del lugar de conservación del material a utilizar.

Las medidas enunciadas han resultado eficaces considerando que, de 662 muestras de semen nativo enviadas a laboratorio, durante los últimos años, para

su examen bacteriológico, en 423 de ellas (64%) no hubo crecimiento bacteriano. De las restantes se aislaron microorganismos tradicionalmente mencionados en la literatura.

Congelado el semen se mantiene en los envases de conservación durante un período más o menos largo, hasta su distribución a los usuarios. Después de haberse envasado un número adecuado de dosis por toro, de acuerdo a las necesidades y a un programa previamente elaborado, los reproductores deben someterse a nuevos exámenes sanitarios, entre cuatro y seis meses. Si los resultados de ellos son negativos a las enfermedades enunciadas, las dosis de semen pueden ser distribuidas. En caso de dudas, el material seminal es retenido por la autoridad sanitaria y si existe algún reproductor reaccionante positivo a alguna de las enfermedades se procede a la destrucción de todas las dosis envasadas con posterioridad al último examen negativo. El análisis del esquema descrito permite ciertas reflexiones:

- a. Este esquema da amplia garantía sanitaria al usuario.
- b. A nivel del Centro de inseminación artificial implica cortos e intensos períodos de colección de semen por toro, con frecuentes exámenes sanitarios.
- c. Debe almacenarse un mayor número de dosis por toro, en especial de aquellos en espera de resultados genéticos, a objeto de asegurar su posterior utilización.
- d. En caso de reproductores jóvenes, en que se obtiene un reducido número de dosis por eyaculado, se retrasa su utilización por parte de los usuarios.

**Bibliografía**

- Abbit, B. Trichomoniasis in cattle. In: Morrow, D.A. Current therapy in Theriogenology: diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in animals. W.B. Sanders Co., Philadelphia, pp. 482-488, 1980.
- Dufell, S.J. y Harkness, J.W. Bovine virus diarrhoea-mucosal disease infection in cattle. Vet. Rec., 117: 240-245, 1985.
- FAO. Enfermedades transmitidas por semen y embriones. Roma, Italia, 1982.
- Gibbs, E.P.J. Virus diarrhea of Food Animal Dead. Press. London, 1981.
- Hofer, F.; Bauer, K.; Gorch, A.; Hahn, R. y Zoder, H.P. Hygiene-Fahrplan des Besamungsverein Neustadt a.d.Aisch e.V. (BVN). Tierärztl.Umsch.37 (1), 1982.
- Kaja, R.W. y Olson, C. Non-infectivity of semen from bulls infected with bovine leukosis virus. Theriogenol.18 (1):107-111, 1982.
- Roth, M. y Mayr, A. Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre. 4.Ed.Euka Verlag, Stuttgart, 1978.
- Stober, M. Neuere Erkenntnisse über das LVD-Syndrom des Rindes: Immunitätsgeschehen, Verlauf und Verbreitung, Bekämpfung. Prakt.Tierart.65: 88-89, 1983.

**FECHA DE DEVOLUCION**

IICA  
SSA  
PC-14

Autor

Título Trabajos presentados en  
Labsur IV

Fecha  
Devolución

Nombre del solicitante

