

NO SE PRESTA

# ANALISTA Veterinaria

Publicación de la  
FACULTAD DE  
CIENCIAS VETERINARIAS  
DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE LA PLATA

VOLUMEN X  
VOLUMEN XI

MAYO-DICIEMBRE 1978  
ENERO-DICIEMBRE 1979

Nros. 2 y 3  
Nros. 1, 2 y 3

---

**VOLUMEN X**  
**VOLUMEN XI**

**MAYO - DICIEMBRE 1978**  
**ENERO - DICIEMBRE 1979**

**Nros. 2 y 3**  
**Nros. 1 - 2 y 3**

---

**SUMARIO**

**SECCION I**

**Trabajos de Docentes de la Facultad**

**CAPITULO I**

**Temas de Investigación**

Enfermedad de Mareck: II. Reproducción experimental de la enfermedad .....	7
Parámetros hematológicos y serológicos en <i>Dasyus Hybridus</i> .....	19
Segregación de Anticuerpos Naturales para Grupos Sanguíneos en bovinos de la Fazenda Canchim Embrapa, Sao Carlos - Brasil .....	25
Influencia del ácido ascórbico en la calcificación y propiedades físicas de la cascara de huevo en gallinas tratadas con sulfame-tazina .....	51
Segregación Mendeliana de algunos marcadores genéticos de transferrinas en bovinos criollos, por el método "Toro-Familia" .....	59
Homenaje al Dr. JUAN JOSE BOERO GUILLERMO M. DENEGRI .....	73

**SEXTAS JORNADAS INTERNACIONALES  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**CAPITULO I**

**Higiene de los Alimentos**

Buques Pesqueros Procesadores Congeladores: Tecnología Pesquera, Microbiología y Fiscalización Higiénico-Sanitaria del Parque de Pesca y de los Frutos del Mar Elaborados . . . . .	77
Estudio de la Calidad Microbiológica de Hamburguesas. Propuesta de Muestreo y Estandares de Aceptación . . . . .	103

**CAPITULO II**

**Microbiología y Parasitología**

Tifosis Aviaria en la República Argentina 1.2.: Situación Epidemiológica y Profilaxis - Crítica Metodológica . . . . .	119
3.: Prevención mediante Cepa Viva R-9 (Técnica Modificada) - Resultados . . . . .	131

**CAPITULO III**

**Patología y Clínica Veterinaria**

Uso y Eficacia del Sulfato de Vinblastina en el Tratamiento de Distintos Tipos de Tumores Sólidos en el Perro y Gato . . . . .	147
Comunicación Interventricular e Insuficiencia Aórtica Congénita con posible Hemibloqueo Anterior de la Rama Izquierda del Haz de His en un Canino . . . . .	170

## CAPITULO IV

### Producción Animal

Relación entre las Concentraciones del Acido Esteárico y el Grado de Gordura de las Res Bovina .....	189
Subproductos de la Industria Cervecera en la Alimentación del Cerdo y su Influencia en la Cantidad y Calidad de la Grasa Depositada .....	208

## CAPITULO V

### Reproducción Animal

Control del Ciclo Estral en Vaquillonas, Vacas Secas y Vacas en Lactancia de Razas de Carne por Medio del Cloprostenol .....	225
Sincronización con Cloprostenol y su Respuesta Considerando la Observación del Celo .....	247

## SECCION I.

### Trabajos de Docentes de la Facultad

## CAPITULO I

### Temas de Investigación

*ENFERMEDAD DE MAREK: II — Reproducción experimental  
de la enfermedad (\*)*

A. A. SCHUDEL (\*\*)  
M.E. ETCHEVERRIGARAY

*RESUMEN*

Se realizaron con éxito investigaciones tendientes a reproducir experimentalmente la Enfermedad de Marek de las aves. Se obtuvieron 10 aislamientos caracterizados como virus Herpes, a partir de material extraído de planteles comerciales con diagnóstico patológico de Enfermedad de Marek y provenientes de diferentes puntos geográficos del país. En todos los casos el agente aislado demostró una estrecha asociación celular y la reproducción de la enfermedad se logró fácilmente con preparaciones celulares infectadas. De dos de los aislamientos, FCV-5 y FCV-6, se obtuvo virus libre de elementos celulares, reproduciendo la enfermedad en aves y reaislando al agente en cultivos celulares. En ambos casos el agente pasó previo a la inoculación por filtros de 450 mm de diámetro de poro, pero fue retenido por filtros de 100 mm de diámetro.

*MAREK'S DISEASE II — EXPERIMENTAL REPRODUCTION*

*SUMMARY*

Through several experiments, MD was successfully transmitted and experimental reproduction achieved. Virus was isolated from 10 different field outbreaks and maintained in cell cultures. In all cases MD infectivity for chickens was highly cell-associated and the propagation of the isolated agent to chicks accomplished when cells were present in the inoculum. From two isolates, FCV-5 and FCV-6, cell-free virus was obtained from feather follicle and MD successfully reproduced. The agent was not retained by 450 mm. membrane filters but no infectivity was recovered after filtration through 100 mm filters.

(\*) Trabajo realizado en la Cátedra de Virología, Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP, 60-118, La Plata, con subsidios N° 4591/70 del CNIC y T y 2109/70 de la CIC de la Provincia de Buenos Aires.

(\*\*) Miembro de la Carrera de Investigador Científico del CNIC y T.

## INTRODUCCION

Con el nombre de enfermedad de Marek se describe una enfermedad infecciosa y linfoproliferativa de las aves, conocida por un gran número de sinónimos (polineuritis (9), neurolinfamatosi (11), parálisis de las aves, parálisis de Marek) Es una enfermedad de etiología viral, infecciosa y contagiosa en cuyo cuadro patológico intervienen formas neoplásicas linfoides y procesos inflamatorios con una característica predilección por el sistema periférico.

Causada por un virus Herpes (7-17), de características oncogénicas ha sido recientemente aislado en el país (14). Produce severas pérdidas económicas en las explotaciones comerciales de tipo intensivo, caracterizándose por afectar seriamente a las aves entre 8-20 semanas de vida, aunque puede presentarse fuera de ese lapso. Se reconocen dos formas clínicas de la enfermedad clásica, en la que predominan las lesiones

neurales y aguda, con tumoraciones viscerales, esta última ha experimentado un notable incremento en su incidencia conjuntamente con el desarrollo de métodos de crianza intensivos.

La reproducción experimental de la enfermedad ha sido perfectamente establecida por Calnek y col. (4) y Nazerian y Witter (10) utilizando filtrados libres de elementos celulares obtenidos de folículo de pluma. Trabajos posteriores demostraron que el folículo de pluma es el sitio de replicación viral (3).

El objetivo central de nuestro trabajo es la reproducción de la enfermedad con los aislamientos realizados por nosotros en el país durante 1970-1972 (14-15), y como objetivo secundario, evaluar de acuerdo al muestreo realizado las características de los aislamientos en base a su patogenicidad experimental.

## MATERIALES Y METODOS

**Aves:** Se utilizaron pollitos de 1 día de edad de una línea comercial, con anticuerpos maternos contra Enfermedad de Marek.

**Localización:** Las aves de experiencia se mantuvieron en un cuarto con relativo aislamiento, desinfectando luego de cada expe-

riencia, y trabajando con un aislamiento por vez. Los controles llevados en paralelo a cada experiencia se criaron en lugares alejados, con mantención y personal de atención diferente.

**Toma de muestras:** Para el reaislamiento del agente se pro-

cedió según (15). En los casos en que se extrajo piel, se trituró con tijera, homogeneizando luego a 30.000 rpm. y resuspendiendo en PBS pH 7,4 1/10 (peso/volumen), centrifugando posteriormente a 600xg 15' y tomando el sobrenadante se lo somete a dos ciclos de sonicación (30" y 80 Kv) filtrándolo finalmente a través de membranas de 450 nm y 100 nm de diámetro de poro.

*Inoculum:* Se utilizó 0,2 ml de una suspensión celular en PBS tal como se describe en (15) por vía intraperitoneal a pollitos de un día de edad o a cultivos celulares. Los controles recibieron solo células sin infectar en PBS o bien PBS solo en 0,2 ml de volumen.

*Histopatología:* Todas las aves muertas se examinaron histopatológicamente (nervios periféricos, hígado, bazo, riñón, bolsa de Fabricius, gonadas y tumores).

*Anticuerpos:* Detectados por el método de precipitación en agar según (6).

*Origen de los aislamientos:* FCV-1, de 7 pollas de postura del partido de Munro, de 42 días de edad, con pérdidas estimadas en

un 8 0/o y forma de presentación neural-visceral. FCV-2, de 6 pollas de postura de 14 semanas, de Mar del Plata, con presentación clásica y mortalidad del 3 0/o. FCV-3, de 16 aves de postura de 23 semanas de Concepción del Uruguay, con presentación clásica y pérdidas estimadas en un 3 0/o. FCV-4, de 8 aves de postura de 17 semanas de La Plata, con presentación clásica y pérdidas estimadas en 6 0/o. FCV-5 de 7 pollos parrilleros de 9 semanas de la Provincia de Córdoba, con presentación clásica de la enfermedad. FCV-6, de 6 pollas de postura de 20 semanas de Pilar, con presentación visceral y 8 0/o de mortalidad. FCV-7, de 11 pollas de postura de 26 semanas de La Plata, con presentación clásica. FCV-8, de 9 pollos parrilleros de 17 semanas, de la zona de Pilar con mortalidad de 18 0/o y presentación visceral. FCV-9, de 20 pollas de postura de 16 semanas, de la zona Mar del Plata, con presentación clásica. FCV-10, de 7 pollos machos parrilleros de 60 días de Bahía Blanca con presentación clásica con lesiones neurales y viscerales.

## RESULTADOS

La reproducción experimental de la enfermedad se intentó con inoculum celulares y plasma, CUADRO Nro. 1, sin embargo la posibilidad de obtención de virus libre de elementos celulares a partir de piel de aves enfermas se realizó con tres de nuestros

aislamientos (FCV-4, FCV-5 y FCV-6). Tal como se detalla en CUADRO Nro. 1, en los casos estudiados se realizó virus en cultivos celulares, se observaron lesiones macro y microscópicas y se detectó la presencia de anticuerpos específicos en aves experimen-



talmente inoculadas, resultando negativos los intentos de aislamientos en las aves utilizadas como controles.

A fin de reproducir la enfermedad por la inoculación de cultivos celulares infectados con los agentes aislados, se inocularon pollitos de 1 día de edad por vía intraperitoneal con  $2 \times 10^6$  células/ave en 0,2 ml de volumen. Los resultados se presentan en el CUADRO Nro. 2.

Para cumplimentar los postulados de Koch y atribuir así la correspondiente etiología a nuestros aislamientos, tomamos como prototipos a dos de ellos, FCV-5 y FCV-6, inoculando 10 aves con 0,5 ml de sangre heparinizada de los aislamientos originales a cada pollo por vía intraperitoneal. A las 12 semanas P.I. de las aves que presentaban lesiones neurales y viscerales mas severas se extrajo piel y se procesó según Materiales y Métodos, inoculando por vía intraperitoneal 0,2 ml a pollitos de 1 día de edad y cultivos

celulares de fibroblastos de embrión de pato. Simultáneamente se utilizó como control negativo material procesado en la misma forma extraído de pollitos de 1-7 días no inoculados. Los animales inoculados se mantuvieron en aislamiento durante 17 semanas, realizando tomas de muestras en forma semanal. Todas las aves muertas durante el período experimental se necropsiaron y estudiaron microscópicamente. A las 12 semanas P.I. se tomaron 2 pollos con síntomas clínicos evidentes y luego de sacrificados, se obtuvo virus libre de células a partir de piel en la forma ya descrita, inoculando pollitos de un día de edad y cultivos celulares, obteniendo en ambos casos resultados positivos al presentar los pollitos inoculados lesiones macro y microscópicas de E. de Marek y efecto citopatogénico en cultivos celulares, no así con el material procesado como control. Los resultados se detallan en el CUADRO Nro. 3.

### DISCUSION

La estrecha asociación celular del agente etiológico de Enfermedad de Marek en cultivos celulares, dificulta la obtención de resultados inequívocos que impliquen al agente aislado como la causa etiológica de la enfermedad, sin embargo todas las evidencias aportadas en cuanto a aislamiento y reproducción de la enfermedad in-vivo con filtrados libres de ele-

mentos celulares por este trabajo y referencia a los resultados obtenidos por otros (1 3 4 10) nos permiten atribuir a nuestros aislamientos relación causal con la enfermedad.

Los 10 aislamientos realizados presentaban la forma clásica de la enfermedad, pese a la presencia de lesiones viscerales en varios de ellos. No podemos descartar que

10 aislamientos luego de las cepas experimentales (u originalmente) estuvieran constituidos más de una cepa (25), sin embargo observando nuestros resultados podríamos inferir que todos los aislamientos realizados a excepción de FCV-6 y FCV-8 de baja patogenicidad. Datos en cierta forma son corroborados en el CUADRO Nro. 3, de se parte de cultivos celulares como inoculum.

La obtención de virus libre de cultivos celulares de folículo de na (410) tiene íntima relación con la transmisión de la enfermedad. En nuestro caso se ayó su obtención sólo en alguno de los aislamientos, pues la tica un tanto laboriosa sobre o en la obtención de suficiente erial libre de contaminantes a inocular sobre cultivos celu-

lares. La retención de la infecciosidad del material por filtros de 100 mm de diámetro de poro corroboran datos obtenidos en otras experiencias (85, 15).

En los sucesivos pasajes de los aislamientos FCV-6, FCV-8 y FCV-9 es posible observar que se mantienen las características patológicas de cada una de ellas pese a los varios pasajes. El hallazgo de anticuerpos en aves inoculadas con cepas de baja o alta patogenicidad es constante, por lo que la producción de anticuerpos no estaría determinada por la patogenicidad de la cepa. Las lesiones macroscópicas y microscópicas halladas, no varían de las ya descritas por otros (12, 13) sin embargo con la cepa FCV-6 se observaron severas infiltraciones nerviosas y cambios degenerativos en Bolsa de Fabricius a las 6-8 semanas P.I.

## CONCLUSIONES

aves de planteles comerciales con diagnóstico patológico de enfermedad de Marek se realizaron 10 aislamientos, que fueron caracterizados como virus Herpes. El material proveniente de piel (V<sub>4</sub> - FCV<sub>5</sub> - FCV<sub>6</sub>) se reaisló en cultivos celulares en donde se observaron lesiones mayores y microscópicas, y en aves inoculadas con estos materiales se

detectaron anticuerpos precipitantes, siendo negativos los aislamientos realizados con material del lote de animales de control.

Los aislamientos de virus libre, inoculación en aves y el posterior reaislamiento del virus en cultivos celulares nos permite atribuir a nuestros aislamientos relación causal con la enfermedad.

## AGRADECIMIENTOS

Al Profesor A. Vilches por su apoyo. Al Sr. D. D'Andrea por su eficiente colaboración técnica. A Arbor Acres Argentina por el suministro de aves y huevos embrionarios.

CUADRO Nro. 1

Detalle de aislamiento, materiales originarios, aislamientos en cultivo celular y resultados de la inoculación de ese mismo material a pollos B.B. de un día de edad

AISLAMIENTO		INOCULUM	CULTIVOS CELULARES			INOCULACION EN POLLOS				CON-TROL
			FEPo	REP	FEPa	ANTIC.	MORT.	LMa	LMi	
FCV-1	Clásica V-N	Sangre Heparinizada	+	+	+	6/6	3/10	4/10	10/10	0/5
FCV-2	Clásica N	Sangre Heparinizada	NT	+	+	5/5	0/5	3/5	5/5	0/5
FCV-3	Clásica N	Sangre Hep. Plasma	+ -	+ NT	NT -	5/5 3/5	0/5 0/5	4/5 0/5	5/5 0/5	0/5
FCV-4	Clásica N	Sangre Hep. Piel	NT NT	+ +	+ +	9/10 4/4	2/10 1/10	6/10 7/10	10/10 10/10	0/4
FCV-5	Clásica N	Sangre Hep. Bazo Piel	NT	NT + +	+ + +	6/6 6/6 6/5	1/6 0/6 0/5	5/6 3/6 4/6	6/6 6/6 5/5	0/5
FCV-6	Clásica N-V	Sangre Hep. Tumor Piel	+ + +	+ + +	+ + +	9/10 10/12 6/6	4/10 6/12 3/6	7/10 8/12 4/6	10/10 12/12 6/6	0/6
FCV-7	Clásica N-V	Sangre Hep. Plasma	NT	+ -	+ -	6/6 0/5	1/10 0/5	6/10 0/5	10/10 2/5	0/5
FCV-8	Clásica N-V	Sangre Hep. Tumor	+ +	NT	+ +	4/4 5/5	6/10 5/8	7/10 4/8	10/10 8/8	0/6
FCV-9	Clásica N	Sangre Heparinizada	+	NT	+	4/4	1/10	6/10	8/10	0/5
FCV-10	Clásica N-V	Sangre Heparinizada	+	NT	+	7/7	2/10	7/10	10/10	0/5

FEPo: Fibroblasto embrión pollo  
 FEPa: Fibroblasto embrión pato  
 REP: Riñón embrión pollo  
 NT: No testado

LMa: Lesiones macroscópicas positivo/ total  
 LMi: Lesiones microscópicas positivo/total  
 Anticuerpos, Morbilidad positivo/total  
 +: Efecto citopatogénico  
 -: No efecto citopatogénico.

## CUADRO Nro. 2

Reproducción de la enfermedad en pollitos BB de 1 día de edad con los diferentes aislamientos por inoculación de cultivos celulares infectados con cada una de las cepas y con citopatogenicidad confluyente

Num.	Nro.	Anticuerpos	Mortalidad	LMa	LMi	Controles
-1	12	6/6	3/10	7/10	10/10	0/5
-2	10	3/3	1/10	5/10	9/10	0/5
-3	7	5/5	3/7	6/7	6/6	0/5
-1	10	5/5	1/10	3/10	10/10	0/6
-5	8	5/5	3/8	6/8	8/8	0/5
-6	10	5/5	6/10	9/10	10/10	0/6
	10	4/4	4/10	9/10	10/10	
+	10	5/5	5/10	7/10	9/9	
-7	8	5/5	1/8	4/8	7/7	0/5
-8	8	5/5	6/8	8/8	8/8	0/6
+	8	4/4	4/8	3/8	7/7	
-9	10	6/6	2/10	7/10	10/10	0/5
-10	8	5/5	0/8	1/8	6/8	0/5

: Fibroblasto de embrión de pato  
 : Fibroblasto de embrión de pollo  
 Riñón de embrión de pollo  
 uerpos, Mortalidad y Controles : positivos :  
 Lesiones macroscópicas  
 Lesiones microscópicas

## CUADRO Nro. 3

Aislamiento, Reproducción y Reaislamiento  
de virus de Enfermedad de Marek

Aislamiento Nº	Aislamiento		Filtro	Reproducción		Reaislamiento	
	Pollos	Cultivos Celulares		Cultivos Celulares	Pollos	Cultivos Celulares	Pollos
FCV-5	+	+	450 nm	+	+	+	+
			100 nm	-	-	-	-
CONTROL	-	-	450 nm	-	-	-	-
FCV-6	+	+	450 nm	+	+	+	+
			100 nm	-	-	-	-
CONTROL	-	-	450 nm	-	-	-	-

CUADRO Nro. 4

Resultados de pasajes seriados de tres diferentes aislamientos

Aislamiento	PASAJES													
	1	2	3	4	5	6	7							
M	A	M	A	M	A	M	A							
M	A	M	A	M	A	M	A							
FCV-6	21/30	7/7	6/12	5/5	18/32	4/4	5/15	6/6	8/16	3/3	9/15	6/6	13/20	6/6
FCV-8	10/30	3/3	4/10	2/2	8/20	5/5	6/15	3/3	NT	NT	NT	NT	NT	NT
FCV-9	1/20	2/2	2/15	2/2	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT

M: Mortalidad positivo/total  
 A: Anticuerpos positivo/total  
 NT: No testado

## BIBLIOGRAFIA

1. BIGGS P. PAYNE L. "Studies on MD. I—Experimental Transmission". *J. Nat. Cancer Inst.* 39, (267-280). 1967.
2. BIGGS P., MILNE B.S. "Biological properties of a number of MD isolates" *Oncogenesis and Herpesviruses. Lyon Int. Agenoy for Reserch of Cancer* (88-94). 1972.
3. CALNEK B., HETCHENER S. "Localization of viral antigen in chikens infected with MD herpes virus". *J. Nat. Cancer. Inst.* 43, (935-949). 1969.
4. CALNEK B. ADLDINGER H. KAHN D. "Feather Follicle epithelium a source of enveloped and infectious cell free herpesvirus from MD" *Avian Disease*, 14 (219-233). 1970.
5. CHO B. KENZY S. "Dual infection of chikens with Acute and mild strains of MD". *Avian Disease* 17, 2 (390-395). 1973.
6. CHUBB R., CHURCHILL A. "Precipitating antibodies associated with MD" *Veterinary Record* 83 (4-7). 1968.
7. CHURCHILL A. BIGGS P. "Agent of MD in tissue culture". *Nature* 215 (528-530). 1967.
8. CHURCHILL A., BIGGS P. "Herpes type virus isolated in cell cultures from tumor of chikens with MD. II—Studies in—vivo". *J. Nat. Cancer Inst.* 41, 4, (951-956). 1968.
9. MAREK J. "Multiple Nervenentzündung (Polyneuritis) bei Hüh nern" *Deutsch Tierärztl Wsohr.* 15, (417-421). 1907.
10. NAZERIAN K. WITTER R.L. "Cell free transmission and in-vivo replication of MD virus" *Journal of Virology* (388-397). 1970.
11. PAPPEHHEIMER A. DUNN L, CONE V. "A study of fowl paralysis (neuro-lymphomatosis gallinarum). *Storrs Agr. Exp. Station Bull* Nro. 143 (186-290). 1926.
12. PAYNE L. BIGGS P. "Studies on Marek's Disease II—Pathogenesis" *J. Nat. Cancer Inst.* 39 (281-303). 1967.
13. PUROHASE H.G. BIGGS P. "Characterization of five isolates or Marek's Disease" *Res Veterinary Science* 8, 4, (440-449). 1967.
14. SCHUDEL A.A. ETCHEVERRIGARAY M.E. SONCINI R. MENENDEZ, N. "Enfermedad de Marek en Argentina: aislamiento del agente causal". *V. Congreso Latinoamericano de Microbiología, Punta del Este, Uruguay.* 1971.
15. SCHUDEL, A.A. ETCHEVERRIGARAY M.E. "Enfermedad de Marek: I—Aislamiento y caracterización in-vitro". *A publicar en esta revista.*
16. SEVOIAN M. CHAMBERLAIN D. "Avian Lymphomatosis I—Experimental reproduction of the neural and visceral form". *Vet. Med.* 57 (500-501). 1962.
17. SOLOMON J.H. WITTER R.L. NAZERIAN K. BURMESTER B. "Studies on the ethiology of MD I—Propagation of the agent in cell culture". *Proc. Soc. Exp. Bio.* 127, (173-177). 1968.

*PARAMETROS HEMATOLOGICOS Y SEROLOGICOS EN  
DASYPUS HYBRIDUS (\*)*

ALEJANDRO A. SCHUDEL (1)  
C. CARBONE (2)  
E. T. GONZALEZ (2)  
J. H. FERNANDEZ DE LIGER (2)  
C. GARCIA (3)  
V. ZANOLLI (3)

*RESUMEN*

Se determinaron los parámetros hematológicos y serológicos en 21 mulitas (*Dasypus hybridus*) en cautiverio. Los valores hematimétricos estudiados, hematocrito, total de glóbulos rojos y fórmula leucocitaria, no demuestran diferencias significativas entre individuos hasta 5 meses. Las constantes serológicas estudiadas demostraron valores medios de 0,52 g/l para Urea, 1,26 g/l para colesterol, 7,76 g % para proteínas totales, 3,92 g/l para lípidos totales, 0,60 g/l para glucosa, 10,2 mU/ml para Fosfatasa Alcalina, 31,3 mU/ml para TGO y 9,43 mU/ml para TPG.

*SEROLOGIC AND HEMATOLOGIC VALUES IN DESYPUS HYBRIDUS*

*SUMMARY*

Hematological and serological values were determined on 21 laboratory adapted seven-week-old armadillos (*Dasypus Hybridus*). Hematimetric parameters, MCHC, WBC and differential leukocyte count didn't show significant values between individuals up to 5 months of testing. Serological values obtained were: Urea 0,52 g/l, Cholesterol 1,26 g/l, protein 7,76 g/l, lipids 3,92 g/l, glucose 0,60 g/l, Alkaline phosphatase 10,2 mU/ml, AST 31,3 mU/ml and TGP 9,43 mU/ml.

---

Trabajo realizado en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP con convenio FCV—UNLP y Centro Panamericano de Zoonosis. Con subsidio N° 2109/6882.78 de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

Miembro de la Carrera de Investigador Científico del CNICET.  
Docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP.  
Investigadores del Instituto Biológico de la Provincia de Buenos Aires.



## INTRODUCCION

A raíz de recientes investigaciones en el campo de la leprología, la "mulita" (*Dasyus Hybridus*), ha adquirido singular notoriedad en la literatura científica, aún así, son muy pocos los datos con que se cuenta sobre sus constantes biológicas.

En nuestro país, las investigaciones sobre esta especie autóctona del hemisferio sur del continente americano, se inician con una obra maestra sobre embriología de la mulita, elaborado por Fernandez (7), en 1915. Otros au-

tores han estimado los valores hematológicos (9, 3), temperatura corporal (14), y susceptibilidad a enfermedades (12) en *Dasyus Novemcinctus*. Cuba Caparó (2) determinó algunas constantes hematológicas y de temperatura corporal en *Dasyus Hybridus* recientemente capturados.

En el presente trabajo se analizan algunos parámetros hematológicos y serológicos de *Dasyus Hybridus* adaptados a condiciones de cautiverio.

## MATERIALES Y METODOS

*Animales:* Se trabajó con *Dasyus Hybridus* machos, 5 nacidos en cautiverio y 16 capturados en la zona centro-oeste de la Provincia de Buenos Aires, adaptados a cautiverio luego de cuarentena. Todos los animales se mantuvieron en áreas de mampostería de 1,50 x 1,50 x 0,80 mts., con un hábitaculo oscuro y cama de paja. Se suministró agua ad-libitum y el régimen alimenticio consistió en una comida diaria de una mezcla de alimento para perros con 27 % de proteínas (50 %), carne bovina picada (10 %) y leche bovina entera (40 %), con el agregado de un suplemento vitamínico y mineral en polvo.

*Toma de muestras:* Los animales se inmovilizaron en posición decúbito dorsal y se anestesiaron con éter. Por punción cardíaca se extrajo sangre total (10 ml)

realizando en el acto de toma de muestra la carga de hematocrito, cámara cuenta célula y frotis sanguíneo. El suero se extrajo a 4°C, manteniéndose luego congelado a -70°C hasta su procesamiento.

*Examen hematológico:* Los valores de hematocrito se determinaron empleando la técnica de microhematocrito (4). Los valores totales de leucocitos en cámara de Neubauer y el conteo diferencial de leucocitos, luego de coloración con May-Grünwald Giemsa.

*Examen serológico:* Se determinaron, proteínas totales, según Biuret, Urea según (8), colesterol, según (13), lípidos totales según (10), glucosa según (6), fosfatasa alcalina según (1), transaminasa oxalacética (TGO) y transaminasa glutámico pirúvica (TGP) según (11).

*RESULTADOS*

Los resultados obtenidos en el examen hematológico de las constantes sanguíneas de *Dasyus Hybridus*

nacidos en cautiverio, se detallan en la FIGURA Nro. 1.

## FIGURA Nro. 1

Valores hematimétricos en *Dasyus Hybridus*.  
Medias mas menos error estandard sobre 5 determinaciones en 5 meses.

	I		II		III		IV	
	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES
Hematocrito ‰	35,5	3,0	47,4	2,5	45,6	4,0	40,2	1,9
Total Blancos	11733	1149	8720	2640	11660	3580	11320	3330
Neutrófilos ‰	48,2	3,9	43,3	3,7	45,8	5,6	47,5	1,9
Eosinófilos ‰	2	0,2	3,5	1,5	3,7	2,5	3,2	1,1
Basófilos ‰	1,5	0,5	1,5	1,7	2,2	0,9	2,5	1,8
Monocitos ‰	0,5	0,5	1,6	1,5	2,6	3,7	2,6	3,3
Linfocitos ‰	48,6	3,7	46,2	3,9	45	4,2	44,6	10,8

Las determinaciones cuantitativas de algunos de los componentes

séricos de la mulita, se detallan en FIGURA Nro. 2.

## FIGURA Nro. 2

Valores cuantitativos de componentes séricos  
en *Dasypus Hybridus*

Determinación	Unidad	Número de muestras	Media	Mín-Máx.
Urea	g.l	18	0,52	0.37— 0.75
Colesterol	g.l	18	1,26	0.92— 1.53
Proteínas totales	g. 0/o	18	7,76	5.54— 8.86
Lípidos totales	g.l	18	3,92	2.19— 5.52
Glucosa	g.l	17	0,60	0.40— 0.91
Fosfatasa Alcalina	mU/ml	17	10,2	5 — 15
TGO	mU/ml	18	31,3	21 — 42
TGP	mU/ml	16	9,43	6 — 16

## DISCUSION

Puede observarse que de la comparación de medias individuales en el tiempo, no hay diferencias significativas ni entre los animales analizados en el presente estudio, ni con los resultados obtenidos por otro autor (2), sobre *Dasypus Hybridus* recientemente capturados.

Se observan valores medios comparables a otros monogástricos, a excepción de los resultados obtenidos en Urea, glucosa y fosfatasa, que se encuentran notablemente aumentados. Podría considerarse que el valor proteico de la dieta, muy alto en relación a la alimentación de la mulita en con-

diciones de campo, puede influenciar los altos valores de Urea y glucosa, sin embargo, en conocimiento de los mecanismos fisiológicos de la mulita, no debemos descartar que dichos valores sean considerados normales de la especie, ya que la hipoxia fisiológica en que son capaces de entrar por largos períodos de tiempo aún bajo condiciones de ejercicio violento, necesitará de alta concentración de glucosa para el mantenimiento de las funciones oxidativas normales. Por último no podemos descartar que la hiperglucemia observada se deba a una respuesta al stress de captura.

## BIBLIOGRAFIA

1. ABESSEY O., LOWRY O., and BROCK N. "A method for the rapid determination of alkaline phosphate with five cubic milimeters of serum" *Journal Biological Chem.* 164, 321, 1946.
2. CUBA CAPARO A. "Some hematologic and temperature determinations in the 7 - banded armadillo (*Dasyus-Hybridus*)" *Laboratory Animal Science* Vol. 26, Nro. 3, 450, 1975.
3. D'ADDAMIO G, WALSH G.P., HARRIS L., BORNE R and DEROVEN S. "Hematological parameters for wild and captive nine - banded armadillos (*Dasyus novemcinctus*)" *Laboratory Animal Science*, Vol. 28, Nro. 5, 607, 1078.
4. DAVIDSON I., NELSON D. "The blood". In *Clinical Diagnosis by Laboratory Methods*. 15th, edition, p.100 W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1974.
5. DHINDSA D.S., HOVEROLAND A.S. and METCLAF J. "Comparative studies of the respiratory functions of mammalian blood. VII - Armadillo" *Resp. Physiology* 13, 198, 1971.
6. DUBOWSKI K. M. "An O-toulidine method for body fluid glucosa determington" *Clinical Chem* 8:215, 1962.
7. FERNANDEZ M. "Die Entwicklung der milita" *Revista del museo de La Plata*, Tomo XXI, 1-519, 1915.
8. FAWCETT J.K. and SCOTT J.E. "A rapid and precise method for the determination of urea" *J. Clinical Path* 13:156, 1960.
9. LEWIS J.H. and DOYLE R.P. "Coagulation, protein and cellular studies on armadillo blood". *Com. Biochem. Physiol.* 12:61, 1964.
10. POSTMA P. and STROES J.A.P. "Lipids screaning in clinical chamistry" *Clin. Chemistry Acta* 22:569, 1968.
11. REITMAN S. and FRANKEL S. "A colorimetric method for the determination of serum: glutamic oxalat and glutamic pyruvic transaminase" *Ammer. J. Clin. Path.* 28:56, 1957.
12. STORRS E.E. *The nine banded armadillo. A model for leprosy and other biomedical research*" *Int. Journal of Leprosy*, Vol. 39-3, 703, 1971.
13. VANZETTI G "Methods photométriques de dosayé du cholesterol dans le serum" *Clin. Chim. Acta* 10:389, 1964.
14. WISLOCKI G.B. and ENDERS R.K. "Body temperature of sloths, anteaters and armadillos" *J. Mammal.* 16:328, 1935.

*SEGREGACION DE ANTICUERPOS NATURALES PARA GRUPOS SANGUINEOS EN BOVINOS DE LA FAZENDA CANCHIM EMBRAPA,\* SAO CARLOS — BRASIL*

INDALECIO R. QUINTEROS (1,2,4)  
JEHUD BORTOLOZZI (2,3)  
LUIZ E. de MAGALHAES (2)  
PEDRO G. FAULIN (2)

*RESUMEN*

En esta investigación, se trabajó con una población bovina de la Fazenda CANCHIM, EMBRAPA (Sao Carlos, Brasil), compuesta de tres lotes, uno mestizo (29 animales) y dos lotes de Raza CANCHIM PUROS (58 animales). Los mestizos expresan un 17,2 % de individuos portadores de iso-inmunoanticuerpos naturales. CANCHIM Puros, 51,72 %. Todos los anticuerpos revelaron llamativa potencia reactiva. Esta singular propiedad de la Raza CANCHIM, podría obedecer a un intenso fenómeno heterótico y decidido polimorfismo. Se induce que también los "iso-inmunoanticuerpos" naturales podría asociarse a un tipo especial de "marcadores genéticos".

*NATURAL ANTIBODY SEGREGATION FOR BLOOD GROUPS IN FAZENDA CANCHIM EMBRAPA CATTLE, SAO CARLOS - BRAZIL*

*SUMMARY*

In this investigation, working with a cattle population of the Fazenda CANCHIM, EMBRAPA (Sao Carlos, Brazil), with three herds, one mixed (mestizos) (29 animals) and two of CANCHIM race (58 animals), the mestizos express a 17,2 % of individuals carrying natural iso-inmuno antibodies, CANCHIM, 51,72 %. All the antibodies showed a particular reactivity. This singular property of CANCHIM Race, could be produced by an intense heterotic phenomenon and decided polymorphism. We induce that the natural iso-inmuno antibodies could be associated to a special type of "Genetic Markers".

1. Director del Instituto de Inmunogenética Animal y Genética. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, LA PLATA 1900, República Argentina.
2. Laboratorio de Inmunogenética, Universidades Federal de Sao Carlos, Sao Carlos - 13560 - Sao Paulo - Brasil.
3. Departamento de Genética, IBBMA - UNESP - C.P. 102 - 18600 - Botucatu - Sao Paulo - Brasil.
4. Trabajo realizado con la vigencia de subsidios del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONYCET), CAFPTA, CECYT, CIC de la Pcia. de Bs. As., República Argentina, otorgada al INSTITUTO DE INMUNOGENETICA ANIMAL Y GENETICA, de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata.

(\* EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (Vinculada al Ministerio de Agricultura).

## INTRODUCCION

DENYS y EMMEREZ, en 1667, realizaron la primera transfusión sanguínea documentada, transfundiendo desde la arteria carótida de un cordero al sistema venoso de un hombre joven. El suceso de esa primera transfusión, indujo a DENYS a efectuar otras similares. Los experimentos finalizaron cuando el cuarto paciente murió con síntomas que son de interés a la luz de los conocimientos actuales (Wiener, 1962). Este individuo, previamente transfundido dos veces aun cuando sin sintomatología en su primera transfusión, en la segunda presentó los brazos ardientes, modificación del pulso, sudoración profusa, dolor de riñones, y orina en extremo oscura al día siguiente. La reacción hemolítica producida, fue consecuencia del proceso inmunitario sufrido contra la sangre de ovino recibida en la primera oportunidad, de tal manera que al ser transfundido por tercera vez, resultó en shock y muerte.

En el siglo XIX, se intentó utilizar dadores humanos para transfusiones de sangre en casos de hemorragia post-partum y también se trató de usar nuevamente sangre de cordero. Los efectos dañosos ocurridos por transfusiones de sangre animal al hombre, fue explicado por LANDOIS Y PONFICK, cuando se demostró que el suero humano "hemo-

lizaba" o "aglutinaba" las células rojas de diversos mamíferos. La capacidad del suero de una especie animal, para reaccionar con las células rojas de otra, actualmente se adscribe a la noción y presencia de "anticuerpos" "naturales", de los cuales recibe la designación de "hétero-hemolisinas" o "hétero-aglutininas". En 1898, BORDET mostró que esos anticuerpos incrementaban su título después de una primera inmunización, explicando de esta manera los resultados fatales de aquellas transfusiones de sangre ovina al hombre.

Paul EHRLICH y J. MONGEROTH, en su tercera comunicación sobre estudios de hemólisis (Bertiner, Klin. Wochengchr, 37 : 453. 1900), describieron la producción experimental de hemolisinas "iso-inmunes" en cabras.

En 1900 - 1901, Karl LANDSTEINER, descubrió las "iso-aglutininas" naturales humanas Anti-A y anti-B. El descubrimiento de LANDSTEINER permitió tipificar los grupos sanguíneos A y B humanos, dando las pautas básicas para ese gran capítulo de la Genética, acuñada posteriormente con el nombre de INMUNOGENÉTICA. (Quinteros et al., 1965).

Cuando en 1930, LANDSTEINER fue laureado con el Premio Nobel por la importancia relevante de su descubrimiento de los

Grupos Sanguíneos Humanos, explicó que había elegido el método más simple, cuya primera experiencia fue mezclar los sueros individuales de cada investigador de su laboratorio, separadamente, con las células rojas de todos ellos, incluido el mismo LANDSTEINER. Encontró que en ciertas combinaciones ocurrían enérgicas aglutinaciones, en otras, no había reacción. La inesperada comprobación fue que cuando se producía aglutinación, ésta era tan marcada como las que ocurrían con las células rojas y sueros de especies diferentes interactuantes.

Por primera vez, esas observaciones demostraron el fenómeno de "isoaglutinación" en sangre humana, enunciadas en 1900 y publicadas en 1901. (Landsteiner, 1931, Wiener, 1969), definiendo los tres grupos sanguíneos diferentes, A, B y O, (Landsteiner tenía grupo O). El grupo AB fue determinado en 1902 por Von DECAS-TELO y STURLI (Wiener, 1969). Los cuatro grupos sanguíneos humanos, A, B, AB y O, quedaron definitiva y claramente establecidos en 1902, exhaustivamente descritos por LANDSTEINER en su monografía sobre "Hemaglutinación y Hemólisis" (1907, English translation, 1968).

LANDSTEINER puntualizó que los grupos sanguíneos constituían la probable explicación de las reacciones desfavorables, observadas después de transfusiones sanguíneas, aun cuando también se usaran individuos humanos.

OTTENBERG en América y SCHULTZ en Alemania, iniciaron en 1910, la aplicación de test específicos para selección de dadores en transfusiones de sangre.

LANDSTEINER postuló que las reacciones de grupos sanguíneos ocurrían por existencia de dos sustancias diferentes en las células rojas humanas, a las cuales designó "aglutinógenos A y B", respectivamente. Las cuatro posibles combinaciones de esos dos aglutinógenos, inducen a la aparición de cuatro grupos, A, B, AB y O, (originalmente designado cero, significando no-A, no-B). También postuló la segregación de las isoaglutininas específicas "anti-A" y "anti-B", destacando que esas isoaglutininas solamente están presentes en el suero que carece de células rojas con el correspondiente "aglutinógeno" (Regla de Landsteiner, Wiener, 1969).

Poco después del descubrimiento de los primeros grupos sanguíneos humanos, comenzó la búsqueda similar en bovinos y otras especies animales, sin resultados importantes en esas primeras investigaciones.

C. TODD y R.G. WHITE, en 1910, hicieron las primeras comprobaciones de iso-inmunicación en bovinos, al demostrar que los animales de esta especie, inmunizados pasivamente con sangre total proveniente de otros bovinos que se habían recuperado de enfermedades, con frecuencia producían potentes isohemolisinas. (Quinteros et al. 1965).

En 1930, M. R. IRWIN inició estudios sistemáticos sobre grupos sanguíneos animales, en la Universidad de Wisconsin, revelando que en los eritrocitos existían gran cantidad de sustancias antigénicas diferentes. (Irwin, 1932).

En 1937, L.C. FERGUSON continuó intensamente las investi-

gaciones sobre inmunogenética en bovinos, determinando la existencia de sustancias antigénicas eritrocitarias en base a genes dominantes. Poco después, STORMONT se incorporó a ese proyecto. De esta manera, fueron enunciados y demostrados 42 factores antigénicos bovinos (Ferguson, 1941-1942; Stormont, 1950).

El mecanismo Mendeliano simple por el cual son heredados los genes que controlan los factores antigénicos eritrocitarios, les ha conferido características de utilización práctica en identificación, registro individuales, pedigrés familiares, paternidad discutida o dudosa, estudio de poblaciones genéticas, Freemartinismo y diagnóstico diferencial de mellizos (esterilidad de hembras mellizas con machos), mosaico eritrocítico o chimera sanguínea. Actualmente, se investiga la existencia de posibles correlaciones entre determinados factores sanguíneos y fenogrupos con caracteres de producción animal (leche, grasa butirométrica, etc.). En Patología incompatibilidad sanguínea y Enfermedad Hemolítica e Ictericia del Recién Nacido (equinos, cerdos, perros) y muerte del individuo después de ingerir el calostro materno. En bovinos, incompatibilidad inter-especie contra sangre de equinos, con shock y muerte inmediata luego de inocular escasa cantidad de glóbulos rojos en suspensión al 50 % por vía yugular (observación personal, I.R. Quinteros y W.J. Miller, Iowa State University, 1968)..

El fenómeno de la naturaleza específica de las reacciones cruzadas (Cross - reactions) expresadas por las combinaciones entre

anticuerpos y sus respectivos antígenos, se asimilan al modelo "cerradura-llave" de Paul EHRLICH. Por ejemplo, la aglutinina anti-A puede considerarse una "llave específica" para las células rojas poseedoras del "aglutinógeno o antígeno A".

De acuerdo a Wiener (1969), para explicar la ocurrencia de isoaglutininas "anti-A y anti-B" en individuos que carecen de los correspondiente aglutinógenos (Regla de Landsteiner), con la aparición de anticuerpos de similares especificidades en primates no humanos y animales inferiores, se debe invocar el concepto de "inmunización heterogénica".

FORSSMAN demostró que los conejos inyectados con extractos de órganos (fundamentalmente con riñón) de cobayo (*Cavia aperea*) desarrollaban poderosas hemólisis contra células rojas de ovinos. Esta propiedad antigénica fue observada en otras especies. El antígeno presente en órganos de cobayo, responsable del engendro de hemólisis, se denomina "Antígeno de Forssman" (Stormont and Suzuki, 1957). Una larga serie de investigaciones determinaron el hallazgo del antígeno de Forssman, en células rojas de ovinos. En perros, gatos y aves domésticas, su ocurrencia se produce en células rojas y órganos. En el Orden Artiodactila agregado a ovinos, la cabra doméstica y camellos fueron reconocidos como Forssman positivos, mientras que el bovino, suino, corzo (fallow deer), etc. son Forssman negativos (Stormont y Suzuki, 1957). Posteriores investigaciones demostraron la actividad anti-



génica de Forssman, en ciertas líneas de bacterias.

Se considera que el fenómeno antigénico Forssman, no es causado por presencia de una sustancia necesariamente idéntica en los diversos materiales mencionados, sino que debe existir alguna estructura más rudimentaria que las específicas anti-A y anti-B. Presumiblemente los "anticuerpos heterogénicos" actúan a la manera de "eslabones vertebrales" que encajan en una amplia variedad de antígenos, en correspondencia a ciertas similitudes de base en las propiedades de superficie de todas sus moléculas. (Wiener, 1969).

Está demostrado que en muchos microorganismos existen sustancias antigénicas similares a A y B. Según WIENER (1969), hay indicaciones que las aglutininas naturales anti-A y anti-B, son de origen inmuno-heterogénico, resultante de infecciones latentes o manifiestas con tales microorganismos. STORMONT y SUZUKI (1960), trabajaron con suceso al demostrar que los conejos J-negativos inmunizados con células rojas humanas de tipo A, usualmente producían anticuerpos de potentes reacciones cruzadas con eritrocitos bovinos J-positivos.

Las observaciones fundamentales sobre Grupos Sanguíneos Bovinos realizadas por IRWIN (1956), STORMONT (1959), STONE et al (1954, 1955) MILLER (1966) y otros autores, indujeron a incrementar el uso de antígenos eritrocitarios expresados genéticamente para propósitos científicos y prácticos. Es justicia mencionar los innumerables y fecundos trabajos de

ALEXANDER WIENER, realizados en humanos e infrahumanos, cuya concepción científica es válida para cualquier especie. Debemos agregar que se han descrito diferencias genéticas en proteínas sanguíneas tales como Hemoglobinas, Albúminas, Transferrinas y también en algunas proteínas de la leche, líquido seminal, etc. (Ogden, 1961).

En base a su intenso polimorfismo, su gran número y modo simple de herencia, los caracteres mencionados son valiosos para investigaciones de "origen, evolución, estructura y relaciones de razas" (Braend, et al, 1962).

Está demostrada la ESTABILIDAD de los genes de grupos sanguíneos bovinos, en correspondencia a los Sistemas complejos. En el Sistema B., por ejemplo, son muy raros los cambios de factores antigénicos celulares observados desde una generación a otra, desconociéndose si estos cambios, cuando se producen, son causados por mutaciones, o por crossing-over intraalélico.

Los factores involucrados en los Sistemas complejos de Grupos Sanguíneos, están controlados por "múltiples aleles" (series multialélicas). Hay varios caminos que llevan al conocimiento de la naturaleza de los genes específicos y de las fuerzas que mantienen el extenso carácter polimórfico grupal, comprobado en todas las razas bovinas estudiadas.

Uno de estos caminos consiste en investigar poblaciones con largo tiempo de aislamiento, caso del Bovino de Islandia, cuyo origen tuvo comienzo allá por los años 874-930 D.C. (Braend et al 1962) o el Ganado Bovino Criollo, el

cuál, desplazado a las llamadas zonas marginales del Norte Argentino, ha superado una selección natural que sobrepasa los 400 años (Quinteros, 1976).

#### *FACTORES, GRUPOS Y SISTEMAS DE GRUPOS SANGUÍNEOS EN BOVINOS.*

Ya es sabido que los, Sistemas Genéticos de Grupos Sanguíneos se heredan de acuerdo a las leyes de la herencia enumeradas por MENDEL.

Las sustancias antigénicas de membrana eritrocítica se denominan "antígenos celulares o factores sanguíneos". El término "antígeno" fue utilizado teniendo en cuenta su "efecto" antigénico. STORMONT y BRAEND creen conveniente emplear la terminología "factor sanguíneo" o simplemente "factor" (Quinteros, 1970).

Las propiedades más importantes de los "factores celulares" o "antígenos de membrana", son las siguientes:

- a. Capacidad antigénica, con aptitud para promover la formación de anticuerpos específicos, luego de procesos inmunitarios.
- b. La presencia del carácter "antígeno" domina siempre su ausencia, en la transmisión hereditaria.
- c. Cuando dos grupos (fenogrupos) diferentes del mismo Sistema se expresan simultáneamente en el individuo, estos dos grupos aparecen sin dominar uno sobre el otro. En este caso se manifiesta el fenómeno de CODOMINANCIA (Excepción, Rh<sup>+</sup> y Rh<sup>-</sup> en humanos).

- d. La frecuencia de distribución de los antígenos, varía de acuerdo a las poblaciones y razas analizadas.
- e. Los hematíes sobre los cuales se localizan los "antígenos de membrana", son fácilmente detectables.

El primer factor se lo llamó A, el segundo B, etc. Agotadas las letras del alfabeto, se comenzó nuevamente con A, B, etc. pero distinguiéndolas como A', B', etc.

Algunos factores sanguíneos están más relacionados serológicamente que otros, lo que se indica con el simbolismo de "sub-tipo" por ejemplo, T<sub>2</sub> es "sub-tipo" de T<sub>1</sub>.

Los resultados obtenidos mediante el programa cooperativo de standardización internacional de tipificación de grupos sanguíneos bovinos realizado en 1961, con participación de los Laboratorios de Inmunogenética de California, Wisconsin, Ohio, Noruega, Suecia, Sudáfrica, Holanda, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Alemania y Francia, sobre 75.000 individuos testados, se estimó la existencia aproximada de 100 "reactivos" (anticuerpos) específicamente diferentes, actualmente en uso para tipificación sanguínea de esta especie, en correspondencia a los factores sanguíneos conocidos (70 a 80).

El primer sistema genético de Grupos Sanguíneos Bovinos conocido en detalle, fue el Sistema B. Su análisis comenzó en 1940 con el descubrimiento realizado por STORMONT de que el factor K se expresa solo en combinación con B. y G., proponiendo que

los fenotipos BGK, BG, G y no-BGK serían controlados por múltiples aleles. El análisis de los datos de herencia evidenció como mínimo los cinco aleles siguientes,  $bBGK$ ,  $bBG$ ,  $bB$ ,  $bG$ , y  $b^-$ , cuyos símbolos "sobreescritos" BGK, BG, B, G, "-" (o no-BGK) son los equivalentes de los ahora llamados fenogrupos (Stormont 1962).

Otros factores del Sistema B fueron descritos por FERGUSON (1914), FERTUSON et al (1942) y STORMONT (1950), permitiendo identificar rápidamente algunos fenogrupos tales como  $BGKO_xY_1A'E'_3K'$ ,  $BGIO_1T_2A'$ ,  $BO_1Y_2D'$ ,  $GY_2E'_1$  y  $O_3J'K'$  (Stormont, 1962).

Durante el proceso de análisis del Sistema B, comenzó a tomar forma el Sistema C., mediante el reconocimiento de factores y fenogrupos que lo integraban. También quedó demostrado que los factores A, H, J, S, V y Z correspondían a Sistemas diferentes de B y C.

J parecía ser totalmente independiente de los demás factores sanguíneos.

A través del descubrimiento que S y  $U_2$  estaban serológicamente relacionados, se demostró que el factor S se conecta a los sub-tipos  $U_1$  y  $U_2$ . También fue comprobado que F era alternativo de V, en el mismo Sistema. Z constituyó por sí solo, su propio Sistema. En el mismo período, STORMONT descubrió los factores L y M, este último con los sub-tipos  $M_1$  y  $M_2$ , estableciendo más tarde su correspondencia a los Sistemas del mismo nombre (L y M).

En 1961, MILLER hizo el descubrimiento de dos nuevos Sistemas, denominados N y R' - S', respectivamente (Miller, 1961).

La cronología de los descubrimientos referentes a los 11 Sistemas Genéticos de Grupos Sanguíneos en Bovinos, se da en el CUADRO 1, en parte extraído de un trabajo publicado por STORMONT (Stormont, 1962).

## CUADRO 1

SISTEMAS GENETICOS DE GRUPOS SANGUINEOS  
EN BOVINOS

(De acuerdo a Stormont, 1962)

SISTEMA GENE- TICO	AÑO DE DESCU- BRIMEN- TO	CANTIDAD DE FACTO- RES SAN- GUINEOS	CANTIDAD DE FENOGRUPOS	CANTIDAD DE FENOTIPOS DI- FERENCIABLES
A	1944	5	10	13
B	1940	45	600	15.000 ?
C	1941	13	60	200 ?
F-V	1943	5	5	10
J	1942	5	5	5 ?
L	1947	1	2	2
M	1958	2	3	3
N	1960	1	2	2
S	1943	6	5	12
Z	1941	1	2	3
R'S'	1960	2	2	3

El CUADRO 2 informa sobre factores sanguíneos bovinos y su ubicación en los Sistemas correspondientes, indicando los "reactivos" en uso para su tipificación.

## CUADRO 2

FACTORES, SISTEMAS Y REACTIVOS DE TIPIFICACION  
SANGUINEA DE BOVINOS

(Todos los reactivos tienen una designación equivalente al correspondiente factor sanguíneo)

REACTIVOS PARA SISTEMAS SANGUINEOS	REACTIVOS PARA SISTEMAS SANGUINEOS	REACTIVOS PARA SISTEMAS SANGUINEOS	REACTIVOS PARA SISTEMAS SANGUINEOS
SISTEMA A	SISTEMA B	SISTEMA C	SISTEMA L
A <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	L
A <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	SISTEMA M
D <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	M' <sub>1</sub>
D <sub>2</sub>	A'	E	M'
H	D'	R <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>
Z'	E' <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	SISTEMA S
SISTEMA B	E' <sub>2</sub>	W	S
B <sub>1</sub>	E' <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	H'
B <sub>2</sub>	F'	X <sub>2</sub>	U <sub>1</sub>
G	G'	L'	U <sub>2</sub>
I <sub>1</sub>	I'	SISTEMA F-V	U'
I <sub>2</sub>	J'	F <sub>1</sub>	SISTEMA Z
K	K'	F <sub>2</sub>	Z
O <sub>1</sub>	Y'	V <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>
O <sub>3</sub>	B'	V <sub>2</sub>	SISTEMA N
O <sub>x</sub>	7	SISTEMA J	N
P	O'	J	SISTEMA R' S'
Q		O <sub>c</sub>	R'
T <sub>1</sub>			S'

Normalmente, los complejos antigénicos son heredados en "bloque", vale decir, en combinaciones definidas de factores antigénicos, los cuales conforman los distintos grupos sanguíneos del Sistema B, C y de otros que involucran más de un factor, por ejemplo, el fenogruppo BGK<sub>O<sub>x</sub></sub>A'O'7 del Sistema B en Bovino Criollo Argentino y Longhorn Americano, se hereda

como tal y no sus factores componentes por separado.

El término "grupo sanguíneo" expresa un carácter genético heredado. Puede estar constituido por uno o más factores, o bien, representado por la "ausencia de una particular reacción o reacciones"

De acuerdo a STORMONT (1962), se define como "sistema Genético de Grupos Sanguíneos"

a los Grupos Sanguíneos “expresados o controlados” por los aleles de un único gene, identificatorio del Sistema. Las combinaciones de factores en los aleles individuales, se refieren a fenogrupos.

La cantidad de fenogrupos identificados en cualquier “sistema”, especifica el mínimo número de aleles integrados al control de ese Sistema.

En bovinos hay 11 Sistemas exactamente reconocidos. Son los siguientes: A, B, C, F-V, Z, S, L, J, M, N, Y, R'S', BOUQUET (1969), agrega los Sistemas N' y T'.

**SISTEMA A.** Los fenotipos, fenogrupos y aleles del Sistema A, han sido descubiertos por STORMONT (Stormont, 1962; Miller 1966). Actualmente, se reconocen 10 aleles que controlan las distintas combinaciones de los cinco factores detectados. Esos aleles son los siguientes:  ${}^aA_1$ ,  ${}^aD$ ,  ${}^aH$ ,  ${}^aA_1D$ ,  ${}^aA_2D$ ,  ${}^aA_1H$ ,  ${}^aDH$ ,  ${}^aA_1D_2Z'$  y  ${}^aA_2DH$ .

Es de interés mencionar que el alele  ${}^aH$ , sólo fue observado en estudios realizados sobre American Brahman (Bos indicus), con una frecuencia de .42. El alele  ${}^aA_1D_2Z'$ , de ocurrencia en Brahmans con la frecuencia de .09, es extremadamente raro o ausente en la mayoría de las razas Bos taurus en Estados Unidos (Stormont, 1969). No obstante MILLER (1966), detectó el alele  ${}^aA_1D_2Z'$  en Longhorn Americano, en la frecuencia de .043. En Guernsey y Jersey ocurre en frecuencias que varían de .01 a .04.

Debemos destacar que el primer anticuerpo para tipificar el factor

Z', fue obtenido de un suero—anti producido en una vaca Holstein Friesian (Bos taurus), inmunizada con células de un toro Brahman o Zebú (Bos indicus).

**SISTEMA B.** El sistema B en bovinos, representa a uno de los más complejos sistemas de grupos sanguíneos de las especies domésticas conocidas y estudiadas (Quinteros, 1970). Desde el trabajo original de STORMONT, OWEN e IRWIN (1951), la cantidad de fenogrupos B aumentó rápidamente hasta 1961, año en que se caracterizó un número de 267 por las particulares combinaciones de 30 factores reconocidos en bovinos, cuya clasificación se realizó fundamentalmente por el método “toro—familia”.

La base genética de este método fue inducida por la presunción de que todos los bovinos tenían dos fenogrupos B en correspondencia a los dos aleles presentes en diploidía, aún cuando se consideraba factible la ocurrencia de un fenogrupo de homocigosis (Miller, 1966).

Se ha postulado que como mínimo posee 80 aleles (Neimann—Sorensen, 1958; Rendel, 1958, Bouw, 1960, Braend, 1959), pero se estima que el número alélico del locus B en ganado vacuno, demuestra fluctuaciones máximas que van de 2 a 600 (Bouquet, 1969), lo cual indica el extenso polimorfismo de este Sistema.

**SISTEMA C.** Se consideran 35 fenogrupos, pudiendo ser diferenciados 101 fenotipos con los “reactivos”  $C_1$ ,  $C_2$ , E,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $X_1$ ,  $X_2$ , W y L', cifra que puede llegar a 200 (CUADRO 1).

**SISTEMA F—V.** Originariamente fue descrito por STORMONT (1952) como un Sistema cerrado de dos aleles, el cual tuvo expansión posterior. En este sentido, la primera indicación fue señalada por RENDEL (1958), quién diferenció un fuerte tipo V ( $V_1$ ), de un tipo débil ( $V_2$ ). Casi simultáneamente, W.J. MILLER, en California, aisló un “reactivo”  $V_1$  que permitió diferenciar dos sub-tipos,  $V_1$  y  $V_2$ , del factor sanguíneo V. También NEIMANN—SORENSEN obtuvo un “reactivo” que permitió clasificar al sub-tipo  $F_2$ . Los resultados comparativos con el “reactivo” Danés  $F_2$  mostraron que todas las reacciones extra se correspondían con el fenogrupa  $V_2$ . YOSHIRO SUZUKI trabajó con suceso en la búsqueda del reactivo  $F_2$ , determinando dos fuentes de producción, “cabra-an-

tibovino y conejo-antibúfalo”. Las reacciones  $F_2$  fueron comprobadas en Charolais Americano que permitieron la identificación de un cuarto fenogrupa  $F_2$ , previamente indicado en American Brahmans. También se determinó que uno de los Reactivos V (designado  $V_3$ ), demostraba “reacción-cruzada” débil, con el fenogrupa  $F_2$  (Stormont, 1962).

Desde estas características reaccionales de algunos “anticuerpos naturales” encontrados en el Gado CANCHIM Puro, vamos a reproducir un CUADRO que corresponde a la Publicación de STORMONT “Current Status in Cattle (Stormont, 1962), que resume las reacciones de los fenogrupos  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $V_1$  y  $V_2$  en tests con los reactivos  $F_1$  (F convencional),  $F_2$ ,  $V_1$ ,  $V_2$  (V convencional) y  $V_3$  (CUADRO 3).

### CUADRO 3

Reacciones de los Fenogrupos  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $V_1$  y  $V_2$  del Sistema F—V  
en Tests con los Reactivos  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $V_1$ ,  $V_2$  y  $V_3$   
(Según Stormont, 1962)

FENOGRUPOS	REACTIVOS				
	$F_1$	$F_2$	$V_1$	$V_2$	$V_3$
$F_1$	+	+	.	.	.
$F_2$	.	+	.	.	±
$V_1$	.	.	+	+	+
$V_2$	.	+	.	+	+

El CUADRO 3 muestra que las 10 combinaciones diploides de los cuatro fenogrupos proveen

ocho modelos distintivos de reacciones. Las combinaciones diploides son las siguientes:

$F_1/F_1$	$F_2/F_2$	$V_1/V_1$
$F_1/F_2$	$F_2/V_1$	$V_1/V_2$
$F_1/V_1$	$F_2/V_2$	$V_2/V_2$
$V_1/V_2$		

Los ocho modelos distintivos de reacciones, ocurren como sigue:

1. anti- $F_1$  reacciona con  $F_1$
2. anti- $F_2$  reacciona con  $F_1$  y  $F_2$
3. anti- $F_2$  reacciona con  $V_2$
4. anti- $V_1$  reacciona con  $V_1$
5. anti- $V_2$  reacciona con  $V_1$  y  $V_2$
6. anti- $V_3$  reacciona con  $F_2$
7. anti- $V_3$  reacciona con  $V_1$  y  $V_2$
8. reacciones negativas

Las combinaciones diploides  $F_2/V_2$  y  $V_2/V_2$  producen los mismos tipos de reacciones, y asimismo, las combinaciones  $F_1/V_1$  y  $V_1/V_2$ . STORMONT (1962), aclara que para diferenciar estas combinaciones, solamente es posible mediante los tests genéticos donde se consideren específicamente los factores F-V heredados desde los progenitores, que para el caso puede ser el método "toro-familia".

**SISTEMA Z.** Los aleles  $z^Z_1$ ,  $z^Z_2$  y  $z$ , producen tres fenogrupos Z,  $Z_2$ , y "—" (no-Z), los que fueron de tipificación (Stormont and Braend, 1962). El heterocigo-

ta  $z^Z/z$  puede ser diferenciado de los homocigotes  $z^Z/z^Z$  por dosaje de "reactivos", los cuales exhiben reacciones rápidas y potentes con células rojas de homocitas  $z^Z/z^Z$  (Stormont, 1952; Miller, 1966).

**SISTEMA S.** Uno de los hallazgos más recientes ha sido que el factor H' pertenece a este Sistema, pareciendo no guardar relación con el original H' descrito por FERGUSON (1942).

En un trabajo sobre el Sistema S (Stormont, Miller and Suzuki, 1961), se describen nueve fenotipos resultantes de cinco fenogrupos designados "—",  $U_2$ , H', SH' y



$U_1H'$ , los que a su vez expresan los alelos,  $s, sU_2, sSH'$  y  $sU_1H'$ . Los nueve fenotipos señalados son los siguientes:

(-)  
 $U_2$   
 $H'$   
 $SH'$   
 $U_1H'$   
 $U_2H'$   
 $SU_1H'$   
 $SU_2H'$   
 $U_1U_2H'$

*SISTEMA L.* En este Sistema, se conocen sólo dos fenotipos, L y - (no L) (Stormont, 1958).

*SISTEMA J.* El carácter J es heredado como dominante. STORMONT (1949) demostró que J es un "rasgo único" adquirido por las células rojas. STONE e IRWIN (1954) detallaron las particularidades de este Sistema. SPRAGUE (1958 a,b), descubrió otro carácter del Sistema J, Oc. Ciertos "reactivos J" (Stormont and Suzuki, 1960), detectan prácticamente todos los tipos de células J, por lo que se hace necesario el "test de inhibición" para determinadas formas débiles de J y Oc. Desde los primeros estudios efectuados en relación a este Sistema, se demostró gran variedad de "intergrados fenotípicos" que van desde aquellos en los cuales las células rojas "J positivas" son lisadas dificultosamente aún con poderosos "reactivos" anti-J", hasta los casos en que las células "J positivas" son rápidamente lisadas con muy pequeñas cantidades de anticuerpos

"anti-J" (Stormont, 1949; Stormont and Suzuki, 1960; Stormont 1962; Quinteros, 1970).

El antígeno o factor J es detectable por los iso-inmuno anticuerpos naturales y el suero de individuos de Grupo J que contienen la sustancia J en forma soluble (Stormont, 1949; Stone and Irwin, 1954). Esta sustancia está presente en el suero de terneros J recién nacidos pero está ausente en sus eritrocitos, los cuales adquieren la sustancia J cuando los animales alcanzan una o varias semanas de edad (Stone and Irwin, 1954).

STORMONT (1949) demostró que los eritrocitos "J negativos" se convertían en J positivos, por incubación de dichas células en plasma conteniendo la sustancia J.

La potencia reactiva de los iso-inmunoanticuerpos naturales J está sujeta a considerables variaciones en relación a las estaciones del año, alcanzando su máximo título en verano y otoño (Braend, 1959).

STORMONT y SUZUKI trabajaron con suceso en la obtención de anticuerpos anti-J, inoculando eritrocitos humanos de grupo A en conejos J negativos.

*SISTEMA M.* En el Sistema M se conocen tres fenogrupos,  $M_1, M_2$  y - (no M) (Stormont, 1958). BÔUQUET (1969) considera también un factor  $M^1$ .

*SISTEMA N.* En el Sistema N (Miller, 1961), de manera similar a lo que ocurre con L, al presente sólo son conocidos dos fenotipos N y - (no N).

*SISTEMA R'S'*. R'S' constituye un sistema cerrado (Miller, 1961) Todos los bovinos tipificados son R', S' o R'S'. Dos aleles  $r^R$  y  $r^S$  controlan los fenogrupos R'S' y los fenotipos R', R'S' y S'.

El CUADRO 4 representa panorámicamente, el característico polimorfismo de los Sistemas de Grupos Sanguíneos en Bovinos.

CUADRO 4

## Sistemas de Grupos Sanguíneos en Bovinos

Sistema de Grupos Sanguíneos	Antígenos Celulares	Número de Aleles.
A	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub> , H, Z'	11
B	B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , G <sub>1</sub> , G <sub>2</sub> , G <sub>3</sub> , I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , K <sub>1</sub> , D <sub>2</sub> , O <sub>1</sub> , O <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , O <sub>x</sub> , P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub> , Q, T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> , Y <sub>1</sub> , Y <sub>2</sub> , A' <sub>1</sub> , A' <sub>2</sub> , B', D' <sub>1</sub> , D' <sub>2</sub> , E' <sub>1</sub> , E' <sub>2</sub> , E' <sub>3</sub> , E' <sub>4</sub> , F', G' <sub>1</sub> , G' <sub>2</sub> , I' <sub>1</sub> , I' <sub>2</sub> , J' <sub>1</sub> , J' <sub>2</sub> , D', O' <sub>1</sub> , O' <sub>2</sub> , P' <sub>1</sub> , P' <sub>2</sub> , Q', Y', B'', G''	600
C	C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> , E <sub>1</sub> , E <sub>3</sub> , R <sub>1</sub> , R <sub>2</sub> , W <sub>1</sub> , X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , C', L'	60
F-V	F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> , V <sub>1</sub> , V <sub>2</sub>	5
J	JCs, JOs, Js, Oc	5
L	L	2
M	M <sub>1</sub> , M <sub>2</sub> , M'	3
N	N	2
S	S <sub>1</sub> , U <sub>1</sub> , H', H' <sub>1</sub> , U' <sub>2</sub> , H'', S'', U''	20
Z	Z <sub>1</sub> , Z <sub>2</sub>	3
R'S'	R' <sub>1</sub> , R' <sub>2</sub> , S'	3

## MATERIALES Y METODOS

Los anticuerpos naturales contra factores sanguíneos, hasta ahora conocidos, que aparecen en suero normal de bovinos son J, Oc, F, V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, G, A<sub>1</sub>, M, U<sub>1</sub> y U<sub>2</sub> (cada anticuerpo identifica el factor sanguíneo del mismo nombre).

Para la realización de este trabajo comprobatorio, se efectuaron "muestreos" de tres lotes de bovinos cedidos por EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, de la Fazenda CANCHIM, cercana a la Universidad Federal de Sao Carlos.

Un primer lote estaba constituido por 29 animales mestizos y los dos lotes restantes completaban un número de 58 individuos puros de la Raza CANCHIM.

Como es norma en Inmunogenética Animal, previo al proceso de iso-inmunización para elaborar la batería de "reactivos específicos" a utilizar en tipificación de grupos Sanguíneos eritrocitarios (marcadores genéticos), se comprueba la presencia o no de "anticuerpos naturales". Con gran sorpresa se verificó una frecuencia expresivamente alta de este tipo de anticuerpos, en correspondencia a los factores mencionados más arriba, detectando 17 0/0 de animales portadores en el lote de mestizos y 51,72 0/0 en los dos lotes CANCHIM puros.

Referente a CANCHIM, es una raza bovina creada en Brasil con participación de razas zebuínas (Nellore, Guzerá e Indubrasil) y Charoles. Su constitución bio-

lógica hereditaria expresa cualidades de rusticidad y adaptación típicas del zebú, conjuntamente con precocidad y rendimiento económico del ganado europeo.

El esquema de cruzamientos para obtener CANCHIM, con caracteres de Charolés y Zebú, en su etapa final comprende apareamientos de productos machos 5/8 Charolés — 3/8 Zebú con hembras 5/8 Charolés — 3/8 Zebú, cuyo resultado es el bimestizo CANCHIM (CANCHIM, 1977). Esta bimestización lleva a la fijación de caracteres geno-fenotípicos, con particular uniformidad.

El Ganado CANCHIM es de temperamento activo pero de fácil manejo, adaptándose al régimen exclusivo de pastoreo. Los individuos de esta raza son rústicos, precoces, de elevada capacidad digestiva que promueve al aprovechamiento de pastos groseros, con alta producción de carne de primera calidad (rendimiento 57,7 0/0 a 62,4 0/0). Presentan definida tolerancia al calor, resistencia a los ectoparásitos (garrapata) y a la irradiación solar. Las vacas poseen lactación abundante resultando buen pie de cría, con ubres bien conformadas y pesones de implantación correcta. En general, estas cualidades y aptitudes son expresadas en el Ganado Bovino Criollo Argentino, en su mayor parte desarrollado en zonas marginales. (Quinteros, 1976).

En su momento, Brasil tuvo la inquietud de conformar una raza

bovina que, de una u otra manera, concurriera a solucionar uno de los grandes problemas de alimentación humana. Para tal propósito se indujo la estructura de esa raza en base a sangre de ganado Europeo y Zebú, que presentara gran rendimiento de carne y sin problemas para vivir en los trópicos, por su rusticidad y adaptación a éstos hábitats particularmente agresivos y stressantes.

La antigua FAZENDA CANCHIM de Sao Carlos, comenzó los trabajos experimentales en 1940 utilizando como "cruzante" el ganado Charolés, con excelentes cualidades para ese cruzamiento. Se le dio preferencia por su gran rendimiento como raza especializada para corte, siendo la única que

presentó aptitudes apreciables de adaptación a las condiciones naturales de Brasil Central. Toros Charolés fueron apareados con vacas Zebúes, utilizando cruzaientos alternativos de ambas razas, en procura de estimular y capitalizar al más alto grado los resultados de heterosis o vigor híbrido.

El procedimiento de tipificación sanguínea ha sido descrito en diversos "reportes" (Stormont and Cumley, 1943).

Los test se desarrollan a temperatura de laboratorio, de 23 a 28°C. Las lecturas son registradas en Protocolos especiales. Las combinaciones de reacciones formulan cuales son los fenogrupos presentes en cada animal testado.

## RESULTADOS

Los autores consideran de especial importancia la búsqueda de anticuerpos naturales, de ocurrencia normal en bovinos. Esos anticuerpos al ser especificados, sirven como "reactivos" en los trabajos de tipificación sanguínea de rutina. También se hace necesario evaluar las consecuencias de shock post-transfusional, en ocasionales transfusiones sanguíneas, efectuadas por necesidades terapéuticas o en procesos de iso-inmunización.

La primera comprobación experimental se realizó con el lote de Mestizos. Por vía yugular, se ex-

trajo de cada individuo sangre vertida en tubo seco para obtención de suero, y sangre total sobre solución citratada isotónica. La sangre se conserva en heladera ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ ) hasta su uso.

Los sueros individuales, luego de buena coagulación a medio ambiente, se centrifugan e inactivan a 56°C durante 30 minutos, conservándose los a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta la tipificación correspondiente.

Cada suero es testado contra todas las células de este grupo poblacional. Los resultados se exponen en el CUADRO 5.



El CUADRO 5 demuestra que los sueros MC 153, MC 156, MC 185, MC 221 y MC 288, poseen anticuerpos naturales contra glóbulos rojos de bovinos. MC 153, MC 221 y MC 288 son de gran

reactividad, por lo cual se los controla con "reactivos" tipos de Iowa, Wisconsin (USA) y La Plata (Argentina), anti-G, anti-F, anti-V, anti-A, anti-M y anti-J (CUADRO 6).

## CUADRO 6

"Check Test de los antisueros naturales de bovino MC 153, MC 156, MC 185, MC 221 y MC 288

Antisueros	MC V <sub>1</sub> 153 C11	MC 221	MC 288	J C308	J HA20	MC 156	MC 185	G 11Z	A <sub>12</sub> C86	A <sub>12</sub> C.13	M' C114	M (164)	
C.R. MC													
153	—	—	4	4	4	4	—	—	—	3	4	—	—
156	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	4	—	—
185	4	4	4	4	4	4	—	—	—	3	4	—	—
188	4	4	—	—	—	—	—	—	—	3	4	—	—
211	4	4	4	4	4	4	—	—	—	3	4	—	—
221	4	4	—	—	—	—	—	—	—	3	4	—	—
238	4	4	4	4	4	4	—	—	4	4	4	—	—
283	4	4	—	—	—	—	—	—	—	4	4	—	—
288	4	4	—	—	—	—	—	—	—	4	4	—	—
334	—	—	—	—	—	—	—	2	4	4	4	—	—
338	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	—	4
371	4	4	—	—	—	—	—	2	4	4	4	—	—
389	—	—	—	—	—	—	—	3	4	3	4	—	—
395	—	—	4	4	4	4	—	—	4	3	4	—	—
401	4	4	4	3	4	4	—	—	—	3	4	—	—
411	4	4	4	4	4	4	—	—	—	3	4	—	—
429	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	4	4	4
433	—	—	—	—	—	—	—	4	4	3	4	—	—
226	4	4	—	—	—	—	—	—	4	4	4	—	—
305	4	4	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4
308	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	—	—
346	4	4	4	4	4	4	—	—	4	4	4	—	—
352	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3
372	4	4	4	4	4	4	2	—	4	4	4	—	—
373	—	—	4	4	4	4	—	—	—	—	—	4	4
376	4	4	4	3	4	4	—	—	—	4	4	—	—
378	—	—	4	4	4	4	3	—	—	—	—	—	—
409	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	—	—
420	4	4	4	3	4	4	—	—	—	4	4	—	—

El análisis del CUADRO 6, permite verificar que el "Suero MC 153", muestra exactamente la misma especificidad que el "reactivo" V<sub>1</sub> (C 11, Iowa), por lo cual, el "antisuero natural" MC 153 ha sido calificado como "reactivo" anti-V<sub>1</sub>, ratificado por absorciones experimentales posteriores (Trial absorptions).

De la misma manera, los sueros MC 221 y MC 288, testados paralelamente con los "reactivos" patrones anti-J (C 308, Iowa) y (HA 20 La Plata), resultaron potentes "anti-J" de alto título.

Este lote indica que el 17,2 0/o expresan anticuerpos naturales.

Igual esquema experimental fue aplicado a los dos lotes de bovinos Raza CANCHIM puros, con la singular propiedad de una frecuencia de 51,72 0/o de animales productores de anticuerpos naturales, lo que podría obedecer a un intenso fenómeno heterótico y decidido polimorfismo. Se induce que también los anticuerpos naturales podrían asociarse a un tipo especial de "Marcadores Genéticos".

El CUADRO 7 visualiza panorámicamente la situación del Gando CANCHIM, lo que agregado a la relevancia de su investigación inmunogenética, indica el significado que tiene su conocimiento para los casos de transfusiones masivas de sangre en procedimientos terapéuticos, evitando "shocks" por incompatibilidad sanguínea, como consecuencia de reacciones "antígeno-anticuerpo" al inocular sangre inadecuada, hecho frecuente en CANCHIM antes de este trabajo.

No obstante que los lotes CANCHIM estudiados constituyen una población pequeña (58 animales), el CUADRO 7 resulta ser por demás expresivo y concluyente, agregado a la notable potencia reactiva de cada antisuero, demostrada en las tipificaciones sanguíneas correspondientes.

Los tests experimentales y absorciones (Trial absorptions) realizados, demuestran los resultados observados en los CUADROS 7 y 8.

## CUADRO 8

Antisueros naturales de distinta especificidad detectados en Bovinos  
CANCHIM, Fazenda CANCHIM, Sao Carlos, Brasil

"Reactivo"	Antisero—Animales productores
Anti—J	C 03, C 380, C 394, C 400, C 474, C 543, C 599, C 625, C 1231, C 1257, C 1576, C 1607, C 238, C 318, C 453.
Anti—V	C 312, C 1546, C 120?, C 469?, C 905?
Otros "reactivos" no definidos	C 281, C 566, C 27, C 1073, C 1667, C 1330, C 1661, C 1665.

## DISCUSION

El grave problema del "hambre universal" de proteína animal alimentaria pronosticada para la iniciación de la década 1980 por Organismos Internacionales Especializados, inducen a los Científicos a utilizar, con manejo adecuado, las inmensas áreas denominadas ZONAS MARGINALES en la cría de ganado rústico, resistente a las enfermedades y a factores estresantes medio ambientales, radiaciones, parasitosis, enfermedades bacterianas y virales, altas temperaturas, sequía y humedad extrema, carencia alimentaria, etc.

Está demostrado que las razas bovinas aptas y de mayor capacidad de sobrevida en estos tipos de hábitats son las de mayor primitivismo (Longhorn, Zebúes,

Criollo, Canchim, razas africanas, etc.). Se considera que el intenso polimorfismo grupal (grupos sanguíneos y serogenéticos) puede ser correlativo con tan singular característica genética, transmitida a las progenies generacionales.

Se han analizado los Grupos Sanguíneos Eritrocitarios y Serogenéticos de los 2 lotes CANCHIM puros, demostrando notable carácter polimórfico prácticamente en los 10 Sistemas Genéticos Sanguíneos de los animales investigados de esta raza con la particularidad de alta frecuencia del factor Z' (56,24 %) y muy baja de R' (la f noagrupación realizada es motivo de otro trabajo a publicar).

BRAEND (1959), encontró 7,28 % de anticuerpos naturales en el ganado noruego.



En el lote Mestizos Canchim se observó 17 0/o de inmunosue-  
ros naturales, cifra algo elevada.

La desusada aparición de 51,72 0/o de animales CANCHIM porta-  
dores de anticuerpos naturales  
contra factores sanguíneos, podría  
considerarse correlacionada al in-  
tenso fenómeno heterótico carac-  
terístico de esta raza bimestiza  
bovina, constituida por 5/8 Cha-  
rolés y 3/8 Zebú. Los autores de

este trabajo proponen que los  
anticuerpos naturales, máxime  
cuando aparecen en tan elevados  
porcentajes, deben ser considera-  
dos como un tipo especial de  
"Marcadores Genéticos" (en Criol-  
los superó el 60 0/o). El CUA-  
DRO 9 expresa los porcentajes de  
inmunosue-ros naturales detecta-  
dos en 2 lotes CANCHIM puros y  
1 lote Mestizos Canchim, que mo-  
tivaron este trabajo.

### CUADRO 9

Porcentajes de inmunosue-ros naturales en 58 Bovinos CANCHIM  
y 29 Mestizos Canchim, EMBRAPA, Sao Carlos.

#### Raza CANCHIM

Anti—J . . . . .	29,31 0/o
Anti—V . . . . .	3,44 0/o
No—identificados . . . . .	15,15 0/o

#### Mestizo CANCHIM

Anti—J . . . . .	6,89 0/o
Anti—V . . . . .	3,84 0/o
No—identificados . . . . .	8,63 0/o

### CONCLUSIONES

El estudio inmunogenético del  
bimestizo bovino de Raza CAN-  
CHIM de creación brasilera, obli-  
ga a profundizar las investigacio-  
nes de sus "marcadores genéticos"  
en relación al extenso polimorfis-  
mo observado en los distintos  
Sistemas Sanguíneos, fundamen-  
talmente el Sistema B y a la sin-

gular propiedad del elevado por-  
centaje de anticuerpos naturales  
"antifactores antigénicos eritrocí-  
tarios", aspectos genéticos que  
serían la expresión de un inten-  
so fenómeno heterótico racial.  
La inducción que el elevado  
porcentaje (51,72 0/o) de anti-  
cuerpos naturales detectados en

CANCHIM, debe considerarse como un tipo especial de "marcadores genéticos", abre el camino para investigar el modo de herencia de este particular fenómeno también observado en el Ganado Bovino Criollo Argentino (60 0/o

de anticuerpos naturales). Se plantea el interrogante si este marcado polimorfismo está correlacionado con la capacidad de supervivencia de las Razas CANCHIM y Criolla, en las llamadas "zonas marginales" tropicales y subtropicales.

#### AGRADECIMIENTOS

Quede reconocimiento expreso del agradecimiento de los autores al señor Director y Sub Director de la Fazenda CANCHIM, EMBRAPA Sao Carlos, Brasil, Ing. Agro. Aliomar Gabriel da Silva y Dr. Antonio J. Tambasco, por el material de Investigación gentilmente cedido para la realización de esta investigación.

Nuestro Agradecimiento se extiende al Personal de Campo de la Fazenda Canchim, Señores Joao Pfo da Silva, Antenor Casarini, Josué Mendes y Sebastiao Domingos, por su eficaz tarea de apoyo en la realización de los muestreos de sangre efectuados en los 3 lotes integrados a este trabajo.

Colaboró activamente en las tareas de Laboratorio, la señora Sonia Marfa Micali.

#### BIBLIOGRAFIA

1. BOUQUET, Y. 1969. *Les groupes sanguins des animaux domestiques. Revue de transfusions*, 12 (1).
2. BRAEND, M. 1959. *Blood groups of cattle in Norway. Seriological and Genetical studies. Skandinavisk Bradforlag, Oslo. 144-p.*
3. BRAEND, M., RENDEL, J., GAHNE, B. and ADALSTEINSSON, S. 1962. *Genetic Studies on Blood Groups, Transferrins and Hemoglobins in Icelandic Cattle. Hereditas*, 48:264.
4. CANCHIM: *Resumos informativos. 1977. CANCHIM: um bovino de elevada produtividade. Atual. Veter. 5 (31): 4 (1976).*
5. FERGUSON, L.C., STORMONT, C. and IRWIN, M.R. 1942. *On additional antigens in the erythrocytes of cattle. J. Immunol. 44:147.*
6. IRWIN, M.R. 1932. *Dissimilarities between antigenic properties of red cells of dove hybrids and parental genera. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 29:850.*
7. IRWIN, M.R. 1956. *Blood Grouping and its utilization in Animal Breeding VII International Cong. Animal Husband. Madrid, 2:7.*
8. LANDSTEINER, K. 1931. *Individual differences in human blood, translation of Nobel lecture, Stockholm, December II, 1930. Science 73:403.*
9. MILLER, W.J. 1961. *Evidence for two new systems of blood groups in cattle (Abst.) Genetics 46:883.*
10. MILLER, W.J. 1966. *Blood groups in Longhorn Cattle. Genetics, 54 (2):391.*
11. NEIMANN-SORENSEN, A. 1958. *Blood groups of cattle: 177. A/S Carl Fr. Mortensen. Copenhagen, Denmark.*

12. OGDEN, A.L. 1961. *Biochemical polymorphism in farm animals. Anim. Breed. Abstr.* 29:127.
13. OTTENBERG, R. 1911. *Transfusion and the question of intravascular agglutination. J. Exper. Med.* 13:425.
14. QUINTEROS, I. R. 1970. *Bases de Inmunogenética Animal. Rev. de Medicina Veterinaria. Vol. 51 (2): 105.*
15. QUINTEROS, I.R. 1976. *Estudio racional comparativo de Marcadores Genéticos en Bovinos Criollos. Mendeliana 1:9.*
16. QUINTEROS, I.R., MULLER, A., CHAMPREDONDE, H., SCHUDEL, A. 1965. *Obtención de anticuerpos "anti-J" para detectar el "Sistema-J" de Grupos Sanguíneos de Bovinos. Rev. Fac. Ciencias. Vet. La Plata. Año VII, Nro. 17.*
17. RENDEL, J. 1958. *Studies of cattle blood groups. II. Parentage Test. Acta Agr. Scand.* 8:40.
18. SCHULTS, A. 1910. *Ueber Bluttransfusion beim Menschen unter Berücksichtigung biologischer Vorprüfung. Berl. Klin. Wchnschr.* 47:1407.
19. SPRAGUE, L.R. 1958a. *On the recognition and inheritance of the soluble blood group property "Oc" of cattle. Genetics* 43:906.
20. SPRAGUE, L.M. 1958b. *On the distribution and inheritance of a natural antibody in cattle. Genetics* 43:914.
21. STONE, W.H. and IRWIN, M.R. 1954. *The J. Substance of cattle Developmental and Immunogenetics studies. J. Immunol.* 86:165.
22. STONE, W.H., CRAGLE, R.G., SWANSON, E.W., BROWN, D.G. *Science*, 148:1335.
23. STORMONT, C. 1949. *Acquisition of the J substance by the bovine erythrocyte. Proc. Natl. Acad. Sci. V.S.* 35:232.
24. STORMONT, C. 1950. *Additional gene-controlled antigenic factors in the bovine erythrocyte. Genetics.* 35:76.
25. STORMONT, C. 1952a. *Report at "the 2nd bovine blood typing conference", Ohio State University, Columbus.*
26. STORMONT, C. 1952b. *The F-V and Z Systems of bovine blood groups. Genetics* 37:39
27. STORMONT, C. 1954. *Research with cattle twins. Statistics and Mathematics in Biology Ed. by J.L. Lusch — Iowa State College Press, Ames, USA.*
28. STORMONT, C. 1958a. *Genetic Resistance to Disease in Domestic Animals. J. Hered.,* 49:148.
29. STORMONT, C. 1958b. *On the applications of blood groups in Animal Breeding Proc. 10th Intern. Congr. Genetics. I:206.*
30. STORMONT, C. 1962. *Current status of blood groups in cattle. The New Academy of Sciences, Vol. 97:251.*
31. STORMONT, C. and CUMLEY, R.M. 1943. *Cellular antigens in cattle blood. J. Hered.,* 34:35.
32. STORMONT, C. OWEN, R.D. and Irwin, M.R. 1951. *The B and C Systems of bovine blood groups. Genetics,* 36:134.
33. STORMONT, C. and SUZUKI, Y. 1957. *The distribution of Forssman Blood Factors in individuals of Various Artiodactyl Species. The Journal of Immunology. Vo. 81. (4):276.*
34. STORMONT, C. and SUZUKI, J. 1960. *On the "J" classification of rabbits and production of anti-J in "J-negative" rabbits. Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.* 105:123.
35. STORMONT, C. and BRAEND, M. 1962. *A note on subtypes of blood factor Z in cattle. Immunogenetics letter,* 2:76.
36. U.S. ARMY MEDICAL RESEARCH LABORATORY. 1968. *English translation in Selected Contributions to the Literature of Blood Groups and Immunology, Landsteiner, Centennial, Blood Transfusion Division. Fort Knox, Kentucky, Vol. 7.*
37. WIENER, A.S. 1962. *Blood groups and transfusions, 3rd ed., 1943. Reprinted Ney York, Hafner Publishing Co.*
38. WIENER, A.S. 1969. *Karl Landsteiner, M.D. History of Rh — Hr Blood Group System. New York, State Journal of Medicine,* 69 (22):2915.
39. WIENER, A.S. 1970. *Organ transplantation and the problem of Rejection. Bulletin: Adelphi Hospital, Brooklyn 38, New York. Vol. 28 (3):3.*

*INFLUENCIA DEL ACIDO ASCORBICO EN LA CALCIFICACION Y  
PROPIEDADES FISICAS DE LA CASCARA DE HUEVO EN GALLINAS  
TRATADAS CON SULFAMETAZINA*

RODOLFO PEROTTI (1)  
EUSEBIA ANGULO (2)  
FRANCISCO VERINO (3)  
VIRGINIA E. GRILLO (4)

*RESUMEN*

Los autores utilizan gallinas de raza Leghorn Blanca de 30 semanas de edad, en condiciones homogéneas de temperatura, humedad y fotoperíodo (14 hs. luz y 10 hs. oscuridad). Se analizan las distintas variables en 2 lotes: animales tratados con sulfametazina y sulfametazina más agregado de ácido ascórbico a la dieta detallándose los procedimientos. Los resultados indican que el efecto benéfico del ácido ascórbico no es tan importante como para justificar su incorporación en este tipo de tratamiento.

*INFLUENCE OF ASCORBIC ACID ON THE CALCIFICATION AND PHISICS  
QUALITIES OF THE EGG SHELL IN HENS WITH  
SULFAMETAZINE TRAITMENT.*

*SUMMARY*

The authours used White Leghorn hens of 30 week old under control conditions of temperature, humidity and photoperiod (14 hs light - 10 hs to 0). Different variables were studied in two grups; one were animals traited with sulfametazine and other with sulfametazine plus ascorbic acid included in the feed. Procedures are described and results shows that the benefic effect of ascorbic acid were not so important to consider its inclusion on similar traitments.

- 
- (1) Profesor Titular de la Cátedra de Zootecnia 3 (aves y pilíferos), Fac. C. Vet. de La Plata.
  - (2) Profesor Titular de la Cátedra de Histología y Embriología de la Fac. C. Vet. de La Plata.
  - (3) Doctor en Ciencias Veterinarias (Investigador).
  - (4) Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Zootecnia 3 (aves y pilíferos), Fac. C. Vet. de La Plata.

## INTRODUCCION

En la primera parte de nuestra investigación: "ACCION DE LA SULFAMETOTERAPIA SOBRE LA POSTURA, TEXTURA Y ESPESOR DE LA CASCARA, FERTILIDAD E INCUBABILIDAD DEL HUEVO DE GALLINA", se detallaron las técnicas y resultados obtenidos en las experiencias realizadas tendientes a comprobar el grado de toxicidad de los compuestos farmacológicos que poseen como grupo básico al núcleo para-aminobenceno-sulfamida: sulfametazina; sulfaquinoxalina; sulfacolorpiracina y sulfadimetoxina. Para ello se usaron como parámetros: la intensidad de postura y las cualidades físicas del huevo (peso del huevo, resistencia a la fractura, peso y espesor de la cáscara. En base a los resultados obtenidos se concluyó que, la sulfametazina fue la droga de efectos más tóxicos.

La enorme pérdida económica que en la práctica significa la administración de sulfas en las gallinas en postura por la disminución en el espesor y resistencia de la cáscara, justifica que se intente toda posibilidad de corregirlo.

Es un hecho bien conocido que las aves sintetizan su propio ácido ascórbico en cantidades suficientes para satisfacer sus propias necesidades. Del mismo modo, no podemos ignorar tampoco —por las pruebas concluyentes que existen al respecto— (16 y otros) que frente a fenómenos de stress como puede ocurrir en

casos de altas temperaturas —tal es el caso del verano—; frente a enfermedades infecciosas; alimentación desbalanceada; crecimiento muy rápido; administración de antibióticos, etc. las aves sufren sus efectos de un modo muy marcado. Al parecer ellos son debidos, sea a una disminución en la síntesis de Vitamina C, o bien a una mayor exigencia en el consumo por parte del organismo. En todos estos casos ese déficit es contrarrestado con el agregado de Vitamina C al alimento.

Simultáneamente con las grandes variaciones que sufre el tenor de ácido ascórbico en la sangre, numerosos autores (4) han demostrado que el nivel de calcio en sangre es también sumamente fluctuante. Conrad ha constatado que la calcemia baja también en relación con el aumento de la temperatura, ocasionando una disminución en el espesor y fragilidad de la cáscara. Estos hechos postulan la hipótesis de que existe una estrecha relación entre los metabolismos del calcio y del ácido ascórbico en el organismo. Por otra parte no debe extrañar tal comportamiento, desde que conocemos perfectamente la decidida incidencia que la presencia del ácido ascórbico tiene en los procesos de calcificación.

Basados en los numerosos estudios realizados sobre el efecto benéfico que posee el ácido ascórbico (vitamina C) en la calidad del huevo, especialmente en lo re-

ferente a la calidad de la cáscara (7) hemos creído necesario indagar en esta parte de nuestras experiencias, la posible acción benéfica de dicha vitamina en la calidad del huevo de aquellos animales tratados con sulfas, por cierto tan deteriorada.

En las presentes investigaciones comparamos los parámetros físicos: intensidad de postura, peso del huevo, peso de la cáscara y resistencia a la fractura en relación a la calcemia.

### MATERIAL Y METODOS

La población de análisis estuvo constituida por 2 grupos (A y B) de 10 gallinas cada uno pertenecientes a la estirpe Leghorn blanca de 30 semanas de edad, alojadas en jaulas bajo condiciones homogéneas de temperatura (21°C de máxima y 12°C de mínima), humedad y un fotoperíodo de 14 horas luz y 10 horas de oscuridad. Se las alimentó con una ración convencional en harina para ponedoras y con un consumo de agua a voluntad.

La experiencia se llevó a cabo en 2 etapas:

#### 1<sup>o</sup> Etapa

Se controló a cada grupo A y B durante una semana en las siguientes variables: I.P.; P.H.; R.F.; P.C.; E.C. y Ca sanguíneo. Los resultados obtenidos constituyeron lo que se denominó como Grupo Control o Pre-tratamiento como lo indica la TABLA Nro. 1.

#### 2<sup>o</sup> Etapa

Al primer grupo (A) se le administró en el agua de bebida sulfamotazina sódica al 0,2 0/0 durante 5 días. Al segundo grupo (B) se le administró sulfameta-zina en la misma forma y cantidad

que al anterior, suplementándose además la ración con Ascorbato de Sodio a razón de 40 mg. x kg. de alimento durante 5 días consecutivos. En esta etapa y en ambos grupos se controlaron diariamente las variables antes mencionadas según lo indica la TABLA Nro. 1.

#### *Variables en estudio*

Se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

#### *Intensidad de postura*

Se recogieron diariamente los huevos de los animales en estudio durante las 2 etapas de la prueba, consignándose los respectivos promedios como intensidad de postura (I.P.).

#### *Peso del huevo (P.H.)*

Se determinó sobre los huevos estacionados durante 24 horas en óptimas condiciones de temperatura y humedad mediante pesada con balanza de precisión (diez milésimo de gramo). El pesaje fue realizado en forma individual y los datos consignados representan el promedio de cada uno de los grupos (A y B) y en cada una de las etapas (1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup>).

### *Resistencia de la cáscara a la fractura (R.F.).*

Se constató midiendo la presión ejercida sobre el ecuador del huevo en el momento de su ruptura (expresada en kilogramos por  $\text{mm}^2$ ) mediante una prensa mecánica cuyo punto de apoyo es puntual y accionada por el desplazamiento de esferas metálicas superpuestas hasta lograr su fractura.

### *Peso de la cáscara (P.C.).*

Las cáscaras fueron extraídas luego de 24 horas de estacionamiento del huevo. Previo lavado con agua destilada para arrastrar la albúmina y evitar errores se secaron en estufa a  $37^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas, pesándose luego con balanza de precisión. Para la consignación de los datos obtenidos se sacaron los promedios en igual forma que en las variables anteriores.

### *Espesor de la cáscara (E.C.).*

Para determinar esta variable se utilizó un calibre de comparación de espesores sensible al 0,01 mm. La técnica consistió en extraer 5 pequeños trozos de cáscara de la región del ecuador, de cuyas sumas fueron obtenidos los promedios y expresados en micras. Los datos se consignaron en la misma forma que para las otras variables.

### *Calcemia (Ca. S.)*

Dada las grandes variaciones que fisiológicamente presenta el tenor de Ca en sangre, no solamente durante la calcificación del huevo, sino también con respecto a las distintas horas del día, en nuestras experiencias hemos optado por observar cuida-

dosamente el momento adecuado, extrayéndose la sangre inmediatamente de la oviposición.

La sangre se extrajo de la vena cubital del ala cada 24 horas (heparinizada) utilizando agujas de platino 15/15 de bisel corto para evitar hemorragias. Las muestras se centrifugaron en tubos de hemólisis altos para separar el plasma conservándolo en heladera a  $5^{\circ}\text{C}$  hasta el momento de su determinación. Todo el material utilizado para este procesado fue previamente heparinizado.

La valoración del Ca se efectuó por el método complexométrico de Galimberti modificado ligeramente por nosotros. Por razones de necesidad ya que la obtención de sangre diaria de la gallina resulta dificultosa dosamos el Ca en plasma y no en suero como lo indica el autor. El resultado se expresa en mg. Ca  $^{\circ}/\text{o}$ .

### *Dosaje de Ca en cáscara (Ca. C)*

Para la determinación de Ca en cáscara nos hemos visto obligados a utilizar una combinación de técnicas de dosaje de Ca en otros líquidos (6) y el de Galimberti (5), adaptados por nosotros de acuerdo a las necesidades. Con el fin de lograr una mineralización de la cáscara se siguió el método de Guillaumin utilizando la mezcla perclórica hasta su completa calcinación partiendo de 1 gr. de cáscara exactamente pesado. Obtenidas las cenizas se diluyeron primeramente al 1/10 con 9 ml. de agua destilada y 1 ml. de la solución 1/10 se colocó en matraz aforado de 50 ml agregándose agua destilada hasta el enrase. Sobre 0,5 ml. de esta última dilución se determinó el Ca por el método de Ga-

limberti utilizado anteriormente para plasma. La sol. de EDTA se empleó al 0,001 M en lugar de 0,005 M que utiliza el autor.

#### *Cálculo*

Multiplicando los ml. de EDTA gastados  $\times 0,040 \times 2 \times 500$  y por el peso de la cáscara se tiene — grs. Ca en la cáscara estudiada.

### RESULTADOS

Los resultados promedios obtenidos en las diferentes variables que se han analizado se hallan resumidos en las tablas 1 y 2.

En la 1<sup>o</sup> etapa o de pre-tratamiento, tal como puede apreciarse en la tabla Nro. 1, las distintas variables (I.P.; P.H.; R.F.; P.C.; E.C.; Ca. C) muestran ya diferencias en ambos grupos (A y B) que se consideran inherentes a factores individuales debido a que los lotes de animales fueron seleccionados al azar.

En la 2<sup>o</sup> etapa (c-t), en los animales tratados exclusivamente con sulfametazina las variables estudiadas sufrieron una disminución en relación a los resultados obtenidos en la primera etapa (s-t). (Ver tablas 1 y 2).

En esta misma etapa, con tratamiento de sulfametazina más

el agregado de ácido ascórbico, las variables I.P. y R.F. aumentaron con relación a los resultados obtenidos en los animales del mismo grupo en el pretratamiento. Las otras variables, por el contrario, disminuyeron pero sin alcanzar un valor estadísticamente significativo. No obstante, se puede observar una mejoría en el grupo que recibió ácido ascórbico con la dieta y tratado con sulfametazina, en relación al que se le administró exclusivamente sulfametazina.

Otro valor que llamó la atención es la caída de la calcemia en ambos grupos (sulfametazina y sulfametazina más ácido ascórbico) siendo levemente menor la disminución en el grupo que recibió ácido ascórbico. (Ver tablas 1 y 2).

### CONCLUSIONES

De estos resultados, consideramos que el agregado de ácido ascórbico a la dieta no demuestra tener un efecto tan beneficioso en

los animales sometidos a la sulfamidoterapia que justifique su incorporación en este tipo de tratamiento.



TABLA Nro. 1

2da ETAPA (Tratamiento) \*\*

1a ETAPA (Pre—Tratamiento o control)\*

VARIABLES	Grupo A	Grupo B	o/o	Diferencias	Grupo A	Grupo B	o/o	Diferencias
I.P.	5,9	5,5	6,7	A B: 0,4	5,1	5,8	12	B > A: 0,7
P.H.	56,3937 grs.	58,0472 grs.	2,8	B A: 1,6535 grs.	56,0771 grs.	57,8381 grs.	3	B > A: 1,7610
R.F.	3,215	3,337	3,65	B A: 0,122	3,093	3,508	11,8	B > A: 0,415
E.C.	348 u	358 u	2,7	B A: 10	335 u	348 u	2	B > A: 7
Ca. S.	25	26	0	—	15	17	11,7	B > A: 2,01
Ca. C.	1,8786	1,9310	7,71	B A: 0,0524	1,6961	1,7873	0,51	B > A: 0,091

## REFERENCIAS:

- I.P.: Intensidad de postura.  
P.H.: Peso del huevo (expresado en grs.)  
R.F.: Resistencia a la fractura (expresada en grs/mm<sup>2</sup>)  
P.C.: Peso de la cáscara (expresado en grs.)  
E.C.: Espesor de la cáscara (expresado en u micras)  
Ca. S.: Calcio en sangre (expresado en mgs./100 ml)  
Ca. C.: Calcio en cáscara (expresado en grs.)

## LOS RESULTADOS ANOTADOS REPRESENTAN LOS PROMEDIOS EN TODAS LAS VARIABLES

\* 1a ETAPA o Pre—Tratamiento: sin tratamiento alguno.

\*\* 2da ETAPA o Tratamiento:

Grupo A: animales tratados con sulfametazina.

Grupo B: animales tratados con sulfametazina y ácido ascórbico

TABLA No. 2

RESULTADOS PROMEDIOS COMPARATIVOS ENTRE LOS GRUPOS A Y B ENTRE SI

1a ETAPA		2da ETAPA		1a ETAPA		2da ETAPA	
Grupo A (Pre. T)*	Grupo A (T)** o/o	Diferencias	Grupo B(Pre. T) *	Grupo B (T) ** o/o	Diferencias		
I.P. 5,9	5,1	13,5 s/t>c/t: 0,8	5,5	5,8	5,17 c/t>s/t: 0,3		
P.H. 56,3937 grs.	56,0771 grs.	0,56 s/t>c/t: 0,3166	58,0472	57,8381	0,36 s/t>c/t: 0,2091		
R.F. 3,215	3,093	5,03 s/t>c/t: 0,122	3,337	3,508	4,87 c/t>s/t: 0,171		
P.C. 5,0252	4,7143	6,18 s/t>c/t: 0,3109	5,3876	5,1774	3,90 s/t>c/t: 0,2102		
E.C. 348 u	335 u	3,73 s/t>c/t:13	358 u	348 u	2,79 s/t>c/t:10		
Ca.S. 25	15	40 s/t>c/t:10	25	17	32 s/t>c/t: 8		
Ca.S. 1,8786	1,6961	9,71 s/t>c/t:01825	1,9310	1,7873	7,44 s/t>c/t: 0,1437		

REFERENCIAS:

- I.P. Intensidad de postura.
- P.H. Peso del huevo (expresado en grs.)
- R.F. Resistencia a la fractura (expresada en kg/mm<sup>2</sup>).
- P.C. Peso de la cáscara (expresado en grs.)
- E.C. Espesor de la cáscara (expresado en u micras).
- Ca.S. Calcio en sangre (expresado en mgs./100 ml).
- Ca.C. Calcio en cáscara (expresado en grs.)

LOS RESULTADOS ANOTADOS REPRESENTAN LOS PROMEDIOS EN TODAS LAS VARIABLES

\* 1a ETAPA o Pre-Tratamiento: sin tratamiento alguno.  
 \*\* 2da ETAPA o Tratamiento: Grupo A: animales tratados con sulfametazina.  
 Grupo B: animales tratados con sulfametazina y ácido ascórbico.

## AGRADECIMIENTO:

Los autores agradecen muy especialmente a los Dres. Celani—Barry, Rafael, Sarmiento Malaquías, F y Sra. Pilar G. de Hedo su valiosa colaboración, al igual que a las firmas comerciales I.N.S.A. CARGILL S.R.L. y ARBOR ACRES que han proporcionado el alimento y los animales respectivamente sin cargo.

Para realizar este trabajo se contó con un subsidio acordado por C.A.F.P.T.A. a la profesora Dra. Eusebia Angulo.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 BOUSHY, A.R.; SIMONS, P.C.M., WIERTZ, E. "Structure and ultra-Structure of the hen's Egg Shell as Influenced by Environmental Temperature, Humidity and Vitamin C addition". *Poultry Sci*, 47 (2): 456; 1968.
- 2 CARTE, H. "The hen's egg affecting the shearing strength of shell material". *Brit. Poultry Sci* 11: 433; 1970.
- 3 CELANI—BARRY, Rafael. Comunicación personal. 1977.
- 4 CONRAD, R.M. "The effect of hig temperature on the blood calcium of the laying hen". *Poultry Sci* 18: 327; 1939.
- 5 GALIMBERTI, B. *Rev. Asoc. Bioq. Arg.* 263; 1965.
- 6 GUILLAUMIN, Ch. O. *Bioquímica Analítica Cuantitativa*. Marenzi A. D. y otros. pág. 730. Ed. 1947.
- 7 HUNT J.R. AITKEN, J.R. "Studies on the influence of Ascorbic Acid on Shell Quality". *Poultry Sci* 41 (1): 219; 1962.
- 8 ROCHE—VITAMINAS. "Importancia de la Vitamina C. en la nutrición de las aves de corral". *Separata*.
- 9 ROE, J.H. and KUETHER C.A. "The determination of Ascorbic Acid in whole blood and urine through the 2—4 dinitrophenol—hydrazine derivative of dehydroascorbic acid. *J. Biol. Chem.* 147: 309; 1943.
- 10 SCOTT, H.E. and IUNHEN J. "Effect of feeding Sulphamides to the laying fowl" *Poultry Sci* 23 (3): 446; 1944.
- 11 THORTON P.A. and MORENG, R.E. "The efecce of Ascorbic Acid on Egg Quality Factors". *Poultry Sci* 37 (3): 691; 1958.
- 12 THORTON P.A. and MORENG, R.E. "Fhurder Evidence on the value of Ascorbic Acid for maintenance of shell quality in warm enviromental temperature" *Poultry Sci* 38: 594; 1959.
- 13 THORTON, P.A. and DEEB, S.S. "The influence of Thyroid Regulators on Blodd Ascorbic Acid levels in the chicken". *Poultry Sci* 40 (4): 1063; 1961.
- 14 THORTON, P.A. "The influence of dietary protein levelon the response of S.C. White Leghorn to suplementary Ascorbic Acid". *Poultry Sci* 39 (5): 1072; 1960.
- 15 VINCENT, C. M. and Smith A. H. "Changes in Plasma Calcium Concentration During Egg Formation". *Poultry Sci* 37 (3): 509; 1958.
- 16 WARREN, D.C. and SCHNEPEL, R.L. "The effect of air temperatures on egg shell thickness in the fowl". *Poultry Sci* 19: 246; 1940.

*SEGREGACION MENDELIANA DE ALGUNOS MARCADORES  
GENETICOS DE TRANSFERRINAS EN BOVINOS  
CRIOLLOS, POR EL METODO "TORO - FAMILIA" \**

I. R. QUINTEROS (1)  
E. D. TEJEDOR (2)  
J. BISCHOFF (3)  
F. SAL PAZ (4)  
A. G. RAMINA (5)  
P. E. TOPA (5)

*RESUMEN*

Continuando con la investigación de MARCADORES GENETICOS en rodeos de esta singular raza bovina argentina, se analizan las frecuencias génicas y su expresión en los genotipos correspondientes en el Sistema de Transferrinas, involucrando seis grupos "Toro-Familia" diferente. Las frecuencias alélicas totales observadas en este muestreo, se refieren a TfA. 4531, TfD<sub>1</sub>; 4492, TfD<sub>2</sub> .0664 Tfe .0117, Tff .0195. En la expresión genotípica se observa evidente mayor conformación heterocigótica en correspondencia al genotipo Tf A/D<sub>1</sub>, siendo menor para los genotipos homocigóticos Tf A/A y Tf D<sub>1</sub>/D<sub>1</sub>. De poca expresión son los genotipos Tf AD<sub>2</sub>, Tf D<sub>1</sub>/D<sub>2</sub>, Tf D<sub>2</sub>/D<sub>2</sub>, Tf E/E, Tf E/F y Tf F/F.

*MENDELIAN SEGREGATION OF SOME TRANSFERRIN GENETIC  
MARKERS IN CRIOLLO CATTLE, BY THE SIRE-FAMILY METHOD*

*SUMMARY*

As a continuation of the research on Genetic Markers of the Criollo cattle of Argentina we present the Genetic frequencies corresponding to the Transferrin System from six "Sire - Family" groups. The allelic frequencies in this sample were Tfa .4531, TfD<sub>1</sub> .4492, TfD<sub>2</sub> .0664, Tfe .0117, Tff .0195, Tf A/D<sub>1</sub> had the higher genotypic expression having less expression the homozigous genotypes Tf A/A and Tf D<sub>1</sub>/D<sub>1</sub>.

(1) Profesor Titular. Director del Instituto de Inmunogenética Animal y Genética.

(2) Profesor Adjunto. Instituto de Inmunogenética Animal y Genética.

(3) Jefe de Trabajos Prácticos. Instituto de Inmunogenética Animal y Genética.

(4) Director de la SEEA, Leales (INTA), Tucumán, República Argentina.

(5) Técnico especializado. Instituto de Inmunogenética Animal y Genética.

\* Presentado en el NOVENO CONGRESO ANUAL. SOCIEDAD ARGENTINA DE GENETICA. VAQUERIAS. CORDOBA, Setiembre de 1978.

Trabajo realizado con la vigencia de subsidios otorgados por el CONYCET, CIENCIA Y TECNICA de la Nación, CIC de la Provincia de Buenos Aires y CAFPTA.

Instituto de Inmunogenética Animal y Genética (IIAG), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 1900. República Argentina.

## INTRODUCCION

Los métodos electroforéticos sobre gel de almidón hidrolizado, permiten detectar diferencias entre proteínas controladas genéticamente. Modificando las condiciones de electroforesis referentes a tiempo de corrida, voltaje y solución tampón, es posible variar el grado de separación de las distintas fracciones proteicas.

La primera variación genética de las proteínas se demostró por medio de electroforesis sobre papel. PAULING (ganador de dos Premios Nobel) y col., en (1949) demostraron que la anemia falciforme en el hombre se expresaba con un tipo de hemoglobina, diferente a la de individuos normales. El descubrimiento promovió intensas investigaciones que llevaron a la comprobación de diversas variantes heredables de hemoglobina, actualmente con exacta diferenciación química entre uno y otro tipo; (HbA, HbS, HbC (Johansson y Rendel, 1972)

El método del gel de almidón hidrolizado introducido por SMITHIES (1955), llevó al descubrimiento de numerosas diferencias genéticas en el suero sanguíneo. SMITHIES y HICKMAN (Toronto) y ASHTON (Inglaterra), en 1957 descubrieron, independientemente, diferencias genéticas precisas de "beta-globulinas" en el suero del ganado vacuno. Estudios detallados demostraron que estas beta-globulinas eran idénticas a proteínas transportadoras de hierro denominadas "transferrinas".

En las razas bovinas de Europa occidental existen cuatro aleles principales (TfA, TfD<sub>1</sub>, TfD<sub>2</sub>, TfE), en el sistema génico que controla la variación en transferrinas, donde cada uno de ellos se expresa en homo o heterocigosis con 3 - 4 zonas proteínicas o bandas según la técnica utilizada. El polimorfismo en cebú es mayor que en ganado vacuno europeo, con no menos de siete aleles diferentes (JOHANSSON y RENDEL, 1972).

Los caracteres genéticos sanguíneos polimórficos sirven a investigaciones sobre evolución, como así también a estudios de relaciones y estructuras raciales. Algunos de los Sistemas Sanguíneos y Serogenéticos son particularmente valiosos cuando no existen datos de genealogías familiares, por cuanto permiten revelar directamente los genotipos (BRAEND and KHANNA, 1968, QUINTEROS, 1977).

La importancia de la variación genética en las proteínas del suero no está exclusivamente restringida al campo de la genética, evolución y relaciones de poblaciones, sino que conduce también a una mejor interpretación de las diferencias básicas existentes entre especies y entre individuos. Por otra parte, esta variedad puede permitir respuestas distintas frente a enfermedades o reacciones fisiológicas con ventajas para los heterocigotas en las interacciones complejas, llevando a presiones selectivas que mantienen los poli-

polimorfismos (BRAEND and EFREMOV, 1965; QUINTEROS, 1977).

Las primeras comunicaciones sobre polimorfismo de Transferrinas en Bovinos, verificado por electroforesis sobre gel de almidón hidrolizado, fueron realizadas por SMITHIES y HICKMAN (1958), y ASHTON (1958) quienes describieron tres aleles en razas europeas Tf<sup>a</sup>, Tf<sup>d</sup> y Tf<sup>e</sup>. MAKARECHIAN y HOWELL (1966), demostraron por autorradiografías que las transferrinas eran transportadoras de hierro.

Investigaciones realizadas en diferentes especies animales y en el hombre sobre proteínas transportadoras de hierro, han demostrado que son heterogéneas, siendo el ácido siálico el máximo responsable de esa heterogeneidad (BAXTER et al., 1968).

Los resultados preliminares de estudios efectuados sobre las subunidades en transferrinas de bovino, revelan que las transferrinas de esta especie están representadas por una única cadena polipeptídica (STRATIL and SPOONER, 1971).

Comprobaciones experimentales sobre transferrinas anormales (SPOONER and BAXTER, 1969), y transferrinas fetales (SPOONER et al., 1970), inducen que al menos tres loci controlan su biosíntesis en bovinos. Se considera la existencia de un locus responsable de la síntesis de la cadena polipeptídica (Tf<sub>p</sub>), siendo TfA, TfD<sub>1</sub>, TfD<sub>2</sub>, TFE las variantes genéticas más comunes controladas por este locus. Parece ser que las diferencias existentes entre las variantes individuales ocurren por sustituciones de un "único" aminoácido y que estas variantes son

"secuencias aloméricas primarias" comparables a las variantes genéticas de las hemoglobinas y transferrinas humanas (STRATIL and SPOONER, 1971; QUINTEROS, 1977).

Es de interés recalcar que STRATIL y SPOONER (1971) diferencian un posible segundo locus que controla el ordenamiento del ácido siálico en la cadena polipeptídica (Tf<sub>SA</sub>), sosteniendo que la mayoría de las transferrinas anormales poseen dos residuos de ácido siálico, advirtiendo que con tres o cuatro residuos pueden resultar transferrinas de intensidad comparables a las normales.

SPOONER y BAXTER (1969), demostraron que el ordenamiento del ácido siálico probablemente está controlado por un locus "separado" del locus responsable de la síntesis de la cadena polipeptídica o locus Tf. También consideran que la distribución normal del ácido siálico (0 - 5) está controlada por un gene dominante Tf<sup>S</sup><sub>SA</sub>, y el tipo anormal (0 - 4) por un gene recesivo Tf<sup>s</sup><sub>SA</sub>.

Los autores sugieren que la síntesis y expresión de las transferrinas conocidas en bovinos se controlan por ocho aleles que constituyen la serie multialélica TfA<sub>1</sub>, TfA<sub>2</sub>, TfB, TfD<sub>1</sub>, TfD<sub>2</sub>, TFF, TFE y TFG. Los ocho aleles se comportan como codominantes, siendo algunos de ellos característicos de ciertas razas, por ejemplo, TfB y TFF en cebú. Cada tipo homocigota migra a la manera de "cuatro proteínas diferentes", en gel de almidón hidrolizado. Los heterocigotas exhi-

ben combinaciones de cuatro tipos de bandas, con distintas posiciones en la placa gelificada (ASHTON, 1959; QUINTEROS and MILLER, 1968).

Continuando con nuestra investigación sobre Marcadores Genéticos en el Bovino Criollo Argentino, en este trabajo se presentan los resultados comprobados en rodeos de la SEEA (INTA) de Leales, en correspondencia a Grupos Serogenéticos del Sistema de Transferrinas, involucrando seis núcleos "Toro-familia" diferentes pertenecientes a los Toros Cr 145, Cr 255, Cr 271, Cr 113,

Cr 237 y Cr 119, con un total de 128 animales analizados. Es evidente la absoluta mayor frecuencia en la segregación de los aleles TfA y TfD<sub>1</sub>, en contraposición a los aleles TfD<sub>2</sub>, Tfe y el nuevo alele descubierto por nosotros en Criollo al que denominamos Tff, circunstancia que debe alertar en el sentido de evitar la extinción de estas expresiones génicas y mantenerlas vigentes como parte del germoplasma racial en Criollo (la frecuencia de TfD<sub>2</sub> fue mucho mayor en trabajos anteriores sobre una población con Toros diferentes a los actuales).

#### MATERIALES Y METODOS

Las muestras de sangre fueron obtenidas de seis grupos familiares, encabezados respectivamente cada uno de ellos por los Toros Cr 145, Cr 255, Cr 271, Cr 113, Cr 237 y Cr 119, con un total de 128 animales estudiados todos pertenecientes a la SEEA de Leales (INTA), Tucumán. Para comprobar la segregación de los fenotipos de Transferrinas se aplicó el método "Toro-familia", estando cada familia constituida como sigue:

*Toro Cr 145*, 12 Madres y 12 Hijos: 25 individuos  
*Toro Cr 255*, 16 Madres y 16 Hijos: 33 individuos  
*Toro Cr 271*, 4 Madres y 4 Hijos: 9 individuos  
*Toro Cr 113*, 15 Madres y 15 Hijos: 31 individuos

*Toro Cr 237*, 8 Madres y 8 Hijos: 17 individuos  
*Toro Cr 119*, 6 Madres y 6 Hijos: 13 individuos  
*Total de individuos* 128

Los geno y fenotipos de Transferrina fueron tipificados por electroforesis horizontal sobre gel de almidón hidrolizado, de acuerdo al método descrito por KRISTJANSSON (1963), con algunas modificaciones (QUINTEROS and MILLER, 1968). La concentración de almidón hidrolizado (Hydrolysed starch — Connaught Medical Laboratories (Toronto) fue al 15 % en la preparación de los geles, con un "gel buffer" de pH 6,8 (Stock A: ácido cítrico 0.004 M, Stock B: Tris — hydroxymethyl aminomethane 0,014 M). El gel recientemente

preparado, se lo mantiene 1 y 1/2 hora a temperatura de laboratorio, seguido de 30 minutos en heladera, procediendo de inmediato a sembrar con las muestras a analizar (suero o plasma de cada animal). Para la siembra individual de cada muestra se utiliza papel de filtro Beckman (delgado) de 0,8 x 0,6 cm. embebidos con plasma o suero problema, insertados a 4 cm. del extremo catódico con separación de al menos 1 mm. uno de otro. El "bridge buffer" utilizado (SMITHIES, 1955) está compuesto de ácido bórico (0,3M) e Hidróxido de sodio (0.1M) a pH 8,7. Cumplidos 15 minutos de corrida electroforética a 165 v., se extraen los papeles de siembra,

continuando la corrida otros 15 minutos y al mismo voltaje. Seguidamente se eleva el voltaje a 350, aplicando hielo sobre el gel de almidón en proceso hasta detener el paso de corriente, que ocurre cuando el límite boratado ha recorrido 12 cm. desde el punto de inserción. El gel extraído del marco que lo contiene, es dividido totalmente a una altura de 3 mm. y teñido con una solución concentrada de Buffalo black N B R (Naphtol Blue Black). Luego de la correspondiente decoloración (Metanol: 5, H<sub>2</sub>O:5, ácido acético glacial:1), se hace lectura de los fenotipos de Transferrinas, en correspondencia a cada animal testado.

## RESULTADOS

Previamente a la presentación de los resultados, es necesario recordar los fenotipos normales

de Transferrinas más frecuentes en bovinos (*Bos taurus*) tal como se indica en la FIGURA 1.



FIGURA 1

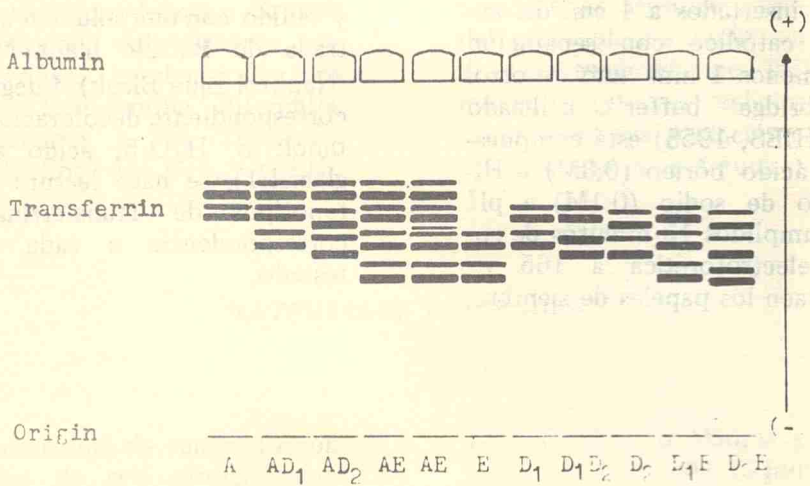


Figure 1.  
 Diagram of mejor phenotypes of transferrin in cattle  
 (Quinteros and Miller, 1968).

En el CUADRO 1 se expone la frecuencia y segregación de los fenotipos de Transferrinas en correspondencia a cada grupo "Toro-familia", de esta población de

Bovinos Criollos compuesta por 128 animales pertenecientes a la SEEA de Leales (INTA), Tucumán.

CUADRO 1

Fenotipos de Transferrinas observados en Bovinos Criollos de Leales (Tucumán) y Frecuencias Génicas.

TORO-FAMILIA		Grupo Familiar Totalidad de genotipos en las familias																	
PADRE	Cant.	Hijos	Tf	A/A	A/D1	A/D2	A/E	A/F	D1/D1	D1/D2	D1/E	D1/F	D2/D2	D2/F	D2/E	D2/F	E/E	E/F	F/F
Cr 145 Tf a/D1	25	12		3	14				8										
Cr 255 Tf A/A	33	16		6	16	4				1			1				1		1
Cr 271 Tf A/D1	9	4			7				2										
Cr 113 Tf A/D1	31	15		6	16	3			3				2						1
Cr 237 Tf A/D1	17	8			15				1										1
Cr 119 Tf A/D1	13	6		1	8	1			2				1						
TOTALES	128	61		16	76	8			19	1			4				1	1	2

Fenotipos segregados en Hijos		Frecuencia génica en cada familia														Frecuencia génica segregada							
Tf	AA	AD1	AD2	AE	AF	D1D1	D1D2	D1E	D1F	D2D2	D2E	D2F	D2F	EE	EF	FF	Tf	A	D1	D2	E	F	
Cr 145 Tf A/D1	3	5				4												.4583	.5457				
Cr 255 Tf A/A	4	9	1											1		1		.5625	.2812		.0312	.0625	
Cr 271 Tf A/D1	3	3				1												.3750	.6250				
Cr 113 Tf A/D1	7	3	3			2												.5330	.3670		.1000		
Cr 237 Tf A/D1		7																.4375	.4375		.0625		
Cr 119 Tf A/D1		3	1			2												.3333	.3333				
TOTALES	10	34	5			9								1	1	1							

El Cuadro 2, sintetiza los resultados totales de esta comprobación

### CUADRO 2

Total familiar de Genotipos de Transferrinas y sus frecuencias génicas en Bovinos Criollos de Leales, Tucumán. Método "TORO-FAMILIA".

Número de Toros: 6

Número de Madres: 61

Número de Hijos: 61

Totalidad de individuos: 128

Totalidad de genotipos familiares: Tf A/A A/D<sub>1</sub> D<sub>1</sub>/D<sub>1</sub> D<sub>1</sub>/D<sub>2</sub>  
A/D<sub>2</sub> D<sub>2</sub>/D<sub>2</sub> E/E E/F F/F

Frecuencia génica total familiar: Tf A D<sub>1</sub> D<sub>2</sub> E F  
.4531 .4492 .0664 .0117 .0195

Frecuencia génica total segregada: .4840 .4260 .0400 .0250 .0250

Las Figuras 2 y 3 representan dos corridas electroforéticas sobre gel de Almidón Hidrolizado.

FIGURA 2

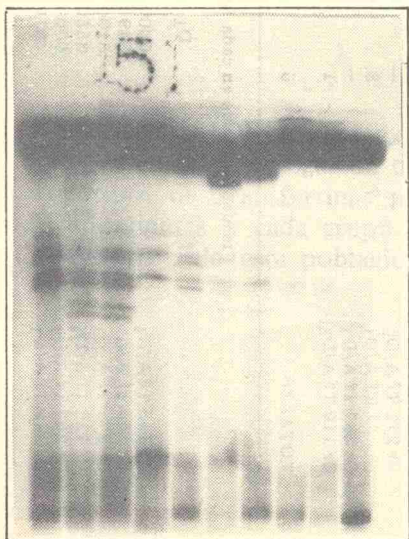
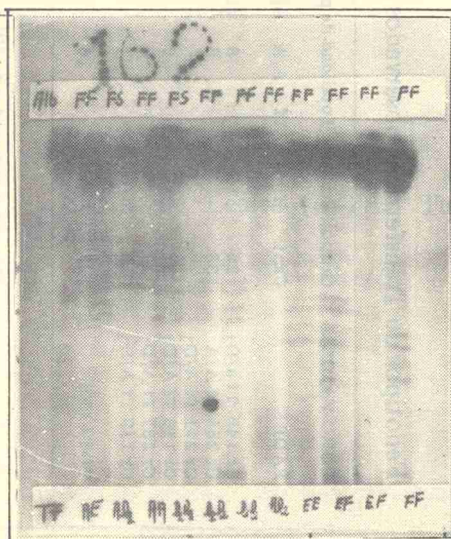


FIGURA 3



Las Figuras 3 y 4 exponen los fenotipos observados en la totalidad de la población.

FIGURA 4

PROTOKOLO No 464... ESPECIE Bovino Criollo... FECHA 13-9-78

METODO K-Q.....	1... 9,05 Hs	465 Vts	40	M.A.M.P.
STARCH-GEL-al 15% ..	2... 9,20	465	35	Hielo
RAN 12 cm.....	3... 9,40	350	45	
	4... 11,25	350	20	
OBS: Papel mediano	5.....			

S U E R O	Nº	TRANSFERRINA	Hb	ALB
Testigo HA 5	1	AE		FF
Cr 500	2	AD <sub>1</sub>		FS
Cr 649	3	AA		FF
Cr 808	4	D <sub>0</sub>		FS
Cr 140	5	D <sub>1</sub> D <sub>2</sub>		FF
Cr 166	6	D <sub>2</sub> D <sub>2</sub>		FF
Cr 836	7	AD <sub>2</sub>		FF
Cr 735	8	EE		FF
Cr 667	9	EF		FF
Cr 679	10	EF		FF
Cr 234	11	FF		FF

DISCUSION

Cuando se realizan comparaciones entre fenotipos de Transferrinas que ocurren en razas Americanas (Longhorn y Criollo), con otras tan lejanas como las razas Europeas o Africanas, en ocasiones las conclusiones son solo indirectas. Aún cuando los fenotipos de Transferrinas expresados

en Bos taurus y Bos indicus aparecen iguales, no podemos concluir que esos fenotipos son idénticos.

No obstante ello, hay diferencias remarcables en ocurrencia y frecuencias de genes de Transferrinas entre distintas razas bovinas, por ejemplo, comparando las

razas Muturu y N'Dama por un lado, con las razas Zebuínas por el otro. En esta relación, también podemos mencionar que el factor sanguíneo Z' no se expresa en Muturu ni en N'Dama, mientras que Z' es detectado de manera común en Gudali y Bodoro (BRAEND, 1968), en Longhorn Americano (MILLER, 1966), en Charolais brasileño y en la Raza Canchim de Brasil (QUINTEROS y col. 1978). Estas consideraciones son válidas para estudios raciales comparativos y de origen de las razas y tipos bovinos.

Las transferrinas en Bovino de Islandia, estudiado por BRAEND y col. (1962), demuestran que los aleles TfA y TfD son los más comunes con frecuencia de .35 y .64, respectivamente, mientras que la del alele TFE es muy baja (.01).

Las Transferrinas del suero han sido investigadas en relativamente pocas razas bovinas. El gene TFE ha tenido baja frecuencia en el Bovino de Islandia (BRAEND et al., 1962), en Shorthorn y Friesians (ASHTON, 1958a). Las líneas Coloradas de la Raza Sueca Mocha, emparentadas a las Noruegas nativas, dieron las siguientes frecuencias: TfA .44, TfD .54 y TFE .02 (BRANED et al., 1962 GAHNE, 1961), que concuerda con el ganado islándico. Las razas Roja y Blanca Sueca (GAHNE, 1961) y Roja Danesa (MOUSTGAARD et al., 1960) tienen frecuencias del gene TFE relativamente altas (.28 y .14) respectivamente), mientras que en ambas razas la más alta frecuencia corresponde a TfA (.50 y .48, respectivamente).

En pequeños grupos aislados originados de determinada población con una frecuencia de baja magnitud, por ejemplo el gene V en algunas razas nórdicas europeas (DOLA, TELEMAR, etc.), corre considerable riesgo de extinguirse, lo que también puede ocurrir con el gene TFE del Sistema de Transferrinas en las razas anteriormente mencionadas. El concepto es válido para las razas Longhorn Americano y Bovino Criollo, sobre todo para este último en lo referente a los aleles TFE y TFF.

En la población de 128 Bovinos Criollos estudiados para esta presentación, con los Toros Cr 145, Cr 255, Cr 271, Cr 113, Cr 237 y Cr 119, cada uno conformando un grupo familiar, se observa acentuado polimorfismo genotípico en el Sistema de Transferrinas, por cuanto se detectan los Tipos Tf A/A, Tf A/D<sub>1</sub>, Tf A/D<sub>2</sub>, Tf D<sub>1</sub>/D<sub>1</sub>, Tf D<sub>1</sub>/D<sub>2</sub>, Tf D<sub>2</sub>/D<sub>2</sub>, Tf E/E, Tf E/F, Tf F/F, con frecuencia génica total familiar de Tf A .4531, Tf D<sub>1</sub> .4492, siendo menor Tf D<sub>2</sub> .0664, TFE .0117 y TFF .0195.

El alele TFE, de escasa frecuencia en Longhorn Americano, se detectó en este último muestreo de Criollos, lo que agrega otro Marcador Genético en común con el Criollo Americano. También se descubre en esta población un nuevo alele, al que temporariamente se designa como TFF, cuyas dos bandas rápidas son comunes con las dos bandas lentas de TFE y las otras dos bandas componentes constituyen las dos lentas de este fenotipo (Figuras 3 y 4).

No obstante que los genes TtE y TtF están presentes en los rodeos de Bovinos Criollos analizados, no hay exacta concordancia con el registro asignado en el grupo familiar, por lo cual, en primera instancia se interpreta como un posible error de muestreo, lo

que no descalifica la presencia de ambos alelos en la población, promoviendo a su conservación en el germoplasma del Bovino Criollo.

La excepción observada corresponde a los apareamientos siguientes:

Toro Cr 225 x Tf A/A	Vaca Cr 95 Tf A/D <sub>2</sub>	—————→	Hijo Cr 667 Tf F/F
Toro Cr 255 x Tf A/A	Vaca Cr 126 Tf A/D <sub>2</sub>	—————→	Hijo Cr 735 Tf E/E
Toro Cr 113 x Tf A/D <sub>1</sub>	Vaca Cr 234 Tf F/F	—————→	Hijo Cr 653 Tf A/D <sub>2</sub>
Toro Cr 237 x Tf A/D <sub>1</sub>	Vaca Cr 302 Tf A/D <sub>1</sub>	—————→	Hijo Cr 679 Tf E/F

Como representación de segregación por el Método "Toro-familia", se transcribe el Protocolo 106 de esta investigación.

**PROTOCOLO 106**  
 3-2-77

Toro Cr 145	Tf A/D <sub>1</sub>	[ M Cr 118 H Cr 665	Tf D <sub>1</sub> /D <sub>1</sub> Tf A/D <sub>1</sub>
[ M Cr 97 H Cr 637	Tf A/D <sub>1</sub> Tf A/D <sub>1</sub>	[ M Cr 128 H Cr 764	Tf A/D <sub>1</sub> Tf D <sub>1</sub> /D <sub>1</sub>
[ M Cr 104 H Cr 764	Tf A/D <sub>1</sub> Tf A/A	[ M Cr 142 H Cr 748	Tf A/D <sub>1</sub> Tf A/D <sub>1</sub>
		[ M Cr 158 H Cr 840	Tf A/D <sub>1</sub> Tf A/D <sub>1</sub>
		[ M Cr 206 H Cr 778	Tf A/D <sub>1</sub> Tf A/D <sub>1</sub>

### CONCLUSION

La distribución de los fenotipos de Transferrinas en las seis familias estudiadas, está dada en los CUADROS 1 y 2. Los aleles TfA y TfD<sub>1</sub> se observan en todas las familias, con evidente mayor frecuencia que los aleles TfD<sub>2</sub>, TFE y TfF, de aparición irregular.

Es de hacer notar que los aleles TFE y TfF están presentes en Bovinos Criollos, aún cuando con baja frecuencia. En estudios anteriores, los dos aleles mencionados no habían sido detectados.

Los genotipos Tf A/A, Tf A/D<sub>1</sub> y Tf D<sub>1</sub>/D<sub>1</sub>, son de mayor expresividad en esta población.

No se observan diferencias génicas notables en los distintos grupos familiares analizados, comprobándose que en el cómputo general de frecuencias entre progenitores e hijos, esas ligeras diferencias son aún menores. De acuerdo a BRAEND y col. (1968), en los sistemas polimórficos, usualmente las frecuencias génicas en las poblaciones no son fácilmente alteradas o fraccionadas. Los genotipos Tf A/A, Tf A/D<sub>1</sub> y Tf D<sub>1</sub>/D<sub>1</sub> en este trabajo se constituyen en Marcadores Genéticos de mayor expresividad para el Bovino Criollo.

### AGRADECIMIENTO

Se deja constancia de la participación activa de la Secretaría Técnica de este Instituto Alicia G. Antonini de Ruiz. También se destaca la participación de las Licenciadas Ana María Marquez, Cristina Gómez y Alicia Goicoechea. Nuestro agradecimiento al Sr. Julio BERMAN por su contribución fotográfica, siempre esmerada y valiosa.

### BIBLIOGRAFIA

1. ASHTON, G. C. 1958. *Genetics of beta-globulin polymorphism in British cattle Nature*, 182:370.
2. ASHTON, G. C. 1958. *Lack of "slow-alpha" proteins in some Guernsey cattle Nature* 182:193.
3. ASHTON, G. C. 1959. *Beta-globulin polymorphism in British cattle. Nature* 182:370.
4. BAKER, E., SHAW, D. C. and MORGAN, E. H. 1968. *Isolation and characterization of rabbit serum and milk transferrins. Evidence for difference in sialic acid content only. Biochemistry*, 7:1371.
5. BRAEND, M. 1959. *Blood groups of cattle in Norway. Serological and genetic studies. Skandinavisk Bladforlag, Oslo* 144 p.
6. BRAEND, M. and EFREMOV, G. 1965. *Polymorphism of cattle serum Albumin. Nord. Vet. Med.* 17:585
7. BRAEND, M. and KHANNA, N. D. 1968. *Hemoglobin and Transferrin types of some west African cattle. Animal Production, Vol. 10 Part 2:129.*
8. BRAENS, M., RENDEL, J., GAHNE, B., ADALSTEINSSON, S. 1962. *Genetic studies on blood groups, transferrins and hemoglobins in Icelandic cattle. Hereditas* 48:264.
9. GAHNE, B. 1961. *Studies of transferrins in serum and milk of Swedish cattle. Anim. Prod.* 3:135.
10. JOHANSSON, I. y RENDEL, J. 1972. *Genética Animal. Editorial Acribia: 227. Zaragoza. España.*

11. KRISTJANSSON, F. K. 1963. *Genetics control of two pre-albumins in pigs. Genetics, 48:1059.*
12. MAKARECHIAN, M. and HOWELL, W. E. 1966. *Improve techniqie for separation and identification of bovine beta-globulin by starch gel electroph resis. Can. J. Biochem. Physibl. 44:1099.*
13. MILLER, W. J. 1966. *Blood groups in Longhorn cattle. Genetics 54:391*
14. MOUSTGAARD, J. MOLLER, F and HAVSKOV SORENSEN, P. 1960. *Report on Danis investigations concerning polymorphism of bovine hemoglobin, serum beta-globulin and beta-lactoglobulin. Immunogen. Edinb. o. 122. Mi miogr. Anim. Bredd. Res. Org. Edinb.*
15. QUINTEROS, I. R. and MILLER, W. J. 1968. *An alternative method in distinguishing cattle transferrin phenotypes. Biochemical Genetics, 2:213*
16. QUINTEROS, I. R. 1977. *Visión general de la inmunogenética con especial referencia a la especie bovina. Mendeliana 2 (1):1*
17. QUINTEROS, I. R., BORTOLOZZI, J. MAGALHAES E. de FAULIN, P. G., 1978. *En prensa, Universidad Federal de San Carlos. S.P. Brasil.*
18. SMITHIES, O. 1955. *Zone electrophoresis in starch-gels. Biochem. J. Vol. 629.*
19. SMITHIES, O. and HICKMAN, C. G., 1958. *Inherited variations in the serum proteins of cattle. Genetics, 43:374.*
20. SPOONER, R. L. and BAXTER, G. 1969. *Abnormal expression of normal transferrin alleles un cattle. Biochemical Genetics 2:371.*
21. SPOONER, R. L., LAND, R. B., OLIVER, R. A. and STRATIL A. 1970. *Foetalneonatal transferrins in cattle. Animal Blood groups Bioch. Genetics 1:241.*
22. STRATIL, A. and SPOONER, R. L. 1971. *Isolation and properties individual components of cattle transferrin: The role of sialic acid. Biochemical genetics. 5:347.*



## RECORDACION AL DR. JUAN JOSE BOERO

*El 25 de octubre del corriente se cumple el sexto aniversario de la desaparición física de un distinguido hombre de ciencia argentino, se trata del siempre recordado Prof. Dr. Juan J. Boero. Quizás, puede juzgarse un atrevimiento de mi parte escribir sobre el Dr. Boero, cuando lo tendría que haber hecho alguna persona que conoció más de cerca sus pasos y su trayectoria; máxime no cumpliendo con el requisito mínimo: el haberlo conocido personalmente. Sabiendo que se me perdonará, he acometido la empresa, la modesta empresa de una recordación, movido simplemente por el afán de transmitir las emocionadas semblanzas de quienes otrora fueran sus alumnos, hoy profesionales, y estoy seguro que muchos revivirán al leerlo los inolvidables momentos pasados en compañía del maestro.*

*En el Dr. Boero se encarna el ideal del hombre de ciencia, el que busca denodadamente la verdad, el que en la azorosa aventura de dilucidar lo desconocido encuentra la razón de la existencia, el que de su lugar en el universo es consciente, y trabaja con la "única actitud razonable en el sabio, cual es el ser modesto" como afirma el Dr. Cannon.*

*No podía esperarse sino otra descollante personalidad, sabiendo que se formó al lado de otros dos preclaros científicos, uno argentino, el Dr. Francisco Rosenbusch; el otro español, pero cuya más proficua labor la realizara en nuestro país, hablar del Dr. Angel Cabrera es evocar a uno de los más destacados mastozoólogos que ha conocido el mundo.*

*Porteño por nacimiento, se gradúa como Médico Veterinario en la entonces Fac. de Agronomía y Veterinaria de Bs. As.. Se incorpora como Técnico del Ministerio de Agricultura, con el fin de contribuir a realizar los estudios de erradicación de los más importantes flagelos que afectan al ganado en el país. Con ese propósito recorre toda la extensión del territorio argentino, recogiendo de estos viajes una vastísima experiencia que luego volcará, con el espíritu de los verdaderos maestros, en la cátedra universitaria.*

*En su valija de viaje figuran problemas antropozoonóticos como Rabia e Hidatidosis, también trata Garrapatas, Sarna, Piroplasmosis, y en todo lo que emprende pone el interés de los que son mente ávida de conocimiento tratan de formular algún interrogante y encontrar una respuesta. La Cátedra de Parasitología de la F.C. V. de Bs. As. lo cuenta entre sus docentes, realizando una intensa tarea en el amplio y variado campo de los parásitos;*

pero hemos de recordar su paso por la misma Cátedra de la F.C.V. de La Plata, donde prosigue una encomiable labor científica, de formación y de docencia, que por esas cosas inexorables de la vida deja inconclusa por una penosa dolencia que lo llevaría a la tumba, cuando de él se esperaba mucho más.

Hablar con quienes fueron sus alumnos, es enredarse en una maraña de cientos de anécdotas, de vivencias, de remembranzas de quien nunca fue monótono, con quien, a la manera del verdadero amigo todos los momentos eran plácidos, alegres, llenos de emociones. Y el Dr. Boero fue eso y mucho más; el compañero que invitaba a sus alumnos a compartir unos amargos cuando solicitaban sus consejos e infinita sapiencia, el que comentaba sus experiencias, el que más allá de los temas estrictamente parasitológicos, podía abordar cualquier tópico que se le presentara, y así fue que era un aficionado estudioso de la Astronomía, un profundo conocedor de la música Clásica, de la música Popular Argentina, y también, consecuencia de su prodigiosa memoria un conocedor de la historia de nuestro deporte predilecto: el Fútbol.

Es que en el Dr. Boero se aunaron tres condiciones de los grandes hombres: inteligencia - trabajo y vocación. Supo llevar al papel con lenguaje claro, didáctico y con excepcionales condiciones artísticas para ilustrarlos, todas sus observaciones y experiencias.

...De ello son fruto sus publicaciones, que sobrepasan las 60 y sus libros: "Garrapatas Argentinas", "Parasitosis Animal" y "Terapéutica Antiparasitaria".

Pareciera que en él se hubieran hecho realidad las sabias palabras de Don Santiago Ramón y Cajal: "No se enseña bien sino lo que se hace, y quien no investiga no enseña a investigar", porque supo transmitir, en una actitud de entrega total toda esa vasta experiencia, siempre adornada con anécdotas folklóricas, de éxitos, de fracasos, vaivenes lógicos de toda aventura científica.

Esa humildad que lo caracterizaba, unida a su sabiduría, es quizás lo que más recuerdan sus alumnos, es que más allá de la fama y el dinero, desposeído de su YO, en una constante entrega a sus semejantes, ha perdurado la imagen y el ejemplo de éste mal conocido científico argentino.

Valga este modesto homenaje a quien fuera excelente Maestro, sabiendo que, lamentablemente el país está huérfano de ellos, y nosotros los jóvenes los necesitamos con suma urgencia, si es que pretendemos conformar en el futuro una auténtica comunidad científica.

Quisiera terminar, reproduciendo la última parte de la nota que el Dr. Sixto Coscaron le dedicara en la Revista *PHYSIS* :33 :86:124(1974): "Para todos aquellos que tuvimos la suerte de estar a su lado, conocedores de su alta calidad humana, su hombría de bien, su conducta intachable, que nos hiciera unir por un afecto especial, hace que nos sintamos realmente apenados por su desaparición".

Guillermo M. Denegri

# SEXTAS JORNADAS

## INTERNACIONALES DE VETERINARIA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

1900 - La Plata

República Argentina

### CAPITULO I

#### Higiene de los Alimentos

**BUQUES PESQUEROS PROCESADORES CONGELADORES:  
TECNOLOGIA PESQUERA, MICROBIOLOGIA Y FISCALIZACION  
HIGIENICO - SANITARIA DEL PARQUE DE PESCA Y DE LOS FRUTOS  
DEL MAR ELABORADOS \***

LUIS A. DARLAN  
CLYDE B. CABEZALI  
HAYDEE E. BENASSATI DE FERNANDEZ

**RESUMEN**

En el presente estudio se tratan, desde el punto de vista bacteriológico, aspectos higiénico-sanitarios del procesamiento de pescados y mariscos capturados en buques pesqueros procesadores congeladores (BPPC) de acuerdo a la tecnología utilizada, que depende del equipamiento y del espacio disponible en el parque de pesca.

Se hace una somera descripción de: la función de los equipos empleados en los BPPC, la detección de cardúmenes y su captura, especies de pescados y mariscos más frecuentes en el espacio marítimo argentino, su procesamiento, congelación y conservas en cámaras frigoríficas de a bordo.

**RESUMÉ**

**TECNOLOGIE DE PECHE, MICROBIOLOGIE ET FISCALISATION  
HYGIENICO-SANITAIRE DU PARC DE PECHE ETE DES FRUITS DE  
MER ELABORES.**

Dans cette étude on traite du point de vue bactériologique, des aspects hygiénico-sanitaires du conditionnement des poissons et coquillages capturés par les bateaux de pêche qui obt un procédé de congélation (BPPC) en accord avec la technologie employée et qui dépend de l'équipement du parc de pêche.

---

\* Premio - CAPITULO I "Higiene de los Alimentos" 6<sup>tas</sup> Jornadas Internacionales - Fac. C. Vet. La Plata, Argentina, 1978.

## ANTECEDENTES

En el presente estudio se tratan, desde el punto de vista bacteriológico, aspectos higiénico-sanitarios de la elaboración de pescados y mariscos en buques pesqueros procesadores, relacionados con la tecnología utilizada en la captura y procesamiento. Los resultados obtenidos se confrontarán con los valores que figuran en trabajos que realizamos en el año 1971 en plantas manufactureras instaladas en zona portuaria (2,5).

En esa oportunidad insistimos en la necesidad de una inspección sanitaria oficial permanente en las plantas elaboradoras de pescado (6), que lleven a cabo controles de calidad de la materia prima antes (mercado de concentración y recepción en fábrica), durante y después de la elaboración (inspección permanente en planta y verificaciones de laboratorio).

Propusimos entonces efectuar controles regulares al arribo de las embarcaciones pesqueras de cualquier tipo durante la descarga y al partir a realizar la siguiente ta-

rea de pesca. Esta fiscalización consiste en la inspección higiénico-sanitaria de la bodega, cubierta, cajones utilizados y medios de transporte (7).

Mencionábamos como factor importantísimo de contaminación el empleo de cajones de madera y el incorrecto uso que se hace de los mismos al utilizarlos como continentes del pescado a bordo y para su traslado a fábrica, donde son generalmente reutilizados por los fileteadores como depósito de desechos de elaboración. Terminada la labor del día, estos cajones con los restos de pescados en descomposición son transportados a las plantas elaboradoras de harina de pescado, donde se descargan y reciben un lavado superficial —que no soluciona la limpieza ni elimina la alta contaminación que tienen— con lo que quedan listos para reiniciar el ciclo. Decíamos respecto a este problema, que el cajón de madera debía ser definitivamente erradicado (5).

Citamos que la buena calidad de la materia prima es fundamental, y sin este primer requisito toda la elaboración será carente de esa cualidad. No obstante, el desmejoramiento de la misma, debido a una tecnología incorrecta, puede alcanzar un grado tal que impida su comercialización. La buena calidad comienza con una adecuada captura, acondicionamiento y frío apropiado, rápido transporte a fábrica e inmediata elaboración (2).

Una buena materia prima también puede contaminarse en las líneas de fileteado y empaque por el manoseo y esperas que implica el fileteado manual, aumentando el número de gérmenes por encima de los niveles permisibles, determinándose en casi todas las oportunidades la presencia de contaminantes potencialmente capaces de ocasionar problemas, como enterobacterias, coliformes, *E. coli*, estreptococos grupo D, como así también clostridios sulfito reductores. Se han obtenido, en el trabajo habitual realizado en planta, recuentos totales de dos millones a doscientos millones de bacterias por gramo de carne de pescado (2.5) y en los filetes hechos en el laboratorio, guardando normas de asepsia y con la misma materia prima utilizada en fábrica (2), las numeraciones alcanzaron valores de tres mil a seis millones por gramo, lo que indica la diferente calidad de la materia prima ingresada y del procesamiento, ya que los jugos del pescado acumulados en mesadas y bandejas en los tiempos de espera que tienen el filete hasta que llega a ser congelado, sirven

de importante medio de cultivo para bacterias de todo origen. Aconsejamos en esos trabajos la necesidad de implementar mecanismos de control de calidad en cada una de las etapas de elaboración y concluimos manifestando (6):

1. El pescado capturado debe mantenerse a temperaturas menores de 2°C y transportarse, en medios adecuados, rápidamente a fábrica.
2. Una vez ingresado el pescado, proceder a su lavado con agua clorada antes de elaborarlo.
3. Mantener en la planta una temperatura ambiental entre los 12 y 15°C.
4. Permitir una rápida eliminación de residuos de elaboración en recipientes exclusivos y que no sean los utilizados en el transporte del pescado.
5. Corregir los defectos tecnológicos de elaboración, tratando de poner en ejecución un proceso continuo y en el menor tiempo posible. Las plantas elaboradoras tendrán suficiente capacidad de congeladores de placa y/o de túneles de congelación para impedir retrasos en esta importante fase.
6. Exigir profundo lavado de manos, botas, delantales plásticos del personal y mesadas antes, durante y después del trabajo, y enjuague con agua clorada o con antisépticos del tipo amonio cuaternario.
7. Mantener una estricta higiene de la planta en las diversas interrupciones del trabajo.

8. Eliminación total de maderas, sustituyéndolas por materiales plásticos adecuados no porosos (insistimos que la madera, una vez impregnada con jugos de pescado, no es posible higienizarla o desinfectarla).
9. Lavado y desinfección de los recipientes plásticos utilizados en el transporte de pescado fresco, con agua clorada y a presión.
10. Es indispensable promover la organización de cursos de capacitación destinados a jefes y capataces de planta, exigiendo la correspondiente habilitación del personal responsable al poner en funcionamiento nuevas plantas de elaboración. También serán necesarios cursos cortos de capacitación técnica y sanitaria para el personal obrero, a fin de concientizar su responsabilidad.

Lo expresado contiene una serie de normas básicas e importantes en la solución de los problemas de elaboración o manufacturación del pescado en las plantas fijas en tierra. Creemos fehacientemente que estos aspectos deben cumplirse punto por punto para conseguir una buena calidad.

El relevante incremento de la exportación de productos de la pesca ocurrido últimamente, en especial en el corriente año 1978, al incorporarse nuevos mercados europeos, americanos y asiáticos, ha repercutido significativamente en el sector empresario y oficial, creándose un estado de conciencia favorable por las enormes posibilidades futuras que puede brin-

dar esta explotación y exportación de los recursos pesqueros.

Recientemente se han agregado, a nuestra flota pesquera ya existente, nuevos buques pesqueros procesadores congeladores, en cumplimiento de convenios internacionales.

En el mes de agosto de 1978, dieciocho barcos factoría han capturado y exportado quince mil toneladas de pescado y mariscos desde el puerto de Ingeniero White. Esta cifra da una idea de la riqueza que posee nuestra plataforma marítima y de la magnitud de la captura que se realiza.

La imprescindible necesidad de defender esta significativa fuente de divisas hace que se imponga, como requisito indudable, un estricto control higiénico-sanitario de los pesqueros factoría.

*¿Qué es un buque pesquero procesador congelador?*

Buque pesquero procesador congelador (BPPC), buque procesador, buque pesquero procesador, motopesquero congelador procesador, buque factoría, arrastrero por popa, arrastrero congelador, buque congelador, buque fábrica, pesquero factoría (Fig. I a VII), son las denominaciones más comunes que se utilizan para designar el tipo de embarcación que se ha previsto para la pesca de arrastre de fondo, semipelágica o pelágica, en caladeros lejanos y que su equipamiento de planta o factoría será capaz de procesar los productos del mar capturados, congelarlos y conservarlos en cámaras de  $-25$ ,  $-30$  °C. (<sup>10</sup>).

### *Características generales.*

Este tipo de embarcación posee las siguientes características principales, expresadas en datos mínimos y máximos de embarcaciones menores y mayores:

Eslora total:

desde 25 a más de 110 m.

Manga de trazado:

de 8 a 20 m.

Túneles de congelación:

de 3 a 12 unidades.

Congeladores de placas:

0 a 10 o más.

Capacidad de bodega de almacenamiento:

de 250 a 2000 m<sup>3</sup>.

Capacidad de elaboración:

desde 5 hasta 60 ton. congeladas en 24 horas, según especie, procesamiento y tipo de BPPC.

Tripulación total:

20 a 100 hombres.

Los buques menores no realizan procesamiento de desperdicios y especies no comerciales, por lo tanto Trituran este material y lo vuelcan directamente al mar. En cambio los buques procesadores de más de 60 metros de eslora pueden llevar instalada una planta para la elaboración de harina de pescado (Fig. VII, A y B).

### *Tripulación.*

En general estas embarcaciones tienen una autonomía de navegación que va de los 20 a los 90 días. De acuerdo a la importancia en eslora y capacidad de bodega, la tripulación estará integrada por un capitán, oficial de cubierta,

técnicos de pesca, radiotelegrafistas, jefe de máquinas, oficiales de máquinas, enfermeros, electricistas, engrasadores, mecánicos, cocineros, camareros, contra maestre de cubierta, contra maestre de congelación y marineros, entre los que se incluye el personal de planta (Fig. VIII).

Todos ellos se alojan en camarotes con capacidad para una, dos, cuatro o más personas, aunque la tendencia actual es hacer camarotes para no más de dos. La instalación y decoración de los mismos, en los BPPC de reciente construcción, está concebida desde un punto de vista moderno, con comodidades que incluyen una antena colectiva para radio y televisión y amplio comedor con instalaciones que permite la proyección de películas.

### *Equipamiento especial para la navegación.*

Como instalaciones especiales llevan en la cabina de mando un equipo radioeléctrico de medio y largo alcance y de navegación compuesto por radiotelefonía, radiogoniómetro, radar, navegación por satélite, sondas registradoras con o sin pantalla de rayos catódicos, piloto automático, intercomunicación general por sistemas de teléfonos, además de cumplir con el Reglamento de Convenio de Seguridad de la Vida Humana en el Mar (Fig. IX).

### *Equipamiento especial para la pesca.*

Los elementos técnicos con que cuentan estas unidades flotantes



son ecosondas con un alcance de hasta 3.600 metros de profundidad, que pueden ampliar o disminuir hasta 30 metros del fondo, ecosondas de cono vertical al casco y sondas de proyección instaladas en la boca y en la parte alta de la red que determinan temperatura del agua, asiento de la red en el fondo, altura de la boca y cantidad de peces capturados desde el momento en que comienza la captura hasta que se recoge la red (Fig. X, A y B; XI y XII) (14).

Las redes llamadas de fondo tienen una abertura y altura de boca relacionadas con la potencia de la embarcación. La abertura de malla de red puede ser de 45 a 200 mm. y debe dar adecuada y rápida salida del agua, peces y mariscos pequeños. Estas redes tienen, en valores medios, 60 m. de boca y 9 m de altura (Fig. XIII, A, B, C y D). Cuentan con lastres (Fig. XV, A) y portones (Fig. V, C) o puertas de arrastre que permiten, según se las maneje, abrir, elevar o sumergir la red para practicar la pesca de fondo (Fig. IV, A y B). Para la pesca semipelágica y pelágica se utilizan redes más livianas. Se construyen en material resistente a la degradación y generalmente son de polietileno y nylon (10).

La red se manobra mediante maquinillas de pesca de tipo especial (Fig. XIV, A), con dos, cuatro o más carreteles montados al comienzo de la cubierta de pesca, y otros montados a popa y en ambas bandas. A éstas se agregan otras maquinillas de izado y de vaciado (Fig. XV, B).

Para arrastrar el aparejo de pesca se utiliza un cable de acero que

puede llegar a tener un diámetro de 30 mm. Es conveniente la utilización de tensiómetros para regular la fuerza de tracción (15).

#### *Captura.*

Las tareas de captura se inician con la detección, mediante ecosondas, del cardumen (Fig. X, XI y XII). Una vez ubicado, el buque realiza las maniobras necesarias para lanzar la red y los portones que la llevarán a la profundidad deseada. La ecosonda de boca de red informa el momento de dar por terminada la captura. En ocasiones ésta puede ser de 50 a 60 ton. o más, en 30 o 90 min. de duración de un lance, si es excepcional, como ocurre aún en nuestro litoral marítimo.

Inmediatamente comienza la recuperación de la red y se sube a bordo el pescado o calamar capturado (Fig. XVI). En general todos los BPPC tienen la rampa de izado de red por popa. Esta se iza a la cubierta de pesca con la maquinilla que maneja un solo hombre desde la caseta de pesca a popa o desde el puente de mando (Fig. XIV A). Esta maquinilla puede almacenar en carretel hasta 3.000 m. de cable de 30 mm. de diámetro en los BPPC mayores. A veces, con una captura de más de 50 ton. en el copo de la red, es necesario cortarla para dejar escapar parte de lo apresado y poder izarla, hecho que depende de cada BPPC.

#### *Elaboración.*

La etapa de la elaboración se inicia cuando el pescado o calamar capturado cae de la red abier

ta por una o más escotillas de manejo hidráulico (Fig. XIV B), según el tipo de embarcación y se recibe en el pozo, pantano o trancañil del parque de pesca (Fig. XVII A, XVIII B, A y B), compartimentado con tabloncillos de madera móviles de 80 cm. o más de altura, donde se selecciona por especie y por tamaño para su posterior tratamiento.

De acuerdo al equipamiento que posee el BPPC, las especies de interés (por ej. merluza) se someten al descabezado. El mismo puede realizarse con máquinas automáticas que hacen la tarea rápidamente con gran producción y bajo costo (Fig. XVII B); o con equipos más simples como mesas con cintas transportadoras que tienen receptáculos para el pescado y dos sierras circulares a ambos lados para cortar cabeza y cola, eviscerándose la pieza a mano o con succionador de vacío (Fig. XVIII A, B y C; XX A, B y C). A continuación pasan por lavadoras cilíndricas giratorias con abundante provisión de agua (Fig. XIX A y B).

En las embarcaciones más modernas el pescado descabezado y eviscerado cae en recipientes con agua de mar enfriada a 2°C (Fig. XVII C; XXI A). Este paso permite un perfecto desangrado de la pieza y endurecimiento de la masa muscular suficiente como para permitir su posterior tratamiento. Puede ser preparada como tronco de merluza congelado o fileteado en máquinas especiales y automáticas, con opción a pasar a continuación por otro equipo que saca la piel o pellejo. El filete queda así listo para que se le quiten las

espinas o no, y llegar a la zona de acondicionamiento, pesado y envase. Luego se congela y conserva en cámaras a temperaturas entre -25 y -30 °C.

El consumo de agua de mar para lavar el pescado, maquinarias y planta, puede llegar a 25.000 litros por tonelada de pescado elaborado.

#### *Maquinaria utilizada para la preparación de troncos y filetes.*

Hay variadísimos tipos de máquinas que realizan desde la tarea de descabezar y eviscerar, a la de filetear, separar espinas y despellejar. Se enumeran las más importantes:

Baader 427:

Clasificadora de pescado.

Baader 423, 417, 37, 75:

Descabezadoras

Baader 160:

Descabezadora y evisceradora

Baader 190:

Productora de filetes de merluzas medianas y grandes sin espinas. Se coloca el pescado de cola y realiza el corte de ambos flancos, sacando filetes con piel. Esta máquina alimenta a dos Baader 47 (despellejadora).

Baader 188:

Para merluzas medianas y grandes. Se coloca el pescado de cola y se produce el corte de ambos flancos. Saca filetes con pocas espinas y con piel.

Alimenta una Baader 47.

Baader 181:

Para merluzas chicas. Se coloca el pescado entero de cabeza y produce filetes con muy

pocas espinas. Alimenta dos Baader 47.

**Baader 33:**

Se emplea para arenque o pescados similares. Descabeza y filetea.

**Baader 38:**

Descabeza y filetea pescado de tamaño mediano.

**Baader 338:**

Descabeza y filetea pescado de tamaño mayor.

**Baader 47, 50, 51:**

Despellejan filetes de diferentes tamaños con rendimientos de 60 a 80 filetes por minuto.

**Baader 694:**

Realiza el trabajo de separar espinas.

Fig. XVII B; XX A, B y C; XXI B y C; XXII A, B y C; XXIII A, B y C; XXIV A y B; XXV A, B y C.

### *Empaque*

En todos los pesqueros que elaboran filetes existen zonas donde se realiza el prolijado y empaque de los mismos, para luego llevarlos a congelar (Fig. XXX A, B y C; XXXI, A, B y C).

En esta misma zona se acondicionan todas las especies comestibles, preparadas en distintas formas, previo a su congelación.

### *Congelación*

Nos referimos brevemente a los diversos sistemas de congelación que se emplean en BPPC.

Los pesqueros menores, de 40 a 60 m. de eslora, tienen túneles de congelación, pues elaboran casi con exclusividad troncos de merluza y calamar. Otros pescados de posibilidades comerciales se

congelan en bandeja y con el mismo sistema (Fig. XXVII A, B y C).

Las embarcaciones medianas y mayores, además de los túneles, poseen congeladores de placa cuya fuente de frío la constituyen fluidos refrigerantes. En ambos sistemas la temperatura llega siempre a  $-30$  y/o  $-40$  °C (Fig. XXVIII A y B; XXIX A y B; XXXII).

Igualmente barcos mayores aceleran la producción de congelado con sistemas de túnel continuo, o con congeladores de tipo vertical de más de 20 m. de largo convenientemente divididos. Estos últimos producen bloques congelados en cajas de cartón de 70 x 55 x 4 cm. que permite una rápida transferencia de calor y congelar en 90 min. aproximadamente (Fig. XXIX A y B).

Las cámaras conservadoras a  $-30$  °C utilizan sistemas de serpentina para la circulación de salmuera como refrigerante y pasaje de aire forzado en cámara.

En síntesis, los sistemas de congelación más comunes son: túnel simple, túneles múltiples fijos intercomunicados, túneles continuos, congeladores de placa horizontales abiertos y congeladores de placa verticales, que tienen la particularidad de cargarse previa colocación de la caja de cartón o directamente por el extremo abierto de la misma y desde arriba.

De acuerdo a la capacidad de bodega, número y tipo de congeladores puede llegarse a obtener hasta 60 ton. de congelado de pescado blando o calamar por día de 24 horas de trabajo en un BPPC mayor.

*Principales especies capturadas y distintas formas de preparación.*

**MERLUZA**

(*Merluccius merluccius hübsi*): Longitud comprendida entre 40 y 70 cm. Se pesca todo el año, retirándose hacia el sur durante el verano. Se prepara en diferentes formas:

1. Tronco: descabezado, descolado y eviscerado. Se congela y glasea en bloques. Este tipo de preparación se especifica mediante la letra M y se detalla peso con números de la siguiente forma:

- M1 : de 300 a 400 g.
- M2 : de 400 a 600 g.
- M3 : de 600 a 900 g.
- M4 : de 900 a 1.400 g.
- M5 : de más de 1.400 g.

2. Filetes de merluza interfoliados cada capa de filetes se separa con una película plástica u otro material similar dentro de su envase de cartón parafinado.
3. Compacto de FB (Fish Block) de merluza: se prepara en diferentes formas de filetes denominadas:
  - a) Pin (Pin Bones In): con espinas aciculares laterales, sin piel.
  - b) Out (Pin Bones Out): sin espinas y sin piel.
  - c) Con espinas y con piel.

Una vez acondicionada la merluza en cajas de cartulina parafinada se congela y posteriormente uno o más congeladores se introducen en cajas de cartón corrugado, como envase secunda-

rio de protección, flejado y/o agrafado y/o sellado con cinta especial.

**CALAMAR**

(*Illex ilcebrosus argentinus* y otros) molusco cefalópodo decápodo de 45 a 70 cm. de longitud. Existen otras especies de menor tamaño (<sup>3</sup>).

Se selecciona de acuerdo a sus dimensiones, lava y congela entero en 1) cajas de cartón parafinado o 2) directamente en bandejas metálicas.

Los bloques provenientes de estas últimas se glasean e introducen en bolsas plásticas o envuelve en laminado plástico y luego se colocan dentro de una caja de cartón corrugado.

Otras especies de pescados que tienen valor comercial y que se encuentran en nuestras costas son:

**MERLUZA DE COLA**

(*Macruromus magallanicus*)

**ABADEJO**

(*Genypterus blacodes*)

**MERO**

(*Acauthistius brasiliensis*)

**PALOMETA**

(*Parona signata*)

**LENGUADO**

(*Paralichthys brasiliensis*)

**CORVINA BLANCA**

(*Micropogon opercularis*)

**CORVINA NEGRA**

(*Pogonias chromis*)

**PEZ GALLO**

(*Callorhynchus callorhynchus*)

y otros.

En general se preparan como troncos, filetes en compacto o interfoliados, con o sin piel (<sup>16</sup>).

### *Envases*

Como envases primarios se utilizan láminas y bolsas de polietileno u otro material plástico, hojas de papel apergaminado, cajas de cartulina parafinada en ambas caras (Fig. XXXV C), y, como envases secundarios, cajas de cartón corrugado con cierre de flejes plásticos, agrafes metálicos no oxidables o cintas adhesivas plásticas no alterables por el frío. Las dimensiones de estos envases se relacionan con los equipos de congelación disponibles a bordo.

### *Parte de pesca*

Se lleva un parte de pesca diario con las anotaciones de todo lo acontecido con referencia a captura, procesamiento, congelación y empaque (Fig. XXXIII A, B, C y D).

### *Síntesis de las tramitaciones y operaciones que se realizan en puerto.*

El personal técnico de SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Animal) realiza la inspección higiénico-sanitaria del BPPC, y deja constancia en el libro de novedades de a bordo el estado de cubierta, parque de procesamiento y demás dependencias. Entrega un certificado sanitario provisorio que el despachante de aduana necesita para iniciar los trámites de exportación.

Mientras dura la descarga de cajas del BPPC y su traslado al Buque Carguero (BC) o a cámara frigorífica en tierra, personal oficial inspecciona el procedimiento, controla el contenido de las cajas,

la temperatura del pescado —que no debe ser superior a  $-18^{\circ}\text{C}$ —, estado y rotulado de envases y en general de toda la carga.

Ante inconvenientes técnicos referidos a los controles mencionados y a cualquier otro problema que pudiera afectar a la mercadería, es de estilo labrar acta de intervención de la misma, quedando depositada en cámara hasta que la autoridad sanitaria decida en definitiva su destino final.

Así también tiene un rol importante que cumplir el Agente marítimo, que coordina las operaciones de descarga, carga y traslado. Simultáneamente el Proveedor Marítimo aprovisiona al BPPC.

Finalizadas las tareas y en conocimiento de la iniciación de una nueva marea (lapso desde que el BPPC zarpa de puerto hasta su regreso), se hace una inspección higiénico-sanitaria previa a la partida del BPPC.

Todo queda documentado en dos libros de a bordo, uno para novedades del personal y otro de novedades de pesca (entradas y salidas).

### *MATERIALES Y METODOS*

Se seleccionaron ocho BPPC, pertenecientes a distintas empresas, para realizar el presente trabajo.

### *Inspección higiénico-sanitaria del parque de procesamiento y de productos elaborados.*

Cuando los BPPC elegidos regresan a puerto luego de finaliza-

das las tareas específicas, se lleva a cabo una inspección higiénico-sanitaria que comprende:

- a) Inspección ocular.
- b) Análisis bacteriológico de superficie del parque de pesca
- c) Análisis bacteriológico de la captura obtenida en una marea.

#### a) *Inspección ocular.*

El control higiénico-sanitario ocular se realiza objetivamente en función de la antigüedad de la embarcación, de la correcta ubicación y distribución de equipos, cintas transportadoras y maquinarias utilizadas en la elaboración.

Se presta detenida atención a la limpieza de pisos, maquinarias, cintas transportadoras, mesadas de acero inoxidable utilizadas en la elaboración, mesadas donde el pescado es acondicionado antes de congelarse, congeladoras y toda otra superficie o utensilio perteneciente al parque de pesca.

Se considera que la limpieza es correcta cuando lo están los ángulos, intersticios y superficies superiores, laterales e inferiores de todos los elementos.

Se debe tener en cuenta si se percibe olor a productos de descomposición de las proteínas del pescado (trimetilamina, amoníaco).<sup>(9)</sup>

#### b) *Análisis bacteriológico de superficies del parque de pesca.*

Para corroborar este primer reconocimiento, se procede a tomar muestras mediante la técnica de la plaquita<sup>(8)</sup>, de las siguientes superficies: 1) Cinta transportado-

ra para el corte de cabeza, 2) cuchilla corta cabeza, 3) cinta transportadora a la entrada de la lavadora, 4) fileteadora, 5) despellejadora, 6) mesa de observación de parásitos, 7) mesa de empaque y 8) bandeja de congelación (Fig. XXVI A y B; XXXIV A, B y C; XXXV A, B y C; XXXVI A, B y C).

Se utilizan distintos medios de cultivo a fin de poner en evidencia la carga bacteriana total y bacterias indicadoras de contaminación humana o animal homeotermo. Los medios de cultivo que se emplean para tomar la muestra por impresión son:

1. Agar triptona almidón soluble (ATAS) (Triptona 6g, Extracto de levadura 3g, almidón soluble 1g, Agar 15g, y agua destilada c.s.p. 1000 ml): para conocer la carga de bacterias aerobias, mesófilas, y heterotrófas.
2. Bilis agar rojo violeta (BAR V) (Difco): para coliformes.
3. Tween carbonato (TC) (i) (Triptona 15g, neopeptona 5g, extracto de levadura 5g, glucosa 2g, fosfato monopotásico 4g, Tween 80 0,5 ml agar 15g, agua destilada c.s.p. 1000 ml): para estreptococos grupo D.
4. Manitol salado (MS) (Difco): para detección de estafilococos.

A la caja que contiene la plaquita, ya puesta en contacto con la superficie en estudio, se le coloca a un costado del portaobjeto un algodón embebido en agua para mantener la humedad, se

incuba a 32° C durante 24 a 48 horas.

Las lecturas se realizan asignándole un número al grado de contaminación que corresponde a la cantidad de colonias que se observan de acuerdo a la siguiente apreciación:

- 0: ausencia de colonias
- 1: de 1 a 30 colonias
- 2: de 31 a 100 colonias
- 3: de 101 a 300 colonias
- 4: superficie muy cubierta
- 5: superficie totalmente cubierta

Si las colonias desarrolladas sobre los medios de cultivo selectivos-diferenciales tienen características similares a la de los grupos bacterianos buscados, se hacen preparaciones para observar los micro-organismos por contraste de fases y con coloración de Gram.

Cuando los caracteres morfológicos coinciden con los de las bacterias que se tratan de detectar, se pican las colonias sospechosas para su identificación. Las que provienen de BARV, se siembran en Caldo bilis lactosa verde brillante (CBLVB) (Difco) y se incuban a 37° C durante 24 a 48 hs. Se observa si hubo desarrollo y presencia de gas. En caso negativo se desechan y si es positivo se hace aislamiento e identificación de la cepa mediante pruebas bioquímicas. Las colonias que desarrollan en el medio TC se siembran en Caldo presuntivo para enterococos (Difco) y se incuban a 45° C durante 24 a 48 hs. Si en el medio se observa turbidez y producción de ácido por viraje del indicador se siembra en el Agar confirmatorio para enterococos (Difco). Para identificar es-

tafilococo se reaislan las colonias sospechosas que desarrollaron en Manitol salado (Difco) en agar sangre y luego se realizan las pruebas bioquímicas correspondientes.

*c) Análisis bacteriológico de la captura obtenida en una marea*

Para realizar el análisis bacteriológico cuali y cuantitativo se tomaron tres cajas al azar, de una determinada especie y preparación que corresponden, una al iniciar la descarga y las dos restantes al mediar y finalizar esta tarea.

Estas muestras llegan al laboratorio dentro de las dos horas con una temperatura inferior a - 18° C se las deja un total de doce horas a temperatura ambiente para que inicien la descongelación y facilitar de esta forma el manipuleo (separación de piezas, cortes). Los análisis bacteriológicos de cada una de las cajas se realizan por separado.

Se abre la caja en un ambiente estéril y se procede a tomar 30g. de muestra que se obtienen de diez piezas distintas contenidas en la caja, Si se trata de pescado, ya sea en forma de troncos o de filetes, se cortan trozos de aproximadamente 1g. de la masa muscular y piel, si la tiene, de tres lugares distintos por pieza.

En el caso del calamar, cuando viene entero, los cortes se realizan de manera superficial con los cuidados necesarios para no llegar a seccionar órganos internos.

Se agregan los trozos, luego de pesados sobre caja de Petri estéril, al recipiente del homogenizador VirTis que contiene 120 ml de agua-tritonasal (triptona 1g, NaCl

8g, agua destilada 1000 ml), se homogeneiza durante 1 min. a 40.000 r.p.m., se deja media hora en reposo, para vivificar los microorganismos, y se procede a realizar las diluciones convenientes (de 1/10 a 1/10.000) en agua-triptona-sal. Se hacen las siembras correspondientes para la

numeración de bacterias aerobias, anaerobias, y sicrofílicas, y la determinación cuali y cuantitativa de coliformes, estreptococos grupo D, estafilococo, y clostridios sulfito reductores.

La marcha a seguir figura en el diagrama 1.



## DIAGRAMA 1

TOMA DE MUESTRA AL AZAR			
30 g. de muestra	+ 120 ml. de Agua-triptona-sal ——— 1 minuto.	Desintegrar a 30 - 40.000 r.p.m. ——— 1 minuto.	30 minutos de reposo ———
			Preparar diluciones 1/10 a 1/10.000
BACTERIAS	MEDIOS DE CULTIVO	CONDICIONES DE CULTIVO	IDENTIFICACION POSTERIOR
Aerobios	Agar triptona almidón soluble	48 - 72 hs. 32 °C	Recuento de colonias
Anaerobios	Medio para anaerobios (22)	48 - 72 hs. 32 °C - Anaerobiosis	Recuento de colonias
Sicrófilos	• Agar triptona almidón soluble	5 - 10 días ± 5 °C	Recuento de colonias
Coliformes	Caldo lactosa bilis verde brillante Agar bilis verde rojo violeta (BAR V)	24 - 48 hs. 32 °C	Aislamiento de colonias en Agar lactosa purpura de bromo cresol e identificación bioquímica
E. Coli	Caldo lactosa bilis verde brillante Caldo triptona	24 - 48 hs. 44,5 °C	Gas + Indel + Presencia de E. coli.
Estafilococo patógeno	Manitol salado	24 - 48 hs. 32 °C	Observación microscópica, realiamiento e identificación bioquímica.
Estreptococo grupo D	Tween carbonato	24 - 48 hs. 32 °C	Observación microscópica, medio presuntivo y confirmatorio de estreptococos (Sandholzer y Winter)
Clostridios sulfito reductores	Agar caldo carne - levadura - glucosa - sulfito con sulfadiazina y polimixina	72 hs. - 32 °C Anaerobiosis	Recuento de colonias negras

## RESULTADOS

La Tabla 1 ha sido confeccionada con el fin de facilitar la comparación de los distintos enfoques que comprende el presente estudio. Las diferentes columnas que la componen se aclaran a continuación:

1. BARCO: las letras mayúsculas que figuran en la misma reemplazan a los nombres reales de los BPPC.

2. Estudio realizado en: indica las mareas estudiadas de cada BPPC elegido para la realización de la inspección higiénico-sanitaria que proponemos en este trabajo.

3. INSPECCION OCULAR: las siglas MB (muy bueno), B (bueno) R (regular) y M (malo) señalan las condiciones higiénicas del parque de pesca del BPPC.

4. ANALISIS BACTERIOLOGICO DE SUPERFICIES: figuran los resultados de las muestras tomadas por impresión en los cuatro medios elegidos, ATAS, BARV MS y TC, sobre las ocho superficies seleccionadas, reemplazadas por letras minúsculas que equivalen a:

- a: cinta transportadora para el corte de cabeza.
- b: cuchilla corta cabeza
- c: cinta transportadora a la entrada de la lavadora
- d: fileteadora
- e: despellejadora

f: mesa de observación de parásitos.

g: mesa de empaque

h: bandeja de congelación

Los números con que se registran los resultados indican los distintos grados de contaminación y representan el estado higiénico que en el medio ATAS calificamos de : 0 : óptimo; 1 : muy bueno; 2 : bueno; 3: aceptable; 4 : regular y 5: malo. En los medios TC, MS y BARV se aplica un criterio más estricto. El grado 0 corresponde a estado óptimo y la detección de un grado 1 implica una deficiencia en las tareas de limpieza, mientras que los grados 2, 3, 4 y 5 son indicadores de una falta total de higiene (Fig. XXXVII).

En casi todos los casos las escasas colonias que desarrollaron en los medios de cultivo selectivo-diferencial no correspondieron a los grupos taxonómicos buscados, por lo tanto, a los fines de registrar resultados no se toman en cuenta en la plaquita ni en los recuentos cuantitativos.

5. ANALISIS BACTERIOLOGICO DE LA CAPTURA OBTENIDA EN UNA MAREA: Se detallan los productos analizados, el número de la muestra y los recuentos bacteriológicos por gramo (  $\times 10^3$  ). En total se procesaron sesenta muestras.

En la Tabla 2 se leen los resultados máximos y mínimos de los recuentos realizados sobre los productos elaborados en los BPPC y en plantas manufactureras fijas en tierra.

TABLA 1

Valores obtenidos de los distintos enfoques del estudio higiénico-sanitario realizado en BPPC

		ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE SUPERFICIES										ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE LA CAPTURA OBTENIDA EN UNA MAREA							
		a	b	c	d	e	f	g	h	Problema analizado	Muestra No	Recuento por gramo (10 <sup>8</sup> )							
												Aerobios	Anaerobios	Sierófilos	Coliformes E. coli	Streptococo grupo D	Estafilococo patógeno	Cl. sulfitorreductores	
1ra. marea	MB	ATAS	2	0	2	1	1	1	1	0	0	F. de muestreo	1	0,4	0,03	0,3	—	—	—
		BARV	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2	0,7	0,06	0,4	—	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		3	0,8	0,1	1	—	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		4	—	—	—	—	—	—
2da. marea	MB	ATAS	1	0	2	1	0	1	0	1	0	Calamar	4	3	0,05	9,5	—	—	—
		BARV	0	0	0	0	0	0	0	0	0		5	1,5	0,05	2,5	—	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		6	4	0,1	7	—	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		7	—	—	—	—	—	—
1ra. marea	R	ATAS	5	3	4	4	3	3	5	3	3	F. de muestreo	7	12	31	2,5	—	—	—
		BARV	0	0	0	0	0	0	0	0	0		8	30	15	4	—	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		9	50	32	7,5	—	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		10	60	21	0,08	—	—	—
2da. marea	MB	ATAS	3	1	2	1	2	1	3	1	1	F. de muestreo	13	8,2	0,8	70	—	—	—
		BARV	0	0	0	0	0	0	0	0	0		14	5	2	30	—	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		15	9	1	25	—	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		16	—	—	—	—	—	—
1ra. marea	R	ATAS	2	3	4	2	2	5	5	3	3	F. de muestreo	16	240	40	87	0,01	—	—
		BARV	0	0	0	0	0	0	0	0	0		17	180	50	20	—	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		18	190	60	40	0,01	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		19	76	14	8	—	—	—
2da. marea	B	ATAS	2	1	3	2	1	3	2	1	1	F. de muestreo	22	10	2,5	110	—	—	—
		BARV	0	0	0	0	0	0	0	0	0		23	15	10	50	—	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		24	8	7	80	—	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		25	19	10	100	—	—	—
1ra. marea	B	ATAS	5	3	5	4	4	5	5	4	4	F. de muestreo	28	35	150	225	—	—	—
		BARV	1	0	1	0	0	0	0	0	0		29	9	4	150	—	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		30	70	30	100	—	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		31	500	100	460	0,005	—	—
2da. marea	B	ATAS	3	1	4	2	2	3	2	0	0	F. de muestreo	34	70	20	40	—	—	—
		BARV	0	0	0	0	0	0	0	0	0		32	570	500	500	0,01	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		33	50	30	30	—	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		35	60	50	30	—	—	—
1ra. marea	MB	ATAS	0	1	0	1	1	2	2	0	0	F. de muestreo	37	0,9	0,04	8	—	—	—
		BARV	0	0	0	0	0	0	0	0	0		38	2,5	0,02	6	—	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		39	1	0,1	5	—	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		40	3	0,04	30	—	—	—
2da. marea	R	ATAS	3	5	3	3	5	3	4	4	4	Calamar	43	80	90	21	—	—	—
		BARV	0	0	0	0	0	0	0	0	0		44	50	30	75	—	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		45	70	25	20	—	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		46	5	3	30	—	—	—
1ra. marea	R	ATAS	2	2	4	1	2	3	3	2	2	Calamar	47	10	0,8	20	—	—	—
		BARV	0	0	0	0	0	0	0	0	0		48	7	5	10	—	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		49	36	4	23	—	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		50	40	9	50	0,01	—	—
2da. marea	MB	ATAS	2	1	2	1	1	1	1	1	1	Calamar	52	8	2	10	—	—	—
		BARV	0	0	0	0	0	0	0	0	0		53	5	0,7	15	—	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		54	10	1	30	—	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		55	84	1	35	—	—	—
1ra. marea	B	ATAS	3	1	4	2	2	5	3	3	3	Calamar	56	30	0,7	15	—	—	—
		BARV	0	0	0	0	0	0	0	0	0		57	5	2	20	—	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		58	3	0,6	55	—	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		59	5	1	15	—	—	—
2da. marea	MB	ATAS	2	1	3	1	1	2	2	1	1	Trozo de muestra	58	3	0,6	55	—	—	—
		BARV	0	0	0	0	0	0	0	0	0		59	5	1	15	—	—	—
		MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0		60	7	2	30	—	—	—
		TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0		61	—	—	—	—	—	—

TABLA 2

COMPARACION DE VALORES MAXIMOS Y MINIMOS OBTENIDOS EN FILETES CONGELADOS ELABORADOS EN PLANTAS FIJAS EN ZONA PORTUARIA Y EN BUQUES PESQUEROS PROCESADORES CONGELADORES

BACTERIAS INVESTIGADAS EN AMBOS CASOS	Plantas manufactureras congeladoras fijas en zona portuaria nro. de colonias por gramo		Buques pesqueros procesadores congeladores. nro. de colonias por gramo	
	MAXIMOS	MINIMOS	MAXIMOS	MINIMOS
AEROBIOS	6.400.000	3.500.000	240.000	3.000
ANAEROBIOS	1.250.000	510.000	50.000	40
SICROFILOS	7.800.000	5.210.000	110.000	20.000
COLIFORMES	25	-	10	-
E. coli	5	-	-	-
ESTREPTOCOCO GRUPO D	10	5	-	-
CLOSTRIDIOS SULFITO REDUCTORES	30	-	-	-

\* No se consignan los valores del buque D por ser un caso muy particular.

### DISCUSION

Cuando las tareas de limpieza e higienización se realizan en forma correcta, nos encontramos con un parque de pesca que causa una buena impresión ocular, porque el conjunto de elementos que lo constituyen, se encuentran sin restos orgánicos de pescado y en perfecto orden cajas y otros utensillos que se emplean normalmente en el trabajo. Esta apreciación se registra en la Tabla 1 para los BPPC designados A y E al regreso de la primera marea estudiada.

Por el contrario, si la limpieza se ha realizado en forma inconveniente, además del aspecto desprolijo del parque de pesca se percibe al ingresar a planta un fuerte olor, que generalmente proviene de agua estancada en diferentes sitios y de residuos de elaboración en descomposición. Esto se observó en los BPPC denominados B, C, F y G, en la primera oportunidad en que se realizó la inspección ocular. En estos casos se debe asesorar y exigir al responsable una correcta limpieza y desinfección del parque utilizando sustancias autorizadas de probada eficacia.

Al comparar los resultados de los análisis bacteriológicos realizados sobre las ocho superficies indicadas y muestras de pescado y mariscos provenientes de los BPPC en estudio, se observa en algunos casos un aumento del número de bacterias saprófitas. Esto se debe a que los BPPC han sido diseñados para una determinada capacidad de captura y elaboración. Cuando los cardúmenes son en extremo abundantes como, ocurrió por ex-

cepción en los meses de julio y agosto de 1978 con el calamar, que en un lance supera la capacidad de procesamiento de una jornada completa, se provoca la acumulación de líquido y residuos de elaboración durante lapsos prolongados en los que el personal está ocupado en la tarea de producir y no de higienizar.

Se destaca que en estas condiciones, las bacterias provenientes de la superficie de los peces y mariscos, y del agua de mar, son capaces de reproducirse en un tiempo de generación mínimo, que puede llegar a 15 min. (4).

Con estas superficies contaminadas toman contacto los productos en procesamiento, impregnándose con una carga microbiana elevada a la que se suma el tiempo de espera por falta de capacidad de congelación. A veces, en estas oportunidades, se recurre a dar un menor tiempo de congelación para descongestionar más rápidamente el parque de pesca. Estas deficiencias tecnológicas se reflejan en los resultados de los análisis bacteriológicos de los productos procesados en los BPPC, nombrados como D, F y H.

Los recuentos elevados de los análisis bacteriológicos efectuados en filetes de merluza y calamar provenientes del buque D llaman la atención dado que provienen de un barco importante con higiene aceptable, desde el punto de vista de la inspección ocular.

Estos valores son mayores que los obtenidos en otros BPPC con plantas de diseño similar, por lo que se pensó que esa alta remuneración no se debía a la higiene relativa mencionada sino a alguna

otra causa. Se indagó el probable origen de esta contaminación y se encontró en un sector del pozo, una plancha plástica floja en el piso que carecía de desagüe, donde había acumulado líquido y residuos de pescados en descomposición. Este lugar era el foco de contaminación, ya que la placa se hundía cada vez que se lo cargaba con nuevas capturas y el líquido existente debajo de la plancha ascendía y contaminaba de tal forma el pescado que pasaba por ese sector, que el lavado posterior no alcanzaba a eliminar por arrastre esa carga bacteriana adquirida.

El plaqueo de superficies con el medio BARV recuperó coliformes con grado 1. Las colonias identificadas correspondieron a *Enterobacter aerogenes*. Coincidentemente se encontraron en las muestras provenientes del producto procesado. Este último caso dio presencia de cinco colonias de *Clostridium sulfito reductores*.

Corregido el defecto y cuando el BPPC regresó de la siguiente marea en condiciones óptimas de higiene, la numeración bacteriana de las muestras tomadas bajó a los valores promedios generales para los BPPC.

Después del asesoramiento correspondiente los barcos realizaron correctamente sus tareas de limpieza de forma que la observación ocular realizada al regreso de la segunda marea fue B o MB.

Por otro lado debemos señalar que el buque E utiliza desinfectantes para superficies y maquinarias y a ello se debe los valores tan bajos obtenidos en los productos elaborados y en el parque de pesca.

La toma de muestra para el recuento de colonias por el método de las diluciones presenta dificultades, pues la mercadería llega a puerto correctamente acondicionada y congelada en cajas selladas. En general no es posible conocer exactamente a qué captura corresponde una caja determinada, porque no existe una reglamentación que exija esta identificación. Otro problema lo constituye la imposibilidad de tomar un número de muestras representativo del total de la carga, ya que la magnitud de ésta va desde unidades de mil a decenas de miles de cajas, según la capacidad de bodega del barco, por lo que el número de unidades a analizar debería ser de 90 a 270, trabajo imposible de llevar a cabo en la práctica por el valor económico del contenido, peso y volumen para transportarlo y almacenarlo en condiciones apropiadas en el laboratorio, y requerimientos del mismo para poder realizar los análisis bacteriológicos respectivos.

Para seguir un criterio lógico en la toma de muestra con relación al factor económico, dificultades que se originan por el tipo y rapidez del trasbordo de la mercadería del BPPC al BC y la capacidad de trabajo del laboratorio, es que se decidió tomar tres cajas al azar como se indica en materiales y métodos. Las tres muestras tienen también por finalidad saber si la calidad bacteriológica de las distintas capturas es uniforme.

Los valores de los recuentos obtenidos de cada una de estas muestras están generalmente dentro del mismo orden, como se

comprueba observando los resultados que figuran correlativamente en la Tabla 1.

### CONCLUSIONES

Examinados y razonados los resultados obtenidos en la inspección ocular y en los análisis bacteriológicos de los ocho buques procesadores de arrastre por popa, se puede arribar a conclusiones perfectamente definidas en cuanto a lo que se refiere a higiene y sanidad del parque del procesamiento y de la materia prima congelada.

Cuando la inspección ocular califica el estado higiénico sanitario como MB o B se aconseja estimular al personal responsable para que continúe realizando las tareas de limpieza con la misma dedicación; en cambio si esta inspección lo encuentra R o M, se deben dar las indicaciones necesarias al Jefe de Pesca para que tome conocimiento claro de las deficiencias anotadas y las soluciones debidamente.

Impuesto el ordenamiento conveniente, que debe ser siempre exigente, para que se realice una estricta limpieza de la planta de procesamiento, las posibilidades de que se produzcan contaminaciones microbianas de importancia son prácticamente nulas, a pesar de que cada lugar de trabajo es factible de transformarse en foco de contaminación. En estos casos el plaqueo de superficies es el encargado de detectarlo. Tiene importancia la graduación estimada de 1 a 5 en medio ATAS, y muy en es-

pecial si un grado 5 coincide con recuentos elevados en el producto elaborado.

La pulcritud del BPPC incide en la calidad bacteriológica del pescado, sin embargo, los resultados obtenidos nunca alcanzan los niveles registrados en las plantas manufactureras fijas en tierra. Las causas son:

1. El procesamiento se lleva a cabo con animales prácticamente vivos que impide la manifestación deteriorante de la actividad enzimática y de la descomposición bacteriana.
2. El lavado de piezas enteras se realiza con abundante disponibilidad de agua de mar.
3. Las tareas de limpieza de maquinarias y superficies se efectúan sin limitación de agua de mar que arrastra continuamente los residuos de la faena.
4. El proceso de congelación de pescados y mariscos se realiza muy poco tiempo después de la captura (1 a 2 hs.)

En cambio, en las plantas de puertos pesqueros, el pescado llega en la mayoría de los casos en condiciones poco apropiadas para su procesamiento en maquinarias, ya que su textura blanda, producida por la acción de sus propias enzimas y las de las bacterias, impide el fileteado mecánico, el que debe hacerse manualmente, con la ulterior serie de problemas ya descritos, además de la falta de disponibilidad de agua en cantidad suficiente.

Debido a la tecnología empleada en los BPPC, las bacterias predominantes en los análisis bacteriológicos realizados son las propias de la flora indígena de peces y agua de mar, entre las que se cuentan, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes*, *Brevibacterium*, *Micrococcus*, y levaduras (17).

Si bien no se ha encontrado ningún tipo de bacteria indicadora de contaminación humana (únicamente se determinó *Enterobacter aerogenes*), se conoce la presencia en el mar de bacterias que pueden ocasionar problemas en el hombre (11,18), *Vibrio parahaemolyticus* es uno de ellos (19). Al proyectar este trabajo no se programó su investigación (12).

Las bacterias saprófitas anteriormente citadas, se reproducen rápidamente cuando las condiciones se lo permiten, y son las responsables de la contaminación de superficies de BPPC mal higienizados y en consecuencia de los productos elaborados.

Suponemos que productos congelados con recuentos microbianos altos sólo podrán alterarse, si las condiciones de conservación no son las correctas después de su descongelamiento.

Finalmente puede concluirse que ante cualquier circunstancia desfavorable que se pueda presentar en el BPPC durante la elaboración (excluida la falta de frío) la calidad de pescados y mariscos procesados en ellos será, sin lugar a dudas, siempre superior que la obtenida en las plantas manufactureras fijas en puertos pesqueros.

La tarea de inspección a realizar en BPPC, de reciente actividad en nuestro país, requiere establecer pautas para su control higiénico-sanitario. A través de la experiencia reunida, se sugiere la conveniencia de considerar los siguientes puntos:

1. Se aconseja, en cada oportunidad, una exigente y detenida inspección ocular de toda la planta procesadora, como también de cocina, comedor y eventualmente camarotes y servicios sanitarios de la tripulación.
2. Es importante que la inspección sanitaria disponga de un laboratorio bacteriológico para realizar comprobaciones sobre el estado higiénico sanitario de las embarcaciones que confirmen el criterio objetivo y efectuar periódicos análisis bacteriológicos de pescados y mariscos procesados.
3. Exigir la eliminación de todos los elementos de madera existentes en la planta procesadora (se excluye las separaciones del trancañil o pozo).
4. Reglamentar a nivel estatal la inspección sanitaria a bordo y todas sus posibles implicancias en tierra (trasbordo del BPPC al BC, del BPPC a cámara fría, cambio de cajas rotas y otras eventualidades que se presenten).
5. Aplicar, mediante un sello en los envases secundarios, un código que facilite la identificación de especie, tipo de procesamiento, BPPC que lo procesó y la empresa propietaria, año y día de pesca.



Por ej. 01-2000-8-175

- 01: especie y forma de preparación (tronco)  
2000: establecimiento oficial y empresa propietaria  
8: año 1978  
175: día del año que se realizó la captura.

6. Se propone para pescados y mariscos procesados en BPPC límites máximos en los recuentos bacteriológicos: 150.000 colonias por gramo de: bacterias aerobias, mesófilas y sicrofilas, heterótrofas, capaces de desarrollar en

agar triptona almidón soluble.

menos de 10 por gramo de: coliformes en GLVB

ausencia de: *E. coli*

ausencia de: estreptococos grupo D

ausencia de: *Staphylococcus aureus*

ausencia de: Clostridios sulfito reductores

7. Para formar criterios correctos de la tarea a cumplir en la inspección higiénico-sanitaria, por los profesionales responsables y/o ayudantes paratécnicos es conveniente realizar cursos y seminarios sobre aspectos relacionados con el tema.

## AGRADECIMIENTOS

A los señores armadores que hicieron posible la realización de este trabajo.  
Al Ing. Qco. Eduardo Alvarez por su colaboración.

Este trabajo se realizó en los laboratorios de Microbiología de los Departamentos de Ciencias Naturales y Ciencias Agrarias de la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR.

## BIBLIOGRAFIA

1. Buskwall, M.K., y Hartman, P.A. — Comparasion of Direct Plating Media for the Isolation and Enumeration of Enterococci in Certain Frozen Foods. *Appl. Microbiol.* 12, 18-23, 1964.
2. Cabezalí, C.B., Darlan L.A., Martorana A., Pennimpe M., Ruiz N.J. — Determinación de la flora contaminante de filetes de merluza durante su manufacturación y de la misma materia prima trabajada asépticamente en el laboratorio. *Rev. de la Asoc. Arg. de Microbiol.* III: 96-101, 1971.
3. Castellanos, Z.J.A., de — *Contribución al conocimiento biológico del calamar argentino.* Boletín del Inst. de Biol. Marina Nro. 8, 1964.
4. Cowan, J.G., Holt, J., Liston R.G.E., Murray y otros — *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology.* Williams & Wilkins, 1974.
5. Darlan L.A. et al. — Observaciones bacteriológicas en filetes de merluza (*Merluccius merluccius hübsi*) destinado a consumo. *Rev. de Med. Vet.*, 52: 237-246, 1971.
6. Darlan L.A. y Cabezalí C.B. — Problemas en la manufactura de pescados frescos para consumo y su fiscalización práctica. En prensa.
7. Darlan C.A., Cabezalí C.B. — Aspectos higiénicos sanitarios de la industria pesquera en Mar del Plata. *Rev. de Med. Vet.* 52: 225-235, 1971.
8. Darlan L.A., Cabezalí C.B., Benassati de Fernández H., Salimbeni B. — Método práctico para detectar microorganismos indicadores de contaminación durante procesos de elaboración y conservación de alimentos. *Rev. de Med. Vet.* 54: 143-149, 1973.
9. Elliot R.P. — Reduction of trimethylamine oxide in dogfish fresh — *Food Reserarch* 17, 3, 225, 1952.
10. Fernández y Fernández A. — Evolución de los buques y artes de pesca y su adecuación a nuestro desarrollo. *Desarrollo Pesquero*, pág. 221 - 274, 1968.
11. Kawabata T. y Sakaguchi G. — The problem of type E. botulism in Japan, - *Microbiological Quality of Foods*, Ed. Academic Pres, pág. 77-76, 1962.
12. Liston J. y Baross J. — Distribution of *Vibrio parahaemolyticus* in the natural enviroment. *J. of Milk and Food Technology*, 36, 2, 113-117, 1973.
13. Mossel D.A.A. y Quevedo F. — Control microbiológico de los alimentos. Monografías del CLEIBA, Lima Perú pág. 18-20, 1967.
14. Noel H.S. — Continúa la revolución del arrastre por popa. *Australian Fisheries Newsletter*, 25, 11: 24-25, 1966.
15. Nonoda, T. — Estudio de las características mecánicas del arte PATTI-AMI. I — Sobre las tensiones de las relingas alta y baja — *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries.* 33, 5: 382-91, 1967.
16. Ringuet R.A. — Peces marinos de la República Argentina. *Agro*, año 2 nro. 5, 1960.
17. Shewan J.M. — The bacteriology of fresh and spoiling fish and some related chemical changes. *Recent Advances in Food Science*, Ed. Butterworths London, pág. 167, 1962.
18. Shewan J.M. y Cann D.C. — Botulism and fishery products. *Torry Reserarch Station*, nro. 22, 1971.
19. Thomson W.K. y Trenholm D.A. — The isolation of *Vibrioparahaemolyticus* and related halophilic bacteria from Canadian Atlantic shellfish. *Can. J. of Microbiol.* 17, 4: 545-549, 1971.

**ESTUDIO DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE HAMBURGUESAS \*  
PROPUESTA DE MUESTREO Y ESTANDARES DE ACEPTACION \***JORGE A. LASTA  
LILIANA E. FORMENTI  
WALTER G. AGUIRRE**RESUMEN**

Se analizan 123 muestras (bandejas) de Hamburguesas comprendiendo a 4 marcas, consideradas las de mayor consumo en nuestro medio (Capital Federal y Gran Buenos Aires).

Se investigó: 1) Recuento total de aerobios y anaerobios facultativos viables, incubado a 20°C y a 35°C; 2) NMP de Coliformes y Coliformes totales; 3) Presencia de *E. coli* enteropatógeno; 4) Recuento de Estafilococos coagulasa positivos y termonucleasa positivos; 5) Presencia de Salmonelas; 6) Recuento de *Clostridium* Sulfito Reductores y de *Clostridium perfringens*.

Se exponen y discuten los resultados obtenidos.

Se proponen planes de muestreo de 2 y 3 clases para aceptar o rechazar las condiciones de producción de los establecimientos elaboradores. Estos planes con los criterios microbiológicos correspondientes son los siguientes:

Prueba	Plan clase	n	Límites por g		
			c	m	M
Rto. total a 20°C	3	5	3	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
Coliformes fecales	3	5	3	3	10 <sup>2</sup>
<i>Sta. aureus</i>	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Salmonela	2	5	1		

**STUDY OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF HAMBURGER.  
SAMPLING PLANS AND STANDAR ACCEPTATION ARE PROPOSED.****SUMMARY**

There have been analysed 123 Hamburger samples (trays) taken from the four most widely consumed brands in our medium (Capital Federal and Gran Buenos Aires).

It was investigated: 1) Total count of viable facultative aerobics and anaerobics incubated at 20°C and 35°C; 2) NMP of Fecal Coliforms and Total Coliforms; 3) Presence of Enteropathogenic *E. coli*; 4) Count of *Staphylococcus aureus*, positive coagulase and positive termonuclease; 5) Presence of Salmonelas; 6) Count of Sulphate reducing *Clostridium* and *Clostridium perfringens*.

Results obtained are set forth and discussed.

Sampling plans of 2 and 3 class are proposed in order to accept or reject production conditions in manufacturing establishments. These plans and their corresponding microbiologic criteria are stated below;

\* 2do. Premio. CAPITULO I "Higiene de los Alimentos"; 6tas Jornadas Internacionales. Facultad C. Veterinarias, La Plata, Argentina; 1978.

Test	Plan class	Limit per g			
		n	c	m	M
Total count at 20°C	3	5	3	10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup>
Fecal coliforms	3	5	3	3	10 <sup>2</sup>
<i>Sta. aureus</i>	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Salmonela	2	5	1		

### ANTECEDENTES

Las profundas transformaciones que el hombre soporta y produce en los distintos aspectos de su vida alcanzan también sus hábitos alimentarios. Estos han mostrado en los últimos años, una marcada tendencia hacia alimentos de rápida preparación y consumo.

Por otro lado, en gran medida debido a aspectos económicos, la industria de la carne ha desarrollado productos que le permiten un aprovechamiento mas integral de la materia prima.

Ambos aspectos han llevado a la presentación en el mercado de un gran número de productos que incluyen como materia prima carne picada o molida, siendo uno de los principales las hamburguesas o bifés tipo hamburgués, que en nuestro país su producción superó las 800 toneladas mensuales.

En razón del manejo que tiene la carne procesada para producir hamburguesa, la calidad microbiológica del producto terminado debe ser convenientemente evaluada, ya que, aún desvíos menores dentro de lo que se considera buenas prácticas de producción, pueden derivar en cargas microbianas inaceptables en un alimento.

Esto ha sido preocupación en distintos países en los que se han

realizado muestreos y fijado criterios microbiológicos para decidir sobre la aceptación de este producto. (Tabla 1)

Su consumo masivo ha llevado a que, con llamativa frecuencia, sea señalado como causa de brote de enfermedades, habiendo sido portador de: *Salmonela*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* spp, *Str. faecalis*, *Shigella*, *Trichinella spiralis*, *Toxoplasma gondii* (9, 15, 24, 25, 26). En estos casos aún hamburguesas precocidas han estado implicadas.

Puede señalarse también que en varios brotes en los que no se alcanzó a identificar al agente etiológico, las hamburguesas han sido consideradas como el alimento sospechoso.

La legislación argentina, a través del Código Alimentario Argentino (16) y del Reglamento de Inspección de productos, Subproductos y derivados de origen animal (20), solo da las definiciones de hamburguesa, carne picada y conservas que incluyen bife tipo hamburgués; pero salvo consideraciones higiénicas de carácter general, no señala las condiciones microbiológicas que este tipo de producto debe reunir.

**Objetivos del presente estudio**

Definir criterios microbiológicos para la calificación (acepta-

ción, rechazo) de los procesos de elaboración, fijando los planes de muestreo correspondiente.

TABLA 1

Hamburguesa	Recuento total/g.	Coliformes fecales/g.	Clase de estudio	País	Cita
Cruda <sup>d</sup>	5		Límite	EE.UU.	27
Cruda	5	50	Límite	EE.UU.	27
Cruda	1(76) <sup>a</sup>	100	Muestreo	EE.UU.	22
Envasada	77		Muestreo	Canadá	3
	76		Muestreo	Canadá	3
Cruda	97		Muestreo	Canadá	3
	170		Muestreo	Canadá	3
Cruda	1		Muestreo	EE.UU.	5
Cruda	10		Muestreo	EE.UU.	5
Cruda	0,2		Muestreo	EE.UU.	5
Cruda	5		Muestreo	EE.UU.	5
Congelada	1(30)	100(54)	Muestreo	Canadá	4
	1-5(29)	100-500(29)			
	5-10(21)	500(17)			
	10(19)				
Cocida <sup>c</sup>	100(47)		Muestreo	Canadá	4
	101-1000(29)				
	1001-5000(18)				
	5000(6)				
Cruda	5		Norma	Israel	6
Cruda	10	100	Norma	Canadá	19
Congelada	1	100	Norma	Canadá	19

a: Porcentaje de muestras comprendidas en cada clase.

b: Cita bibliográfica.

c: En este caso el valor del recuento total es dado directamente por gramo.

d: Cruda, corresponde a refrigeradas.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo ha sido realizado sobre 123 muestras de hamburguesas crudas, elaboradas con carne de bovino, cuya recolección se realizó en establecimientos mayoristas distribuidores, tomando un envase por cada lote de producción el que se llevaba inmediatamente al laboratorio donde se lo congelaba ( $-10^{\circ}\text{C}$ ) hasta el momento de ser sometido a los análisis bacteriológicos que mas adelante se describen.

Cabe consignar que se trabajó con cuatro marcas de hamburguesas que corresponden a las de mayor consumo, abarcando no menos del 75 % del mercado de Capital Federal y Gran Buenos Aires.

Para los ensayos bacteriológicos se practicaron diluciones en agua preptonada al 0,1 % (se tomaban 10 gramos por bandeja, provenientes de las cuatro hamburguesas que la componen), siendo homogeneizada uniformemente la muestra en la dilución  $10^{-1}$  para luego realizar las subsiguientes y llevar a cabo los controles que a continuación se señalan:

a) *Recuento total de aerobios y anaerobios facultativos viables (RT)*. Se sembraron 3 diluciones por duplicado en Plate Count Agar (Difco), realizando en forma simultánea incubaciones a  $35^{\circ}\text{C}$  por 48 h y a  $20^{\circ}\text{C}$  por 72 h. (23)

b) *Recuento de coliformes totales y coliformes fecales*. Se empleó la técnica del Número Mas Probable (NMP), utilizando Caldo

Lactosas Verde Brillante Bilis 2 % (CLVBB-Difco) para ambos grupos de bacterias, incubando a  $35^{\circ}\text{C}$  para coliformes totales y a  $44,5^{\circ}\text{C}$  en baño María para coliformes fecales. (23)

c) *Investigación de Escherichia coli enteropatógeno*. A partir de los tubos positivos de CLVBB incubados a  $44,5^{\circ}\text{C}$  se sembró con ansa en aguja en Agar Eosina Azul de Metileno (EMB-Difco), incubando las placas a  $35^{\circ}\text{C}$  por 24 h., pudiendo llegar hasta 48 h. Colonias con brillo metálico se aislaron y se sometieron a pruebas bioquímicas y serológicas para la identificación de *E. coli* enteropatógeno. Los sueros utilizados fueron suministrados por el Instituto Nacional de Microbiología "Carlos G. Malbrán". (23)

d) *Recuento de Estafilococos*. Se sembraron dos diluciones ( $10^{-1}$  y  $10^{-2}$ ), por duplicado de cada muestra en Baird-Parker (Difco), incubando a  $35^{\circ}\text{C}$  por 48 h. Se hacía entonces el conteo de las colonias que mostraban reacción típica.

— *Producción de coagulasa*. La propiedad de producir esta enzima se ensayó con plasma heparinizado de conejo por el método de los tubos: una vez repicadas las colonias típicas en Caldo Cerebro Corazón (Brain Heart Infusión-Difco) se incubaba a  $35^{\circ}\text{C}$  por 24 h. Posteriormente, volúmenes iguales de plasma y caldo (0,5 ml) se ponían en contacto y se incubaba a  $35^{\circ}\text{C}$ . A las 4, 6, 8, hasta las 24 h. se hacen observaciones a fin

de detectar si se presenta coagulación del plasma.

— *Producción de termonuclease*

Este ensayo se realizó aplicando la técnica simplificada propuesta por Lachica (11) que consiste en: las placas de Baird-Parker incubadas se las deja a 60°C por 2 h. A continuación se vuelca el medio con Orto-Toluidina y se incuba a 37°C observando luego la presencia de halos rosados en relación a las colonias.

e) *Investigación de Salmonellas.*

Con 25 g. de muestra se practicó un pre-enriquecimiento en Caldo lactosado durante 18 h. a 35°C, para luego realizar el enriquecimiento en Caldo Tetrationato y en Caldo Selenito sembrando en estos últimos un volumen que correspondía al 10 % del volumen del Caldo de enriquecimiento. Ambas siembras fueron incubadas a 43°C y a las 24 h y 48 h de cada una se repicó en Agar Verde Brillante (Difco) para aislamiento de

colonias incubando durante 24 h a 35°C. Colonias sospechosas eran sometidas a estudio bioquímico.

f) *Recuento de Clostridium Sulfito Reductores y Clostridium perfringens.* El medio de cultivo utilizado fue Agar Sulfito-Polimixina-Sulfadiazina (17) el que estérilmente se introducía en bolsas de plástico fabricadas ad-hoc, habiendo tenido en cuenta la elección de un laminado plástico de muy baja permeabilidad al oxígeno (inferior a 0,4 cc/pulgada cuadrada/24 h/23°C), logrando de esta manera la anaerobiosis necesaria. En la elaboración de las bolsas de plástico al igual que en su utilización se siguió la técnica de Bladel y Greenberg (1).

Las colonias típicas que resultaban a las 24 h en el Agar Sulfito-Polimixina-Sulfadiazina, eran repicadas en Nitrato-Movilidad y en Lactosa-Gelatina para luego definir el número de *Clostridium perfringens.*(23).

## RESULTADOS

En la Tabla 2 se resumen los resultados obtenidos de las cuatro marcas respecto al Recuento total

de aerobios y anaerobios facultativos viables.

T A B L A 2

Marca	RT		35°C	
	20°C	DS	MG	R
A	R	0,56	6,26	5-7,84
B	5-6,95	0,78	6,60	5,17-8,53
C	5-7,80	0,88	6,68	5,17-8,03
D	5,30-8,06	0,90	7,37	5,69-9,11
	5,79-8,32			

MG: Media geométrica.

R: Valor Rango

Se utilizó la media geométrica por considerarla una medida de resumen más confiable y representativa que el promedio cuando se trabaja con series que muestran gran variación, como en este caso

y en especial para las marcas de hamburguesas B, C y D.

Los resultados correspondientes a Coliformes totales y fecales son expuestos en la Tabla 3.

TABLA 3

Marca	A			B			C			D		
Coliformes												
NMP/g	T	F	a	T	F	a	T	F	a	T	F	a
0-40	13,8 <sup>a</sup>	27,7	43,7	100	17,6	82,5	14,8	48,1				
41-100	11	33,5	12,5		23,4	11,7	7,5	14,8				
101-1100	36,4	36,1	31,3		35,5	5,8	18,5	26				
1100	38,8	2,7	12,5		23,5		59,2	11,1				

T: Coliformes totales

F: Coliformes fecales

a: Porcentaje de muestras comprendidas en cada clase.

Sólo en una muestra, perteneciente a la marca D, se encontró *E. coli* enteropatógeno caracterizado como O 26: B 6.

Los valores de estafilococos encontrados son dados en la Ta-

bla 4, señalando para cada muestra el número de ellos que mostró colonias típicas, colonias coagulasa positiva y termonucleasa positiva.

TABLA 4

Marca	A			B			C			D		
Colonias												
Sta./g	Ti	C	T	Ti	C	T	Ti	C	T	Ti	C	T
10 <sup>2</sup>	31 <sup>a</sup>	61	56	59	100	86	72	94	92	59	93	60
10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	39	39	41	35		14	17	6	8	27	7	20
10 <sup>3</sup> - 10 <sup>4</sup>	30		3	6			11			14		20

Ti: Colonias típicas

C: Colonias coagulasa positiva

T: Colonias termonucleasa positiva.

a: Porcentaje de muestras comprendidas en cada clase.



Las investigaciones de *Clostridium sulfito reductores* y de *Cl. perfringens* se hicieron sobre

49 muestras resumiendo los resultados en la Tabla 5.

TABLA 5

Marca Cl/g	A(18) <sup>b</sup>		B(16)		C(9)		D(6)	
	Cs	Cp	Cs	Cp	Cs	Cp	Cs	Cp
10	44,4 <sup>a</sup>	66,6	100	100	100	100		33,4
10-200	33,4	22,2					66,6	50
201-400	11,1	11,1					16,7	
400	11,1						16,7	16,6

Cs: *Clostridium sulfito reductores*

Cp: *Clostridium perfringens*

a: Porcentaje de muestras comprendidas en cada clase.

b: Número de muestras analizadas.

De ninguna de las 123 muestras analizadas se logró el aislamiento del *Salmonela*; asimismo puede señalarse en no menos del

20 % de ellas se encontraban presentes microorganismos del género *Proteus*.

## DISCUSION

La decisión de mantener las muestras congeladas hasta su procesamiento estuvo basada en un trabajo en el que estudiamos la influencia de la temperatura de conservación de hamburguesas sobre el RT y el NMP de Coliformes (<sup>14</sup>); el mantenimiento de estos productos por doce días a -10°C no modifica significativamente a ambos parámetros microbiológicos. Por el contrario temperaturas de 7°C permitían que el RT (20°C) creciera 5 logaritmos durante ese mismo período y aún a 2°C el incremento en el RT en 5 días, puede ser de 1 logaritmo, concordando con los

resultados de Gepfert y Kim (<sup>8</sup>) y Duitschaever y col. (<sup>4</sup>).

El RT es tomado aquí no con el ánimo de señalar patógenos, sino como un análisis retrospectivo de la materia prima empleada y de las prácticas de higiene que se utilizaron durante la manipulación de ella, elaboración, almacenamiento y transporte del producto terminado, como así también un elemento que señale la probabilidad de que el alimento se altere, especialmente por psicrófilos.

La media geométrica del RT incubado a 20°C o a 35°C clasifi-

có a las cuatro marcas de manera similar, es decir, que se tiene una relación entre el contenido de psicrófilos y de mesófilos. Se observa también una gran variación, marcada por el valor del Rango, especialmente para las marcas B, C y D, lo que indicaría un control o manejo parcial del proceso de producción.

Respecto a la temperatura de incubación del RT puede verse que, salvo para la marca D., se tienen resultados parejos concordando con Duitschaever (3) y Westhoff (28). Se han señalado, por parte de algunos autores (19) mayores recuentos de psicrófilos que de mesófilos, consideramos que en ciertas oportunidades ello se debía a que se habían conservado las muestras a temperaturas superiores a 1°C, permitiendo así que los psicrófilos se multiplicaran; ya hicimos referencia a nuestros resultados (14) al conservar las muestras a 2°C.

Con miras a definir un standard para control de la producción de hamburguesas, hemos de tomar como uno de los parámetros al RT a 20°C dado que tiene la ventaja sobre el RT a 35°C de cuantificarnos la presencia de posibles alteradores (psicrófilos), permitiéndonos estimar la vida media del producto.

Consideramos que con buenas prácticas de producción se pueden obtener hamburguesas con una carga microbiana igual o inferior a  $10^6$  microorganismos por gramo, lo que también nos lo señalan los resultados encontrados al analizar las diversas marcas. Por otro lado, estos productos se mantienen en los comercios minoristas por un período de 3 a 5

días, plazo en el que hemos comprobado incrementos, de hasta 1 logaritmo, manteniendo a 2°C, pudiendo llegar entonces a  $10^7$  microorganismos por gramo; se sabe que una vez superado este valor comenzará la alteración del alimento (2.21).

Ese nivel de RT ( $10^6$ /g) consideramos que es una exigencia lógica puesto que salvaguarda la salud y es alcanzable por la industria; si bien hay establecimientos cuyos valores medios están por encima de él, ellos deberán adecuar sus prácticas de producción hasta alcanzarlo. Así entendemos que se está protegiendo al consumidor y a la vez velando por el productor honesto, dado que al no haber estándares microbiológicos, debe competir con industriales que no invierten ni cuidan para mantener la calidad higiénico-sanitaria de este alimento, vendiendo un producto más barato pero con riesgo para la población.

En cuanto a la temperatura de conservación ella no deberá superar los 2°C y en la medida que sea posible, se aconsejará la congelación.

Los valores hallados para coliformes totales, expresados como NMP/g muestra una amplia variación que se extiende de 3 coliformes/g hasta superar los 1100 y esto se da para las 4 marcas analizadas (ver Tabla 3) Sin embargo al analizar la mayor frecuencia para cada marca, según las clases expuestas, se observa poca uniformidad menor que la que cabría esperar y sin guardar relación con los valores hallados para el RT: la primera de ellas tiene el mayor número de muestras con

mas de 1100 Coliformes totales /g al igual que la marca D, en cambio la B tiene su moda en la clase 0-40 y la C en la 101-1100.

La dispersión se mantiene al analizar los coliformes fecales especialmente para las marcas A y D, tendiendo a disminuir en la C, mostrando la B la máxima uniformidad. Igualmente las 4 marcas muestran que más del 50 o/o de sus muestras analizadas contenían 100 o menos Coliformes fecales por gramo.

Larga y aún no concluída, es la discusión sobre el valor de los coliformes como indicadores de contaminación con entéricos patógenos; como aporte a ella podemos decir que de las 123 muestras analizadas en ninguna de ellas se detectó *Salmonela* y sólo en 2 se logró aislar *E. coli* enteropatógeno (<sup>2 3</sup>). Los Coliformes fecales comprenden una población en la que se estima predomina *E. coli* pero sin conocer exactamente la concentración de *E. coli* tipo I, de real origen intestinal. Por otra parte no hemos de olvidar que sólo un grupo de cepas de *E. coli* que pueden ser identificadas serológicamente, implican real peligro para el hombre (*E. coli* enteropatógeno). No obstante, esto, conocemos que cepas clasificadas en este grupo cuando fueron sometidas a pruebas biológicas como el Test de Dean o Asas intestinales en conejos, no mostraron actividad enterotoxigénicas (<sup>1 3</sup>).

Entendemos que considerando la significación de su presencia y número, las correctas prácticas de producción y los métodos de laboratorio para control, el crite-

rio microbiológico a aplicar a coliformes fecales, debe ser:

Coliformes fecales hasta  $10^2$  por g.

La investigación de *Staphylococcus aureus* abarcó la determinación cuantitativa de cepas coaguladas positivas y por otro lado las que poseían termonucleasa. Este último aspecto se consideró conveniente incluirlo puesto que la definición de actividad patógena de una cepa de este microorganismo por asociación a su capacidad de coagular el plasma está en la actualidad en revisión:

1) Hay autores que han encontrado más estrecha relación entre la producción de enterotoxina y actividad termonucleasa que entre aquella y la capacidad de coagular el plasma, 2) Para investigar esta propiedad se requiere la viabilidad de la cepa, en tanto que la enzima termonucleasa puede ser directamente investigada en el producto en cuestión, 3) Utilizando la técnica simplificada para termonucleasa tendremos el resultado un día antes que por investigación de coagulasa. Para completar este estudio se requiere el análisis de la enterotoxigenicidad de las cepas, lo cual escapa a los objetivos de este estudio. No obstante lo realizado nos permite extraer ciertas conclusiones: a) existen diferencias en la presentación de las enzimas estudiadas en cada cepa, por lo que está justificada la continuación de esta línea de trabajo, b) la reacción para termonucleasa en ningún caso pudo ser leída antes de las 24 horas, a diferencia de lo que expresa el autor, quien describe que las lecturas pueden hacerse en las si-

güentes 6 horas desde el momento de incubación.

El criterio microbiano para *Staphylococcus aureus* será dado considerándolo como indicador de higiene y estimamos que él debe aceptar hasta  $10^2$  Estafilococos coagulasa positivo por gramo, evaluando desde el punto de vista de salud pública y considerando lo que es lográble por las técnicas de producción actuales.

Como estudio complementario se hizo el análisis cuantitativo de *Clostridium sulfito reductores* y de *Clostridium perfringens*.

La incubación en bolsas de plástico ha mostrado ser práctica, económica, rápida y segura, lo que nos alienta a continuar su uso y recomendarla. Las técnicas de incubación en anaerobiosis de práctica frecuente requieren en general mayor laboreo (sobres de piragalol) o un costo que para los laboratorios de control representa un importante desembolso.

En este trabajo *Clostridium perfringens* se mostró como un pobre indicador respecto a la higiene, aún aceptando que las muestras se congelaron y este microorganismo ha mostrado ser sensible a la congelación (<sup>12</sup>), pero señalemos que la refrigeración puede considerarse igualmente pernicioso para su viabilidad (<sup>8</sup>). De cualquier forma y aún considerando pérdidas por las bajas temperaturas, su concentración en las hamburguesas parece ser baja y no consideramos conveniente la inclusión de un standard microbiológico respecto a él.

#### Temperatura de conservación:

Hemos determinado (<sup>14</sup>) en base a la conservación de hamburguesas, a distintas temperaturas por períodos de tiempo variable, que este producto debe ser conservado a no más de 2°C, en la medida que sea posible debe recomendarse la congelación, a fin de que el incremento en el número de microorganismos sea mínimo durante el período que dura su venta (aproximadamente 5 días), evitándose así la alteración del alimento, lo que significaría un riesgo para la salud pública y el decomiso del producto. Estos resultados los hemos encontrado coincidentes con lo expresado por distintos autores (<sup>2 8 19 28</sup>)

#### Criterio microbiológico:

Entendemos este concepto como el valor microbiológico que se establece luego de aplicar procedimientos definidos y que se emplea en la aceptación y rechazo de un alimento. (<sup>18</sup>). Ahora bien, surge la pregunta ¿qué fines debe buscar alcanzar un criterio microbiológico? respondemos que su misión será cumplir con uno o más de estos objetivos:

- a) Determinar cuáles son las condiciones en que debe producirse el alimento;
- b) Disminuir los riesgos para la salud pública;
- c) Establecer condiciones y características de conservación y almacenamiento del producto.

Su enunciación debe reunir una serie de condiciones para que su propuesta y aplicación sean viables;

- Estará basado en estudios prácticos.
- Se podrá alcanzar en condiciones comerciales.
- Su aplicación será fácil y poco costosa.
- Se deberán indicar las técnicas fijadas en su determinación.
- Deberá incluir niveles de tolerancia respecto a muestras defectuosas y a aquellas derivadas de la aplicación de las técnicas de laboratorio.

#### *Plan de muestreo:*

Cuando se acepta o se rechaza un lote de decisión está basada ya sea en un *atributo* o en una *medida* (10, 18).

Para el primer caso determinando el número de unidades de muestras que serán analizadas hemos de definir en cuantas de ellas aceptaremos el defecto expresado como atributo: Si analizamos solo la presencia de un microorganismo en un alimento hemos de decidir si aceptaremos que alguna muestra lo contenga. Llamamos a esto Plan de muestreo de dos clases y debemos especificar:

n: Número de muestras a analizar (envases)

c: número máximo de muestras en las que hemos de aceptar que se encuentre el microorganismo, o dicho de otra forma el número máximo de muestras defectuosas.

El nombre de este tipo de Plan deriva del hecho de establecer dos categorías: aprobación o rechazo, con un sólo criterio de aceptación. Este tipo de plan es el indicado para microorganismos patógenos.

Cuando la investigación se hace para riesgos no potencialmente graves (recuentos totales, microorganismos indicadores) han de considerarse y aceptarse variaciones, por lo tanto será necesario definir:

n: número de muestras a analizar (envases)

m: valor máximo que no implica riesgo.

M: valor máximo por encima del cual se rechaza el lote.

c: número máximo de muestra que se aceptará entre m y M

Esto es conocido como Plan de tres clases.

Los valores de n y c que se proponen están dados considerando las probabilidades de aceptación y rechazo, según número de muestras marginales (entre m y M) y número de muestras defectuosas (superiores a M), procurando evitar en todos los casos que existan riesgos para el consumidor (probabilidad de que un lote inaceptable sea falsamente considerado apto) y riesgos para el productor (probabilidad de que lotes aceptables sean falsamente considerados rechazables).

### CONCLUSIONES

Los criterios microbiológicos que se proponen considerando el lugar de toma de las muestras y las técnicas de análisis empleadas, están dirigidos a evaluar las condiciones de producción de un establecimiento, más que la aceptación o rechazo de un lote determinado de hamburguesas; esto es debido a que éstas son consumidas en un lapso breve (5 días), pudiendo eventualmente llegar a 7, requiriendo los controles entre 3 y 4 días según técnicas.

Se marcarán niveles (valores microbiológicos) que no son sobrepasados por buenas prácticas

de producción y niveles de advertencia que indicarán cuando un establecimiento esta elaborando productos con riesgo real o potencial para la salud pública.

Los criterios microbiológicos que se enuncian se considera que se los debe exigir durante un determinado período de tiempo, cumplido el cual, las exigencias han de incrementarse buscando así alimentos de la mayor calidad higiénica.

Los planes de muestreo con los criterios microbiológicos correspondientes que se proponen, son los siguientes:

Prueba	Plan	Límites por g			
	Clase	n	c	m	M
Rto. total a 20°C	3	5	3	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
Coliformes fecales	3	5	3	3	10 <sup>2</sup>
<i>Sta. aureus</i>	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Salmonela	2	5	1 <sup>(o)</sup>		

(°) Para Salmonela consideramos que el valor deseable debe ser ninguna muestra contaminada, pe-

ro puede aceptarse que como máximo una lo esté.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 . BLADEL B.O. and GREENBERG R.A. 1965. Pouch Method for the isolation and enumeration of Clostridia. *App. Microbiol.* 13: 281-285.
- 2 . CORLETT J.R., D.A. 1974. Setting microbiological limits in the food industry. *Food Technol.* 34 - 39.
- 3 . DITSCHAEVER, C.L. ARNOTT, D.R. and BULLOCK, D.H. 1973. Bacteriological quality of raw refrigerated ground beef. *J. Milk Food Technol.* 36: 375-377.
- 4 . DITSCHAEVER C.L. BULLOCK, D.H. and ARNOTT D.R. 1977. Bacteriological evaluation of retail ground beef, frozen beef patties and cooked hamburger. *J. Food Protec.* 40: 378 - 381.
- 5 . ELLIOT, R.P. and MICHENER, H. D. 1961. Microbiological standards and ganding codes for chilled and frozen foods. A review. *Appl. Microbiol.* 9: 452.
- 6 . FOOD SCIENCE AND TECH. ABSTRACTS. 1976. 8: 253.
- 7 . FOWLER, J.L. STUTZMAN D.L. FOSTER J.F. and LANGLEY Jr. W.H. 1977. Selected food microbiological data collected through a computerized program. *J. Food Protec.* 40: 166 - 169.
- 8 . GOEPPERT, J.M. and KIM, H.U. 1975. Behavior of selected food-borne pathogens in raw ground beef. *J. Milk Food Technol.* 38: 448 - 452.
- 9 . HEALTH PROTECTION BRANCH. HEALTH AND WELFARE CANADA. 1976. Food-borne disease in Canadá. Annual Summary 1973.
- 10 . INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (I.A.M.S.). Microorganisms in foods. II. Sampling for microbiological analysis: principles and specific applications. University of Toronto Press, 1974.
- 11 . LACHICA, R.V.F. 1976. Simplified thermonuclease test for rapid identification of *Staphylococcus aureus* recovered on agar media. *App. Environ. Microbiol.* 32: 633.
- 12 . LADIGES, W. C., FOSTER, J.F., and GANZ, W.M. 1974. Incidence and viability of *Clostridium perfringens* in ground beef. *J. Milk, Food Technol.* 37: 622 - 623.
- 13 . LASTA, J.A. y QUEVEDO, F. 1976. Pruebas biológicas de aplicación en higiene alimentaria. 41º Triduo Científico Anual de Bioquímica, Mar del Plata.
- 14 . LASTA, J.A., FORMENTI, L.E. CHILLON, D.Z. AGUIRRE, W.G. 1978. Incidencia de la temperatura de conservación en la calidad microbiológica de hamburguesas.
- 15 . LETTERMAN ARMY INSTITUTE OF RESEARCH PRESIDIO OF SAN FRANCISCO, CALIFORNIA. 1976. Report of 1974 Microbiological data collection program. Institute report N° 28.
- 16 . MINISTERIO DE BIENESTAR SOCIAL DE LA NACION. BUENOS AIRES. 1971. Código Alimentario Argentino.
- 17 . MOSSEL, D.A.A. y QUEVEDO, F. 1967. Control microbiológico de los alimentos. Métodos recomendados, Lima, U.N.M.S.M.
- 18 . ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. SERIE DE INFORMES TECNICOS. 1974. N° 543.
- 19 . PIVNICK, H. ERDMAN, I.E., COLLINS - THOMPSON, D., ROBERTS, G. JHONSTON, M.A. CONLEY D.R., LACHAPELLE, G., PURVIS, U.T. FOSTER, R. and MILLING, M. 1976. Proposed microbiological standards for ground beef based on a canadian survey. *J. Milk Food Technol.* 39: 408 - 412.
- 20 . SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD ANIMAL. BUENOS AIRES. 1975. Reglamento de inspección de productos, subproductos y derivados de origen animal.
- 21 . SHELEF, I.A. 1974. Hydration and pH of microbially spoiling beef. *J. Appl. Bact.* 37: 531 - 536.

- 22 . *SURKIEWICZ, B.F., HARRIS, M.E., ELLIOTR. P., MACALUSO, F. J. and STRAND M.M. 1975. Bacteriological survey of raw beef patties produced at establishments under federal inspection. Appl. Microbiol. 29: 331 - 334.*
- 23 . *THATCHER, F.S. CLARK, D.S. 1973. Análisis microbiológico de los alimentos. Ed. Acribia.*
- 24 . *U.S. DEPARTAMENT OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE. 1975. Disases trasmitted by foods.*
- 25 . *U.S. DEPARTAMENT OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE. 1970. Foodborne Outbreaks.*
- 26 . *U.S. DEPARTAMENT OF HEALTH. EDUCATION AND WELFARE. 1975. Microbiologic standards for raw ground beef, cold cuts and frankfurters. 24: 229 - 230.*
- 27 . *WEHR, M.H. 1978. Attitudes and policies of state governments. Food Technol. 63 - 67.*
- 28 . *WESTHOFF D. and FELDSTEIN, F. 1976. Bacteriological analysis of ground beef. J. Milk Food Technol. 39: 401 - 404.*



# SEXTAS JORNADAS

INTERNACIONALES  
DE VETERINARIA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

1900 - La Plata  
República Argentina

CAPITULO II

**Microbiología y Parasitología**

*TIFOSIS AVIARIA EN LA REPUBLICA ARGENTINA*ARNALDO D. COLUSI  
R.O. ROMANO  
J.C. MANETTI*RESUMEN*

Luego de un brote de Tifosis en un criadero con 100.000 aves en producción a jaula (50 o/o Leghorn y 50 o/o AA-Harco), un 8,38 o/o de positivos (Harco) a la prueba de aglutinación rápida, son trasladados a tinglado individual y alojados igualmente en jaula. Luego de 50 coprocultivos negativos, los animales son reanalizados con la misma prueba 30-60-90 y 120 días después, comprobándose que dichos positivos disminuían del 100 al 32 o/o, no habiéndose constatado en todo ese tiempo, diferencia con su lote similar.

Transcurrido ese período, 30 animales son descargados con cepa virulenta, comprobándose que sólo el 1 o/o muere por Tifosis, frente al lote testigo donde los insucesos son del 50 o/o. Estos hechos son analizados estadísticamente entendiéndose que la prueba de aglutinación no debe aplicarse con el mismo criterio que para la pullorosis ya que, según los resultados, muestra un valor muy relativo. Se efectúan paralelamente, consideraciones inmunológicas sobre la posible importancia de la Ig A en los mecanismos de defensa de las aves.

*FOWL TYPHOID ARGENTINE REPUBLIC**SUMMARY*

After a Typhoid outbreak in a farm with 100,000 birds in production in cages (50 o/o Leghorn and 50 o/o AA-Harco), 8,38 o/o of positive reactors to the quick agglutination test (Harco) were transferred to an individual house also in cages. After 50 negative coprocultures, the birds are again assayed by the same test 30-60-90 and 120 days after, finding that said positives decreased from 100 to 32 o/o. No difference was noted during that period with the similar lot. After that time, 30 birds are challenged with a virulent strain and only 1 o/o die of Typhoid; as compared with the control group where mortality was 50 o/o.

These facts are statistically analyzed finding that the agglutination test should not be used with the same criteria as for pullorum, since, according to the findings, its value is quite relative.

At the same time, immunological considerations were effected on the possible importance of Ig G and Ig A in the defense mechanisms of birds against infections caused by enterobacteria.

---

\* 1er. Premio - CAPITULO II — "Microbiología y Parasitología"; 6tas. Jornadas Internacionales, Facultad C. Vet. La Plata, Argentina; 1978.

## INDICE DE TEMAS

### 1. SITUACION EPIDEMIOLOGICA

- 1.1 Introducción
- 1.2. Evolución Nosológica

### 2. PROFILAXIS — CRITICA METODOLOGICA

- 2.1 Introducción
- 2.2. Profilaxis higiénica en los ecosistemas.
- 2.3 Escaso valor de la prueba de aglutinación como método profiláctico.
  - 2.3.1 Objetivos
  - 2.3.2. Material y Métodos
    - 2.3.2.1 Datos anamnésicos
    - 2.3.2.2 Aparición de la enfermedad.
    - 2.3.2.3 Selección de reactores positivos
    - 2.3.2.4 Destino y tratamiento de los positivos.
    - 2.3.2.5 Controles y “seguimiento del lote positivo”
    - 2.3.2.6 Comportamiento de los “positivos” frente a infección
  - 2.3.3 Conclusiones.

### 3. PREVENCIÓN MEDIANTE CEPA VIVA R-9 (TECNICA MODIFICADA) - RESULTADOS.

- 3.1. Introducción
- 3.2. Material y Métodos
  - 3.2.1 Preparación de la vacuna.
  - 3.2.2 Ensayos experimentales
  - 3.2.3 Ensayos a campo
    - 3.2.3.1. En recría
    - 3.2.3.2 En postura
- 3.3. Conclusiones

**1. SITUACION EPIDEMIOLOGICA**

*1.1 Introducción*

Hace ya cinco años, en nuestro país, es la tifosis de las aves el flagelo que sin duda produjo la más cuantiosa pérdida a la industria avícola. Mediante una diseminación insidiosa pero ininterrumpida, su prevalencia fue, año a año aumentando, llegando en circunstancias, a "regular insólitamente" mercados que en los cálculos proyectivos poblacionales, predecían crisis de superproducción. La falta de planificación zonal de las explotaciones, sumada a un real descuido de la profilaxis higiénica y total ausencia de una real vigilancia epidemiológica, condujo a un presente en el cual, de aplicarse medidas de erradicación ortodoxas, dejarían durante largo tiempo sin producción al sector.

*1.2 Evolución nosológica*

Si bien carecemos de datos bioestadísticos planificados con sistemas de información a nivel país, existen dentro de la zona avícola Buenos Aires, guarismos que exponen elocuentemente, situaciones evolutivas de la enfermedad.

En trabajos anteriores (3) expusimos porcentuales nosológicos anuales en años que prioritaron las virosis epidémicas, pudimos al respecto extraer conclusiones epidemiológicas. En estas casuísticas, es curioso observar como la tifosis, representaba una mínima incidencia con una neta tendencia declinante en el tiempo:

*FOCOS DE ENFERMEDADES Y PORCENTUALES EN EL TIEMPO*

Año 1963:	101 casos
1964:	482 casos
1965:	1.564 casos
1966:	1.066 casos
1971:	1.851 casos
1972:	1.486 casos

<i>Enfermedades</i>	<i>1963</i> <i>o/o</i>	<i>1964</i> <i>o/o</i>	<i>1965</i> <i>o/o</i>	<i>1966</i> <i>o/o</i>	<i>1971</i> <i>o/o</i>	<i>1972</i> <i>o/o</i>
Newcastle		0,42	24,1	20,9	30,16	30,07
Bronquitis infecciosa			3,07	2,6	1,23	0,87
Laringotraqueítis	4,04	1,86	1,1	1,31		0,60
Diftero viruela	1,01	1,03	1,4	1,6	3,52	5,24
Tembler epizoótico		2,05	2,2	0,5	0,19	0,06
Leucosis	6,6	8,29	4,2	2,7	2,57	2,01
Crónica respiratoria						
Colibacilosis	19,09	15,34	20,4	30,2	22,64	26,44
TIFOSIS	5,05	1,86	0,8	1,1	1,52	1,41
Pullorosis	7,07	5,18	8,8	10,7	1,04	1,14
Cólera	3,03	1,24	1,3	0,7	0,76	0,94
Paratifosis	4,04	2,28	0,6	0,1	0,47	0,06
Coriza	2,08	2,69	1,27	0,6	0,57	1,48
Onfalitis	1,01	1,45	0,9	0,3		1,34
Coccidiosis	14,44	7,67	6,9	5,9	10,65	9,62
Aspergillosis		0,41		0,28	2,28	1,74

Tomando como último cómputo 1972, observamos que, tanto la tifosis como la pullorosis y paratífosis, descienden a niveles de fácil control, si en esa circunstancia se hubieren aplicado las medidas mínimas de control.

Es a fines de 1973, donde comienza una inusitada diseminación de *S. gallinarum*, afectando a aves de todo tipo y presentando en las cifras sombríos pronósticos. En un reporte al Congreso Avícola de Bogotá<sup>(5)</sup>, advertimos a los países vecinos sobre el proceso evolutivo

de la tifosis en tres años de estudio de campo y laboratorio, donde gráficamente, expusimos la creciente prevalencia en una bastante rica casuística.

Observemos los focos diagnosticados principalmente en un "área endémica primaria" de 500 km. (N-S) y 350 km. (E-O) y una extrema entre focos mayor de 2000 km: (ver gráfico en página 4).

Considerando sólo el galpón o sector afectado, la problación enferma arrojó los siguientes guarismos:

#### GUARISMOS OBTENIDOS:

##### A) Año 1974

##### FOCOS DIAGNOSTICADOS = 47

	Casos	Total aves afectadas (*)
REPRODUCTORES PESADOS	16	76,700
POSTURA DE COLOR	12	49,400
PARRILLEROS	19	128,300
TOTALES	47	254,400

##### B) Año 1975

##### FOCOS DIAGNOSTICADOS = 88

	Casos	Total aves afectadas
REPRODUCTORES PESADOS	21	76,400
POSTURA COLOR	20	66,500
PARRILLEROS	47	380,100
TOTALES	88	523,000

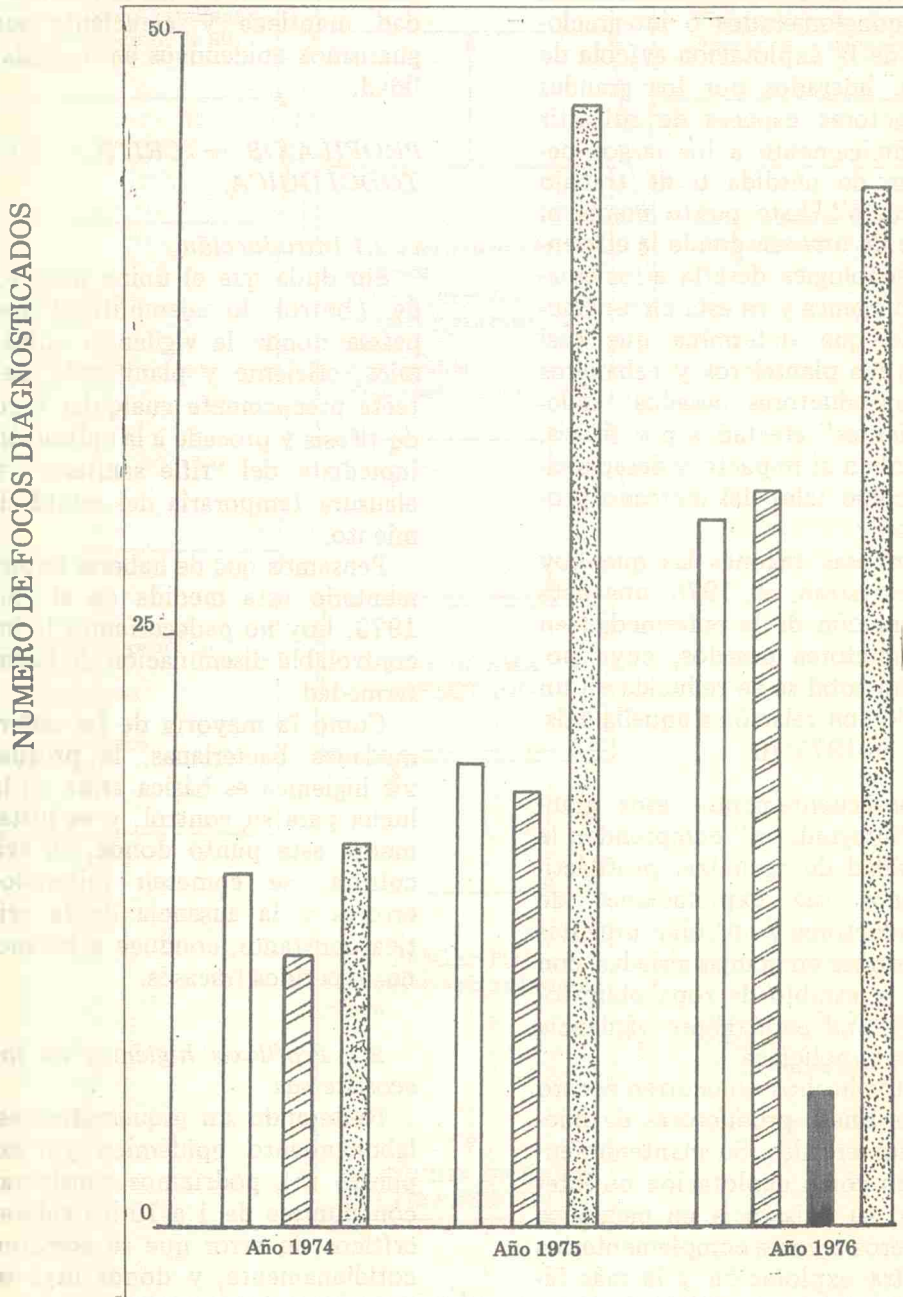
##### C) Año 1976

##### FOCOS DIAGNOSTICADOS = 115

	Casos	Total aves afectadas
REPRODUCTORES PESADOS	32	157,000
POSTURA COLOR	33	196,900
POSTURA BLANCA	5	16,800
PARILLEROS	45	229,500
TOTALES	115	600,200

(\*) Sólo se consideró el galpón, tinglado o nave afectada.

FOCOS DE TIFOSIS DIAGNOSTICADOS (Representación gráfica)



REPRODUCTORES PESADOS  
 POSTURA DE COLOR

POSTURA BLANCA  
 PARRILLEROS



El posterior año 1977 marca una crisis sectorial, donde se inicia una marcha vertiginosa hacia los "conglomerados o integraciones" de la explotación avícola de carne, liderados por los grandes productores capaces de subsistir económicamente a los largos períodos de pérdida o de trabajo "al costo". Este punto marca el inicio de una era donde la eficiencia tecnológica desafía a los escasos márgenes y es esta circunstancia la que determina que casi todos los planteleros y cabañeros de reproductores pesados "independientes" afectados por tifosis, sucumban al impacto y desaparezcan como tales del mercado productor.

Son esas razones las que hoy nos muestran, en 1978, una neta disminución de la enfermedad en reproductores pesados, cuya población total se ve reducida en un 40 % con relación a aquella existente en 1975/76.

Consecuentemente, esos grandes "integradores" comprenden la necesidad de optimizar profilácticamente sus explotaciones de reproductores y efectúan urgentes inversiones en granjas aisladas, con baño y cambio de ropa obligatorios y una permanente vigilancia sanitario-policíaca.

Estos hechos no ocurren dentro de las líneas productoras de huevos comerciales. Su mantenimiento aún como explotación no integrada, su existencia en pequeños criaderos a veces complementarios de otra explotación y la más fácil defensa mercantil del producto final, ha mantenido incólume su estructura de explotación y también, la prevalencia de la enferme-

dad. Es así que en el caso de este tipo de animales "diseminadores" podríamos afirmar que la enfermedad mantiene y acrecienta sus guarismos epidémicos en la actualidad.

## PROFILAXIS — CRITICA METODOLOGICA.

### 2.1 Introducción

Sin duda que el único método de control lo ejemplifican los países donde la vigilancia epidémica, eficiente y planificada, detecta precozmente cualquier foco de tifosis y procede a la aplicación inmediata del "rifle sanitario" y clausura temporaria del establecimiento.

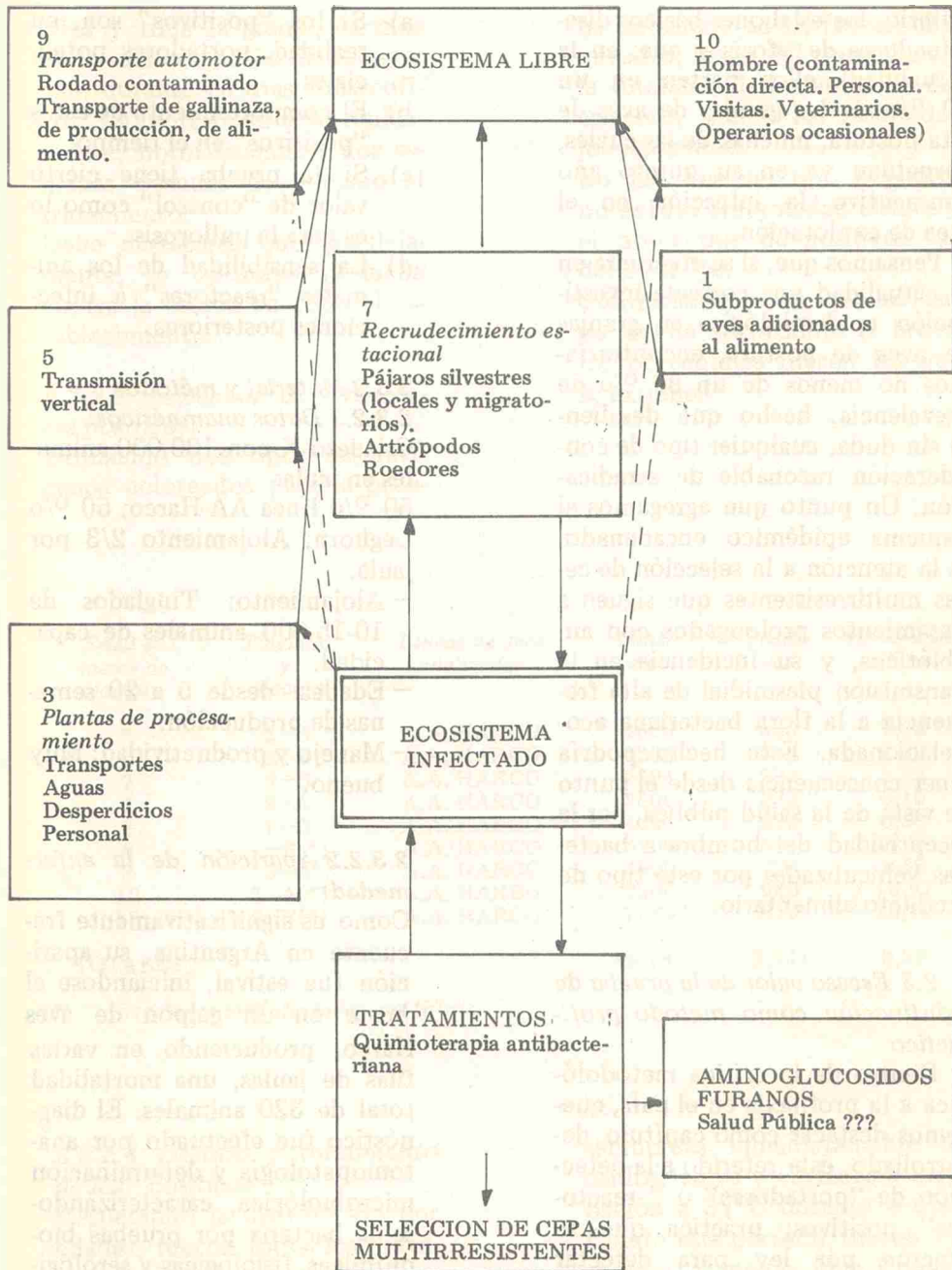
Pensamos que de haberse implementado esta medida en el año 1973, hoy no padeceríamos la incontrolable diseminación de la enfermedad.

Como la mayoría de las enfermedades bacterianas, la profilaxis higiénica es básica arma en la lucha para su control, y es justamente este punto donde, en avicultura, se cometen reiterados errores y la ausencia de la crítica constante, conduce a no menos repetidos fracasos.

### 2.2 Profilaxis higiénica en los ecosistemas

Reiterando un esquemático eslabonamiento epidémico ya expuesto<sup>(5)</sup>, podríamos considerar con puntaje de 1 a 10 los valores críticos de error que se cometen cotidianamente, y donde urge su permanente consideración y corrección (ver esquema pág. 124).

Los puntos 10, 9 y 7 señalan en escala de importancia a nuestro





criterio, los eslabones básicos diseminadores de tifosis y que, en la actualidad, ellos parten en un 90 % de las granjas de aves de alta postura, muchas de las cuales, perpetúan ya en su quinto año consecutivo la infección en el área de explotación.

Pensamos que, si se efectuara en la actualidad una correcta investigación epidemiológica en granjas de aves de postura, encontraríamos no menos de un 80 % de prevalencia, hecho que desalienta sin duda, cualquier tipo de consideración razonable de erradicación. Un punto que agregamos al esquema epidémico encadenado, es la atención a la selección de cepas multirresistentes que siguen a tratamientos prolongados con antibióticos, y su incidencia en la transmisión plasmidial de alta frecuencia a la flora bacteriana ecolorelacionada. Este hecho podría tener consecuencia desde el punto de vista de la salud pública, por la receptividad del hombre a bacterias vehiculizadas por este tipo de producto alimentario.

### 2.3 Escaso valor de la prueba de aglutinación como método profiláctico

Dentro de la crítica metodológica a la profilaxis en el país, queremos destacar como capítulo desarrollado, éste referido a la detección de "portadores" o "reactores" positivos; práctica que se efectúa por ley para detectar "pullorosis" y que hoy, sustentando igual criterio, se ha hecho extensiva a la "tifosis".

2.3.1 La tarea comprende tres objetivos principales:

- a) Si los "positivos" son, en realidad, portadores potenciales
- b) El comportamiento de estos "positivos" en el tiempo
- c) Si la prueba tiene cierto valor de "control" como lo es para la pullorosis
- d) La sensibilidad de los animales "reactores" a infecciones posteriores.

### 2.3.2 Material y métodos

#### 2.3.2.1 Datos anamnésicos:

Criadero X con 100.000 animales en jaula:

50 % línea AA-Harco; 50 % Leghorn. Alojamiento 2/3 por jaula.

— Alojamiento: Tinglados de 10-15.000 animales de capacidad.

— Edades: desde 5 a 20 semanas de producción.

— Manejo y productividad: Muy bueno.

#### 2.3.2.2 Aparición de la enfermedad:

Como es significativamente frecuente en Argentina, su aparición fue estival, iniciándose el brote en un galpón de aves Harco, produciendo en varias filas de jaulas, una mortalidad total de 320 animales. El diagnóstico fue efectuado por anatomopatología y determinación microbiológica, caracterizándose la bacteria por pruebas bioquímicas, fisiológicas y serológicas, concluyendo su identificación como *Salmonella gallinarum*. Las aves de ese galpón fueron tratadas con antibióticos del tipo de los aminoglucósidos (inyectables) y se administró en

ellos y toda la granja, furanos en la ración a razón de 300 grs/ton. durante 15 días consecutivos. La mortalidad cesó rápidamente, normalizándose dos semanas después de iniciado el tratamiento.

Debe destacarse que, paralelamente, se optimizó la lucha contra la mosca en todo el establecimiento.

### 2.3.2.3 Selección de 'reactores positivos':

Utilizando dos tipos de antígenos coloreados para la prue-

ba de sangre total, fueron chequeados, luego del tratamiento, la totalidad de los animales del criadero, siendo los resultados los siguientes:

En las aves del tipo Leghorn, no existió enfermedad clínica y el porcentaje de positivos fue del 2,82 o/o.

Contrariamente, en aquellas Harco donde se produjo el brote, los porcentajes fueron los que se exponen:

Edad en meses de postura	Tinglado y Sección	Líneas de aves analizadas	Cantidad	Positivas	o/o de Positivas
7	2—D	A.A. HARCO	4600	323	7,02
7	2—C	A.A. HARCO	4200	248	5,90
7	2—B	A.A. HARCO	5294	294	5,55
7	2—A	A.A. HARCO	3800	232	6,10
8	1—D	A.A. HARCO	4000	273	6,80
8	1—B(*)	A.A. HARCO	5200	641	12,32
8	3—A	A.A. HARCO	3800	71	1,86
12	3—A(*)	A.A. HARCO	7300	940	12,87
12	3—B(*)	A.A. HARCO	7589	819	10,79
TOTALES			45.783	3.841	8,38

(\*) Secciones más afectadas por tifosis.

### 2.3.2.4 Destino y tratamiento de los "positivos"

Respetando la distribución por edades, fueron todos los "positivos" alojados en un galpón con jaulas, vacío, destinado para tal fin. En el momento del traslado, a 50 animales se les extrajo muestras de material fecal por el método del hisopo estéril. Las muestras fueron

sembradas inmediatamente en caldo selenito y enviadas a incubación a 37°C durante 4 días. Pasado este período, fueron tragadas a medio Mac Conkey y S.S., para la identificación de colonias de Salmonella. En los cincuenta casos, los exámenes fueron negativos a esa especie microbiana.

### 2.3.2.5 Controles y "seguimiento" del lote "positivo"

Estas aves permanecieron en observación durante 4 meses. En ese lapso, la mortalidad y producción se mantuvieron dentro

de los índices normales y se practicaron pruebas de aglutinación con muestras de sangre total desde los 30 a los 120 días, obteniéndose los resultados siguientes:

<i>Fecha 1er. análisis</i>	<i>Fecha 2do. análisis</i>	<i>Cantidad reanalizada</i>	<i>Positivos</i>	<i>% Positivos</i>
Día 1	Día 120	120	39	32,50
Día	Día 110	60	23	38,33
Día	Día 100	124	75	60,48
Día	Día 90	120	82	68,33
Día	Día 70	60	43	77,60
Día	Día 60	125	105	84,00
Día	Día 60	128	108	84,00
Día	Día 50	100	90	90,00
Día	Día 50	100	90	90,00
Día	Día 30	100	95	95,00

Es notable observar como, en 120 días, sólo un 32,5 % del muestreo se mantiene positivo, advirtiéndose una perfecta curva descendente de anticuerpos entre los 30 días (95%) y los 120 días (32,5 %).

Analicemos, entonces, el valor de la prueba en una población

de 100 % positivos, aplicando algunas fórmulas utilizadas en procedimientos de "screening" (1): De ese 100 % de positivos verdaderos (8,38 % de la población), aplicamos las tasas de confirmación y validez sobre muestreo no menores de 100, viéndose que:

<i>Tasa de confirmación</i>	<i>Escala de exactitud</i>	<i>Sensibilidad</i>	<i>Especificidad</i>	<i>Score de validez</i>
Día 1 100	100	100	100	100
Día 120 307,69	39	32,5	50	81,5

Los índices se reducen sensiblemente en el tiempo en una población "equivocadamente descartada" en un 100 % al día 1, ya que, en términos absolutos de profilaxis; no existen en ese momento "falsos positivos" ni "falsos negativos".

Es así que, la sensibilidad y score de validez, nos coloca a los 120 días en un error mayor del 50 % para una prueba donde creíamos, el día 1, eliminar con ella a animales "enfermos" y/o "portadores".

### 2.3.2.6. Comportamiento de los "positivos" frente a infección experimental:

A los 130 días, fue retirado el lote en su totalidad para faena, separando 30 animales aún positivos a la prueba de aglutinación.

Con ellos se practicó una reinfección por vía oral, con una dosis de  $3 \times 10^8$  salmonella virulenta por animal (cepa autóctona). Diez animales testigos de la misma genética, totalmente "libres" de infección, fueron simultáneamente descargados. Los resultados fueron los siguientes, luego de 30 días de observación:

(1)	Nro. de animales	Descarga	Morbilidad	Mortalidad	Reaislamiento Salmonella
Lote "Positivo"	30	$3 \times 10^8$	2 %	1 %	—
Lote "Testigo"	10	$3 \times 10^8$	70 %	50 %	—

(1) Ambos alojados en jaulas.

### 2.3.3. CONCLUSIONES

Frente a los objetivos planteados, el presente trabajo, demostraría que, después de un brote de tifosis en jaula y tratado, la prueba de aglutinación no tendría valor de "erradicación de portadores" ya que: Tanto desde el punto de vista clínico como microbiológico, el lote "positivo" no demostró diferencia con su homólogo, no habiéndose constatado en 120 días posteriores "rebrotos" y la producción se mantuvo con similares índices. La brusca caída de anticuerpos en 120 días demostraría que, por lo menos en ese porcentaje, los animales han sufrido "infecciones abortadas" ya que, la continuidad de la misma seguiría estimulando inmunoglobulinas detec-

tables. Desde este punto de vista, la prueba de aglutinación muestra su escaso valor de acuerdo a los básicos índices estadísticos de muestreo, y encuentra absoluta correlación con la patogenia de la enfermedad, a diferencia con la Pullorosis, que, como típica infección crónica, se mantiene en los portadores con ovario funcional. Por ello entendemos que no puede la prueba utilizarse con el mismo criterio, pues si bien el agente etiológico es casi común, los mecanismos etiopatogénicos varían diametralmente. Otro hecho destacable es la resistencia a la infección que demostró el lote "descargado" con Salmonella virulenta. Desde el punto de vista teórico y considerando la misma patogenia de la tifosis, creemos que el

hecho revelaría tal vez la importancia de las inmunoglobulinas secretorias en los mecanismos de defensa de las infecciones entéricas. En trabajos anteriores (2), demostramos que aún consiguiendo altos títulos de Ig G a través de bacterinas potenciadas, no se conseguía proteger contra la infección experimental. Si consideramos el caso presente, donde sin duda existió una infección "per os" y donde, probablemente los anticuerpos detectables en suero sean de la clase de las Ig A (que decrecen rápidamente), explicaría el hecho de la importancia del mecanismo secretorio en la protección de las aves contra

las enterobacterias patógenas. Desde ese punto de vista, creemos que todos los métodos que puedan aplicarse para estimular estas defensas, podrían ser un buen camino para el relativo control de la enfermedad, como sería el caso de la cepa 9 R vacunal.

Finalmente, creemos haber demostrado con el presente trabajo que la prueba de aglutinación rápida tiene alto valor para la pullorosis, pero no puede de ninguna manera aplicarse como se usa corrientemente con el mismo criterio, y menos aún para reproductores, para los casos de Tifosis Aviaria.

### 3. PREVENCIÓN MEDIANTE CEPA VIVA R-9 RESULTADOS OBTENIDOS.

#### RESUMEN

Utilizando la cepa rugosa 9-R de *Salmonella gallinarum*, fue preparada vacuna activa en suspensión y concentrada a razón de  $4 \times 10^8$  viables/ml.

La aplicación de la misma fue efectuada inyectable 0,5 ml. subcutánea y administrando 0,5 ml. por vía oral simultáneamente.

Los ensayos experimentales con aves susceptibles, demostraron una notoria ventaja de esta nueva técnica contra la clásica subcutánea.

De un total de 800.000 aves vacunadas, se exponen resultados a campo en criaderos con seguimiento y control. Ellos demostraron que:

- La vacuna aplicada en recría confiere una alta protección en lotes ingresados a criaderos infectados.
- En brotes severos -aún en postura- su aplicación interfiere sensiblemente el curso de la enfermedad, disminuyendo los porcentajes de morbi/mortalidad. Tras un planteo epidemiológico realista del país, se efectúan consideraciones sobre la utilidad demostrada por este inmunógeno como una respuesta de primera etapa, con el objetivo mediato de iniciar una disminución en los guarismos de prevalencia de la tifo-sis aviaria.

#### PREVENTION THROUGH 9-R STRAIN. RESULTS.

#### SUMMARY

Using a rough 9-R strain of *Salmonella gallinarum*, a liquid media live vaccine was prepared and concentrated at a rate of  $4 \times 10^8$  viable/ml.

The vaccine was applied by injection of 0,5 ml. subcutaneously and administering another 0,5 ml orally simultaneously.

Experimental test with susceptible birds showed a remarkable advantage of this new technique as compared to the previously used subcutaneous via.

From a total of 800.000 vaccinated birds, field findings in farms subject to follow-up and control showed that:

- a) The vaccine applied in the growing period provides high protection in lots housed in infected farms.
- b) In severe outbreaks —even during the laying period— application of the vaccine sensibly interferes the course of the disease, decreasing the morbidity and mortality percentages.

After a realistic epidemiological analysis of the country, considerations are made regarding the effectivity showed by this immunogenic agent as an answer —in a first step— towards the mediate final objective of decreasing the prevalence numbers of avian typhoid.

## INTRODUCCION

### 3.1 Introducción

La situación epidemiológica expuesta plantea, sin duda, muchos desafíos. Ante la imposibilidad de llevar a cabo una lucha de erradicación con modelos clásicos, pensamos que tal vez, un inicio de solución podría ser la vacunación con cepa 9-R sólo con antecedentes en Inglaterra durante los años 1955/62. La factibilidad de su uso colocaba el interrogante del control, o por lo menos la disminución de la prevalencia en lotes de postura con "habitat" altamente infectados. Los antecedentes sobre los resultados obtenidos en Inglaterra, así como la técnica general de preparación y aplicación, se encuentran detallados en esa única bibliografía (7) (8) (9) (10) (11).

Aún desconociendo pronósticos pero con la convicción de que podría ser la única salida "no riesgosa", comenzamos la ope-

ratividad del inmunógeno con la cepa original de Smith (11).

### 3.2 Material y métodos

Partiendo del medio de mantenimiento (11) fue la cepa 9-R cultivada y propagada en medio con Tryptosa y concentrada a razón de  $4 \times 10^8$  bacterias viables por ml. de diluyente buffer fosfato de sodio.

#### 3.2.1

Una vez estabilizada y controlada su inocuidad y mantenimiento de la fase R (antisuero "O" S y Tripaflavina) e inoculación en pollo B.B. (0,2 a 0,5 intramuscular) la vacuna fue ensayada en lotes de aves de 11 semanas de línea de postura altamente susceptible, con la técnica que se describe a continuación.

#### 3.2.2 Ensayos experimentales

Un total de 150 aves de 11 semanas fue dividido en tres lotes de 50 cada uno, recibiendo distintas dosis por vías subcutánea

y combinada subcutánea/oral. Un tercer lote fue mantenido aislado y sin vacunar. Las descargas fueron hechas en "pool"

de cepas de salmonella gallinarum virulenta aisladas de brotes de campo. Los resultados fueron los siguientes:

<i>Vacunación oral</i> ( $2 \times 10^8$ ) mas subcutánea simul- tánea	<i>Descarga virulenta</i> ( $5 \times 10^7$ oral) Edad	<i>Mortalidad</i> Tifosis (*)	<i>Aislamiento</i> Salmonella "S" (**)
<i>11 sem. - 50 aves</i>			
11 semanas	17 semanas (15 aves)	—	—
	21 semanas (15 aves)	—	—
	25 semanas (10 aves)	—	—
<i>Vacunación subcutánea</i> ( $2 \times 10^8$ ) <i>11 sem. - 50 aves</i>			
	17 semanas (15 aves)	—	—
	21 semanas (15 aves)	1	—
	25 semanas (10 aves)	1	—
<i>Testigos</i> (50 aves)	17 semanas (15 aves)	9	—
	21 semanas (15 aves)	7	—
	25 semanas (9 aves)	4	—

(\*) Aislados y observados hasta 21 días "post descarga"

(\*\*) Organocultivos en medios selectivos.

### 3.2.3 Ensayos a Campo

#### 3.2.3.1 Aves en Recría

Pese a ser de casi un millón el número de aves vacunadas, sólo referiremos en la casuística a

quellos establecimientos que hemos podido vigilar con periodicidad semanal. Destacaremos en principio, aquellos lotes vacunados e ingresados a esta-

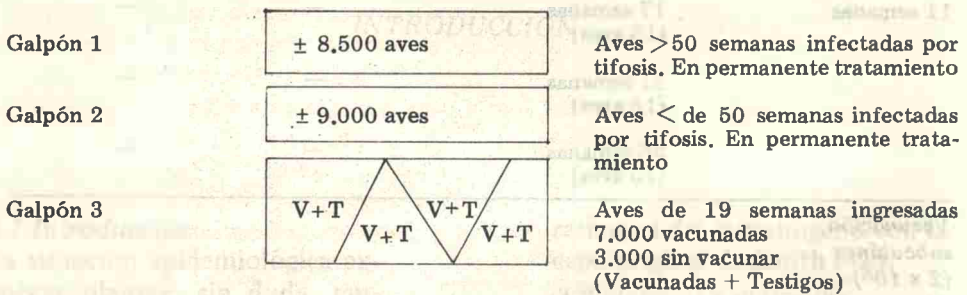


blecimientos infectados algunos de ellos, desde hacía siete años. (ver cuadro A, pág. 137).

*Aves en recría con lote testigo sin vacunar:*

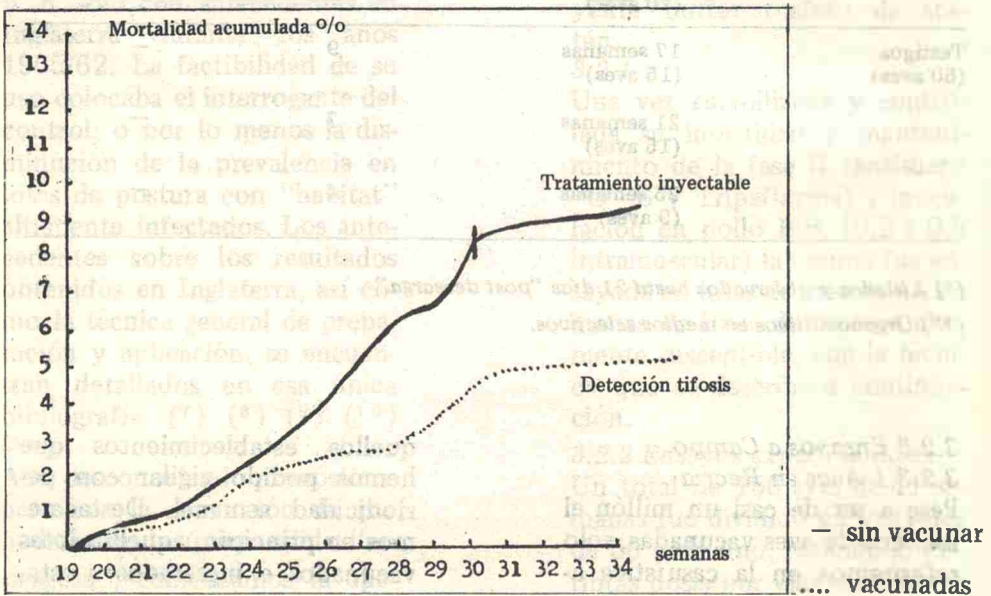
- Tipo de explotación: recría a piso/postura en jaula.

- Cantidad de aves: ± 30.000 (color)
- Tiempo de infección por tifosis del establecimiento: seis (6) años
- Vacunadas 9-R = 7.000 (16 semanas)
- Testigos sin vacunar: 3.000
- Distribución según croquis:



- Tiempo de observación: cuatro (4) meses
- Primera constatación de in-

- fección por tifosis: 24 semanas de edad (lote testigo).
- Mortalidad por tifosis:



— Estimación: la mortalidad total responsabilizada a la tifosis, estimamos que fue del 6,5 % en el lote testigo sin vacunar y del 0,5 % en el lote vacunado.

La diferencia de producción del lote vacunado con el testigo fue del 9 % en el pico de postura logrado a las 31 semanas.

### 3.2.3.2 Aves en postura:

Si bien no se recomienda en la bibliografía la aplicación de la vacuna en aves en producción, pensamos que merecía ensayarse en algunos casos como "arma final", frente al reiterado fracaso de los tratamientos instituidos.

La condición técnica general fue de inyectar una dosis de Kanamicina al 100 % del lote y, luego de 7 días, aplicar la

vacuna por la doble vía (oral e inyectable). Registramos trece establecimientos donde la técnica fue altamente exitosa (Mendoza, Santa Fe y Buenos Aires), de los cuales exponemos gráficamente dos seguimientos con periodicidad casi diaria (ver cuadros 1 y 2, pág. 139 y 141).

Como puede observarse, la aplicación de vacuna interfiere netamente con el curso de la enfermedad, hecho que contradice probadamente algunas observaciones empíricas de ciertos autores. Constatamos paralelamente lo innecesario de la posterior utilización de antibióticos y también —y esto es para remarcar— no se afecta la postura en sus condiciones cuali-cuantitativas, lo que también probaría que, al menos con *significación poblacional*, no hay alteración importante de ovarios tras la aplicación de la vacuna.

CUADRO A - VACUNACION CON CEPA R-9 EN RECRIAS INGRESADAS EN CRIADEROS INFECTADOS (\*) (\*\*)

Ubicación criadero	Línea	Efectivo total	Recría vacunada ingresada Total - Fecha	Ultimo control fecha	Signos y/o lesiones Tifosis	Mortalidad (Recría vacunada)	Antecedentes de Tifosis - Tiempo
Bs. Aires Zona Sur	G. Comet Shaver	25.000	4-3-78 10.000	18-7-78	-	Normal	tres años con rebrotos anuales
Bs. Aires Zona Sur	Hisex B. Harco Dekalb	60.000	10-3-78 20.000 Hisex Br. H & N	19-8-78	-	Normal	cuatro años con rebrotos anuales
Bs. Aires Zona Oeste	Harco A. Acres Leghorn	30.000	1-4-78 15.000 Harco	18-8-78	-	Normal	dos años con rebrotos
Bs. Aires Zona Norte	Shaver Br. Shaver	25.000	10-4-78 10.000 Shaver	15-8-78	-	Normal	cinco años con rebrotos
Bs. Aires Zona Norte	divididas Hisex (ambas)	40.000	17-4-78 15.000 Hisex Br	15-8-78	-	Normal	dos años con rebrotos
Bs. Aires Zona N.O.	Dekalb Warren	25.000	20-4-78 Warren 10.000	16-8-78	-	Normal	un año
Bs. Aires Zona Norte	A. Acres L. Harco	10.000	10-5-78 5.000 Harco	15-8-78	-	Normal	dos años
Bs. Aires Zona Oeste	Dekalb Warren	30.000	12-5-78 10.000 Warren	20-8-78	-	Anormal por E. de Marek	siete años
Buenos Aires Zona N.O.	A. Acres L. Harco	28.000	2-5-78 8000/5000 Hisex/Harco	20-8-78	-	Normal	cuatro años

(\*) Controlados clínicamente con periodicidad semanal

(\*\*) La vacunación fue efectuada entre las 10 y 16 semanas (doble vía).

CUADRO Nro. 1 — AVES EN POSTURA

Semanas de edad	Semanas de producción	O/o mortandad semanal	O/o mortandad acumulada	O/o postura real semanal	Antibióticos y quimioterápicos aplicados
* 22	1	1,05	1,05	4	* Sulfato de Kanamicina
23	2	1,25	2,30	17	Furaz.11 O/o - 10 días
24	3	0,98	3,28	30	
25	4	0,77	4,05	49	Furaz.11 O/o - 10 días
* 26	5	1,93	5,98	59	* Sulfato de Kanamicina
27	6	1,02	7,00	68	
28	7	0,88	7,88	75	Furaz.11 O/o - 10 días
29	8	0,40	8,28	81	
30	9	0,28	8,56	80	
31	10	0,61	9,17	82	Furaz.11 O/o - 10 días
* 32	11	1,45	10,62	80	* Sulfato de Kanamicina
33	12	1,50	12,12	79	
* 34	13	0,97	13,09	78	* Sulfato de Kanamicina
35	14	1,04	14,13	80	Furaz.11 O/o - 10 días
36	15	0,85	14,98	77	
37	16	0,77	15,75	79	
38	17	1,30	17,05	80	Furaz.11 O/o - 10 días
* 39	18	1,48	18,53	78	* Sulfato de Kanamicina
40	19	0,26	18,79	78	
41	20	0,40	19,19	80	Furaz.11 O/o - 10 días
42	21	0,32	19,51	81	
43	□ 22	0,35	19,86	80	
* 44	23	0,55	20,41	79	* Sto. Kanamicina - Furaz
45	24	0,32	20,73	76	11 O/o - 10 días
46	25	0,43	21,16	73	
* 47	26	0,86	22,02	73	* Sto. Kanamicina - Furaz
48	27	0,62	22,64	70	11 O/o
49	28	0,55	23,19	69	
50	29	0,71	23,90	70	Furaz.11 O/o - 10 días
51	30	1,15	25,05	71	
52	31	1,43	26,48	70	
53	32	1,03	27,51	73	Furaz.11 O/o - 7 días
54	33	0,98	28,49	72	
* 55	34	1,04	29,53	69	* Sulfato de Kanamicina
				19,86 O/o	
				30,33 O/o	
**56	□ 35	0,80	30,33	65	** VACUNA CONTRA TIFOSIS aplicada 7 días después del antibiótico inyectable
57	36	0,14	30,47	60	
58	37	0,84	30,71	58	
59	38	0,80	30,91	58	
60	39	0,23	31,14	59	Luego del tratamiento con Furaz 11 O/o de las 53 semanas de edad y hasta la venta de las aves no se suministró nunca más el quimioterápico ni ningún otro antibiótico.
61	40	0,16	31,89	60	
62	41	0,12	31,41	63	
63	42	0,13	31,54	63	
64	43	0,14	31,68	62	
65	44	0,12	31,80	62	
66	45	0,09	31,89	62	
67	46	0,10	31,99	61	
68	47	0,12	32,11	59	
69	48	0,20	32,31	57	
70	49	0,16	32,47	54	
71	50	0,11	32,58	54	
72	51	0,08	32,66	50	
73	52	0,14	32,80	51	
74	53	0,13	32,93	52	
75	54	0,05	32,90	51	
76	55	0,07	33,05	50	
77	56	0,10	33,15	49	
78	□ 57	0,12	33,27	49	
				2,94 O/o	

O/o mortandad acumulada en las 1ras. 22 semanas de producción

O/o mortandad acumulada a las 35 semanas de producción y antes de la aplicación de vacuna Tífus

O/o mortandad acumulado 22 semanas postparto a la aplicación de la vacuna Tífus

— Granja Nro. 1  
 — Diagnóstico de tifosis: a las 17 semanas de edad  
 — Cantidad de aves al comienzo de producción: 9.000  
 — Raza: Harco  
 — Ubicación o zona: Partido de Moreno — Bs. Aires

CUADRO 2 -- AVES EN POSTURA

Semanas de edad	Semanas de producción	O/o mortandad semanal	O/o mortandad acumulada	O/o postura real semanal	Tratamiento
22	1	0,61	0,61	6	Kenamicina
23	2	0,65	1,26	18	
24	3	0,59	1,85	33	
25	4	0,86	2,71	52	
26	5	0,70	3,41	68	
27	6	1,17	4,58	70	Kenamicina
28	7	1,38	5,96	73	
29	8	1,03	6,99	77	Kenamicina
30	9	0,57	7,56	80	
31	10	0,98	8,54	80	
32	11	1,19	9,73	79	Kenamicina
33	12	0,55	10,28	79	Vacuna Tifus
34	13	0,76	11,04	78	
35	14	0,43	11,47	70	
36	15	0,30	11,77	73	
37	16	0,45	12,22	76	
38	17	0,12	12,34	77	
39	18	0,39	12,73	77	
40	19	0,30	13,03	78	
41	20	0,30	13,33	79	
42	21	0,18	13,51	80	
43	22	0,32	13,83	79	
44	23	0,20	14,03	79	
45	24	0,15	14,18	77	
				9,73 o/o 12 semanas	
				4,45 o/o 12 semanas	

— Granja Nro. 2

— Diagnóstico de tifosis: a las 20 semanas de edad

— Cantidad de aves al comienzo de producción: 4.851

— Raza: Warren

— Ubicación o zona: Partido de Pilar — Bs. Aires

### 3.3 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, no cabe duda que la presente arma vacunal, ofrece una interesante perspectiva de control mediato. No existiendo una organicidad de lucha, su aplicación contribuye a disminuir la prevalencia de la enfermedad en criaderos de alta postura, esencialmente, donde no quedaba hasta hoy, ningún medio de lucha efectivo.

Queda demostrado que, tanto en la infección experimental como en la natural, la vacuna se comporta demostrando un buen margen de protección. Asimismo nuestra modificación de la técnica de aplicación, adicionando una dosis oral, fue sustentada por varios elementos causales, a saber:

- a) Nuestro fracaso con bacterinas potenciadas; (aceite) <sup>(4)</sup> aún logrando altos niveles de Ig G e Ig M, demostrables "in vitro".
- b) La resistencia de las aves "portadoras" rectoras positivas frente a la descarga experimental, como lo demuestra el punto 2.3.2.6. Estas, seguramente infectadas "per os" desarrollaron importantes niveles de anticuerpos donde presumiblemente las Ig A secretorias tuvieron importantísimo rol inmunitario.
- c) Finalmente, la notoria diferencia en la protección demostrada entre los lotes vacunados oral y subcutáneamente y aquel sólo infectado parenteralmente (3.2.2.). Es por estas razones que, ade-

más de elevar la dosis recomendada, establecemos como condición esencial la doble vía de aplicación.

Sin duda que este fenómeno merece ser aún estudiado más profundamente. Creemos, con pocas dudas, que la futura y máxima efectividad de la inmunización contra tifosis, descansará en los progresos que logremos con vacunas orales.

Nuestra experiencia en vacunación sobre aves afectadas por tifosis en postura es única en el mundo en estadística, en resultados y en su técnica de aplicación.

Podríamos decir que en esas poblaciones, en seis meses de experiencia, y sobre un total no inferior a las 800.000 aves vacunadas, la incidencia de la enfermedad se redujo notablemente, y, lo que es más importante, cesan los tratamientos con inyectables (aminoglucósidos) o con aditivos onerosos y tóxicos de furanos en la ración (300 gr/tn). Desde este punto de vista, creemos que la vacunación sistemática en los criaderos infectados, logrará importantes niveles de control, dado que el presente método demuestra "neutralizar" de inmediato, la infección en aves aún vírgenes dentro del propio lote.

Referente a las aves vacunadas en recría y que ingresan a criaderos infectados, no hemos tenido, en seis meses, referencias de enfermedad, lo que demostraría una importante protección a campo.

Pese a no ser clásicamente recomendado, hemos aplicado con éxito la vacuna en lotes en postura afectados severamente por tifosis, y hemos constatado que en la mayor parte de los casos:

- a) La vacuna interfiere en 7 a 10 días el curso de la enfermedad, produciendo una muy significativa disminución de los índices de morbi/mortalidad.
- b) Este hecho permite eliminar la administración de quimioterápicos y antibióticos.
- c) No parecería existir alteración de aparato reproductor, al menos juzgando poblacionalmente.

Pensamos que, de todos modos, sólo en casos de infección deberá vacunarse ese lote en postura, pero queda demostrado que hay una neta interferencia o bloqueo frente a la incipiente enfermedad instalada. En ese sentido, insistimos en que la aplicación de la misma debe efectuarse entre las 8 y 16 semanas de edad.

Creemos con el presente trabajo, haber dado el inicio de una respuesta que la producción avícola esperaba de la medicina veterinaria aplicativa.

La perfectibilidad futura que se pueda lograr con el aporte de los responsables de la investigación científica en el tema, podrá sin duda, cristalizar un proyecto de profilaxis exitoso en esta dramática noxa aviaria.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Monte Frazier, Director Técnico de Arbor Acres Farm (EE.UU.) su orientación profesional.

A los siguientes profesionales que colaboraron con la aplicación de la vacuna y controles personales: S. Atencio, J. Dreher, J. Luaces, A. Lippi, E. Manzioni, F. Michero, R. Micheluzzi, R. Romano Cavanagh, J. Massot, J. Panza, G. Rodríguez, M. V. Terrera, A. Viñas, E. Zamora, F. Navarro.

A los señores F. Firbeda, O. Mandarino, D. Paskvan, J. Altilio, L. Macchi y otros productores que facilitaron inicialmente sus establecimientos para vacunaciones y experiencias.

A la Sra. Graciela Martínez Marrodán su trabajo de compilación y traducciones.

#### BIBLIOGRAFIA

1. *Blumberg, M.S.* Operation Research 5 (1959) 351
2. *Blaxland, J. D. y col.* The J. of Comp. Path. & Terap., 66 (1956/7) 270
3. *Colusi, A.* Plantel, 26 (1973) 26
4. *Colusi, A., Delamer, M. y col.* III<sup>o</sup> Cong. Latinoamericano de Avicultura. Venezuela, 1976.
5. *Colusi, A., Terrera, M. V. y Romano, O. R.* IV<sup>o</sup> Cong. Latinoamericano de Avicultura. Colombia, 1977.
6. *Eswards, P.R. & Galton, M.M.* Adv. in Vet. Science, 11 (1976) 1-63
7. *Gordon, R. F., Garside, J.S. & Tucker, J. F.* The Vet. Rec. (1959) 300
8. *Gordons, W. A. & Lucke, D.* The Vet. Rec. 71 (1959) 926
9. *Harbourne, J. F.* The Vet. Rec. (1957) 1102
10. *Harbourne, J. F. & col.* The Vet. Rec. 75 (1963) 858
11. *Smith, W.* The J. of Hyg. 54 (1956) 419

# SEXTAS JORNADAS

## INTERNACIONALES DE VETERINARIA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

1900 - La Plata

República Argentina

### CAPITULO III

### Patología y Clínica Veterinaria



*USO Y EFICACIA DEL SULFATO DE VINBLASTINA EN EL  
TRATAMIENTO DE DISTINTOS TIPOS DE TUMORES SOLIDOS  
EN EL PERRO Y GATO \**

CARLOS GUNTHER

*RESUMEN*

Dieciocho perros y un gato con tumores sólidos de diverso tipo, no operables, fueron tratados con sulfato de Vinblastina (SVB) en forma semanal. De ellos, cuatro casos fueron diagnosticados como tumores benignos. Luego de iniciado el tratamiento, se pudo operar en forma satisfactoria a 5 de ellos (3 benignos y 2 malignos). Se obtuvo en general, una disminución del 25 a más del 50 % en el tamaño del tumor, en el 84,2 % de los casos, con una duración de vida media de 12 semanas. Al momento de la presentación del presente trabajo el 52,6 % de los animales tratado sigue con vida. Los tumores incluían carcinomas y sarcomas de diverso tipo, así como mastocitomas. Se pondera la ventaja de esta droga y la quimioterapia en general sobre otros métodos citostáticos.

*USE AND EFICIENCE OF VIBLASTINA SULFATE IN THE  
TREATMENT OF DIFFERENT TYPES OF SOLID  
TUMORS IN THE DOG AND CAT. \**

*SUMMARY*

Eighteen dogs and one cat with different kind of no operable solid tummors were treated with Vinblastine Sulfate (SVB) weekly. Four of them were diagnosticated as bening tumors. After the treatment had begone, five of the animals could be operated in a satisfactory way (3 bening and 2 malign tumors). It was obtaines in general, a diminution from 25 to more than 50 % in the zise of the tumors in 84,2 % of cases, with a average surviving time of 12 weeks. At the moment of the presentation of this work, 52,6 % of the animals treated are still alive. The neoplasms included carcinomas and sarcomas of different kinds as well as mastocytomas. It is balanced the advantages of this drug and chemotherapy in general over other cytostatic methods.

\* 2do. Premio - CAPITULO III. "Patología y Clínica Veterinaria"; 6tas. Jornadas Internacionales. Facultad C. Vet. La Plata, Argentina; 1978.

### ANTECEDENTES

Las neoplasias han sido tema de discusión de numerosos autores, en cuanto a su magnitud, dentro de la patología general en perros y gatos. La importancia de la misma ha sido demostrada a través de sus estudios, determinando, tanto la gran incidencia de los tumores de distinto origen en el total de la población canina y felina, cuanto sus distintas localizaciones. Así Cotchin et al. (27, 28) habla de la presencia de tumores en el 5 0/0 de la población canina y un 1 0/0 en la felina, con una incidencia en el perro del 42,1 0/0 en piel; 22,2 0/0 en el sistema genital femenino (del cual consigna entre el 77 al 81 0/0 como tumores de mama y solo entre el 4 al 7 0/0 de ovario y útero); 3,4 0/0 de huesos, y para el resto del organismo distribuye el 33,3 0/0 restante. Entre los tumores de piel consigna un 6,2 0/0 para los mastocitomas. En el gato la incidencia dada es del 36,5 0/0 para tumores de piel, 12,2 0/0 óseos y el 7 0/0 en sistema genital femenino. Por otra parte indica la incidencia por edad, sexo, raza, etc. en relación a los mismos. Por su parte Whitehead (78) establece en el gato que las neoplasias son menos frecuentes que en el perro, siendo las más comunes los linfomas (33 0/0)

que a diferencia del perro, no son generalizados, siguiéndole los del sistema genital femenino (22,7 0/0 —con una incidencia del 17 0/0 de tumores de mama—, tumores cutáneos (17 0/0), óseos (6,7 0/0) al igual que el aparato digestivo y el sistema nervioso, siendo la incidencia en el resto del organismo del 6,7 0/0 con solo un 0,5 0/0 para el aparato respiratorio. A su vez Dahme y Weiss (52) relatan que el 73,7 0/0 de los tumores de mama investigados en perro son malignos, de los cuales el 42,4 0/0 son mixtos con metástasis generalizadas, a partir de los ocho años de edad. Señala la importancia de la parte glandular de los mismos en relación a la epitelial. Moulton et al. (53) relata que encontró un 30 0/0 de tumores de mama en la perra. Destaca la importancia de la incidencia hormonal en la aparición de los mismos subrayando la disminución del riesgo al 0,5 0/0 por la castración antes del primer celo. Con respecto a la incidencia de los tumores de piel sobre el total, es interesante el trabajo de Ranko et al. (63) que encuentra un 48 0/0, con predominio de los tumores de mama, que este autor incluye entre los mismos, mientras que Priester (60) da un

28 0/o para caninos y un 18 0/o para felinos, destacando una malignidad en perros del 20 0/o y en gatos del 40,7 0/o, siendo en ambos casos mayor la incidencia de la misma en hembras que machos (gatos: 46 0/o contra 33,3 0/o y perros: 24,1 0/o contra 18,4 0/o).

Frente a la magnitud de estos resultados, no es raro que numerosos investigadores trataran de hallar una explicación y consecuentemente una solución a esta patología (62), y más si tenemos en cuenta que en medicina humana la incidencia es similar. Es así como se intenta por distintas técnicas como la cirugía (22,65), hormonoterapia, (41,48) radioterapia, (8,10,18,23,37,46,52,56) inmunoterapia, (5) o combinación de estos métodos, (24,26,41,48,50,61,79) encontrar la posibilidad de una cura o paliativo, siendo de gran ayuda en muchos casos. Otro método nuevo ha sido la criocirugía (15,26) con algunos resultados satisfactorios.

Pero la quimioterapia ha sido la que mayor resultados ha dado en casos de neoplasias diseminadas, o donde otros métodos han fallado. El uso de la misma ha sido numeroso en medicina humana siendo algunos trabajos de bastante importancia, (5,8,12,17,26,31,51,65,66,68) mientras que en medicina veterinaria su uso ha sido más restringido, (16,20,21,23,24,50,56,57,73,74,79) siendo, en general, las pruebas aun insuficientes para evaluar los efectos.

Desde que en 1940 se descubrió la mostaza nitrogenada y sus efectos citostáticos (31) ha sido, con el correr del tiempo, numero-

so el grupo de drogas investigado. Así, en 1948 se descubren los antagonistas del ácido cólico y otros antimetabolitos y en 1958 Noble, Beer y Cutts descubren los alcaloides de la Vinca (Vinca Rosea Linn) (43) y su efecto C mitótico en la célula con una observación frecuente de micronúcleos. A su vez descubren su efecto en la inhibición en la síntesis del DNA con poca acción sobre el RNA y una leve acción hipoglicémica. Dentro del grupo de estos alcaloides se encuentra la Vinblastina cuya fórmula química estequiométrica es  $C_{46}H_{58}N_4O_9$  teniendo su grupo activo en un grupo  $CH_3$  a diferencia de la Vincristina que lo tiene en un  $COH^-$  (55).

Se ha demostrado la acción de esta droga en la inmunosupresión de gamma globulina y la baja de la hipersensibilidad en ratas (1) y hamsters (2), así como su acción sobre la mitosis en metafase en médula ósea sobre la serie mieloide más que sobre la eritrocítica (25). Creasey y Mars (30) demostraron que la mayor parte de la excreción de esta droga se produce por orina (72,5 0/o) y materia fecal (18 0/o), en los primeros días de inyectada, ya que la vía utilizada es la biliar. Se encontró en sangre, vinblastina libre, metabolitos y fracciones unidas a proteínas plasmáticas y leucocitos. La excreción de la droga puede llegar hasta los 9 o 10 días luego de su inyección. A su vez, se ha visto que la administración a dosis altas (0,2 a 0,3 mg/k) inhibe la inflamación articular en perros por inyección de cristales en la misma, por depleción

de polimorfonucleares y consecuentemente da una supresión de la sinovitis, capacidad que se recupera por la perfusión de sangre normal (58).

Se ha demostrado también que la Vinblastina interfiere en el paso metabólico del ácido glutámico al ciclo del ácido cítrico y de la urea (69).

Con respecto a los resultados obtenidos por la acción de esta droga, los mismos varían de autor a autor, habiendo sido la mayor parte de los trabajos estudiados, realizados en el hombre, donde la acción sobre los linfomas y enfermedad de Hodgkin no puede

discutirse, (7,29,71) pero variando enormemente las apreciaciones en otros tipos de tumores, generalmente sólidos (5,8,11,19,29,40,44,45,46,51,57,68,69,71,80).

El autor decidió como consecuencia del poco uso de esta droga y de la quimioterapia en general en medicina veterinaria, a evaluar el efecto del Sulfato de Vinblastina (SVB) en el tratamiento de tumores sólidos de distinto origen en perros y gatos, donde el estado del animal o del tumor no permitieran el uso de otro tipo de tratamiento (quirúrgico) salvo la eutanasia.

## MATERIAL Y METODOS

Se usó para esta experiencia, animales que llegaban a una primera consulta en la práctica diaria, con tumores que, en el momento de la misma, no eran quirúrgicos por la extensión ó ubicación de los mismos, y/o porque el estado general no permitía una intervención quirúrgica. Generalmente eran animales en que otros colegas habían decidido que la única solución para evitar un sufrimiento posterior, era la eutanasia. Se usó como droga el Sulfato de Vinblastina (SVB) por vía endovenosa en concentración de 1 mg/cc diluida en agua destilada, salvo en un gato, al que le fue administrado en forma intramuscular, en dosis que variaron entre 0,02 a 0,1 mg/k en forma

semanal, aumentando a razón de 0,01 mg/k semana a semana. Se trató a 19 animales en el lapso aproximado de 20 meses, siendo 18 de ellos caninos y 1 felino. El sexo de este último era macho, mientras que los caninos presentaban 11 hembras y 7 machos. Se consideró como favorable la evolución con un tratamiento mínimo de 4 semanas y una reducción en el tamaño del tumor de por lo menos un 25 0/o.

### *Breve descripción de cada caso.*

*Caso 1:* Canino (C), Hembra (H), de 10 años (A), raza Pintcher enano. 1ra. consulta por grandes tumores de mama de evolución previa de aproximadamen-

te 2 1/2 meses que afectan 4ta. y 5ta. mama de ambos lados de consistencia duro elástico, síndrome febril y estado general deficiente. Se instituye una terapéutica con antibióticos, SVB (0,02 mg/k), régimen higiénico dietético, y a los cuatro días el animal se recupera en el estado general. Se continúa con el SVB una vez por semana, disminuyendo el tumor de tamaño progresivamente durante 4 semanas hasta estabilizarse, y aumentando las dosis hasta 0,05 mg/k durante 19 semanas en que el tumor se ulcera. A partir de allí comienza el decaimiento rápido del animal que cinco días después es sacrificado a pedido del dueño. No se permitió la necropsia. Previamente tampoco se había permitido la intervención quirúrgica, la cual hubiera sido posible a las 5 a 6 semanas de iniciado el tratamiento.

*Caso 2:* C Macho (M), 4A Indefinido. Primera consulta por lesión ulcerosa con focos necróticos en paladar duro que abarca zonas blandas circundantes de evolución de 2 meses. Se diagnostica tumor de paladar. El animal había sido deshauciado por otros dos colegas previamente. Se pide Rx de la zona que muestra posible sarcoma osteolítico. Se comienza con SVB una vez por semana en dosis de 0,02 mg/k con ya una gran mejoría a la semana de tratamiento. Se producen, al continuar el mismo, episodios de hemoptisis aislados, que deciden a repetir la Rx que confirma el diagnóstico radiológico anterior por lo que se decide realizar una biopsia. La misma es realizada a las 8 semanas de iniciado el tra-

tamiento, a pesar de la mejoría evidenciada. La misma arroja como resultado un adenocarcinoma de glándula salival. A consecuencia de ello se aumenta gradualmente la dosis del SVB hasta llegar a 0,1 mg/k semanalmente. Luego de 64 semanas el animal aún sigue con vida y su estado general es satisfactorio.

*Caso 3:* C H 8A raza Bracco. Primera consulta por tumores de mama de 2 meses de evolución que van de la 2da. a 5ta. mama lado derecho y 4ta. y 5ta. mama lado izquierdo con inserción alta hacia dorsal. No es posible la cirugía. Se pide Rx de torax s/p. Se inicia tratamiento con SVB en dosis de 0,02 mg/k, disminuyendo el tamaño del tumor y haciéndose más pedunculado hasta que 3 semanas después se ulcera. En ese momento se decide intervenir quirúrgicamente, ya que entonces sí era posible, realizándose la mastectomía total. El estudio histopatológico dio como resultado un adenocarcinoma de mama con focos necróticos. Se continúa en consecuencia durante 5 semanas más el tratamiento luego de la intervención. La recuperación del animal fue satisfactoria y hasta el presente no presenta síntomas de recidivas o metástasis alguna.

*Caso 4:* C H 10A raza Boxer. Primera consulta por tumor en distal de miembro posterior derecho desde falanges hasta distal del metatarso con piel negra y brillante con focos ulcerados, y que había evolucionado rápidamente en el mes previo a la consulta. Se pide Rx de tórax s/p y de la zona que arroja un tumor blando sin com-

promiso óseo. Se comienza con SVB en dosis de 0,02 mg/k y tópicos a base de Violeta de Genciana así como Asiaticoside por vía parenteral durante 2 semanas. En ese momento había ya una mejoría por lo que se siguió con los tópicos y el SVB aumentando este último 0,01 mg/k semanalmente hasta llegar a 0,1 mg/k. La mejora es sensible semana a semana, epitelizando las úlceras y disminuyendo de tamaño el tumor. A pesar de la mejoría evidenciada se practica una biopsia a las 8 semanas que da como resultado un Mastocitoma. A partir de allí también comienza una proliferación de pelo en la zona del tumor donde antes la piel del mismo era brillante, que se intensifica semana a semana. Desgraciadamente el animal a las 14 semanas de tratamiento enferma de Carré, llegando a la faz nerviosa por lo que debe ser sacrificado.

*Caso 5:* C M 14A Raza Caniche. Tumor blando de paladar inferior es la causa de la primera consulta. Como antecedente, había sido operado por dicha causa 1 1/2 años antes por otro colega sin realizar el estudio histopatológico. El tumor había recidivado 6 meses antes de la consulta. A su vez presentaba en ese momento el animal, tambaleo del tren posterior, otitis catarral bilateral, el ganglio submaxilar derecho nodulado y duro a la palpación y estado general deficiente. Se inicia un tratamiento para tratar de levantar el estado general del paciente y SVB en dosis de 0,02 mg/k. Luego de 3 semanas de tratamiento el animal había decaído aún más, por lo que fue sacrificado a pesar de que el gan-

glio, como el tumor, habían disminuído de tamaño. El estudio histopatológico del tumor dio como resultado un Fibrosarcoma.

*Caso 6:* C M 13A raza Caniche. La primera consulta es realizada por problemas respiratorios. El exámen semiológico muestra tos, rales bronquiales y un soplo cardíaco. Se pide una Rx de tórax que muestra una posible neoplasia en la base cardíaca y proceso congestivo en cuerpo pulmonar por lo que se sospecha un posible tumor con metástasis en pulmón. Por esa causa se indica solamente SVB en dosis de 0,03 mg/k aumentando hasta 0,05 mg/k. El animal mejora paulatinamente algo, manteniéndose por 23 semanas, en que vuelve al cuadro original empeorando rápidamente por lo que es sacrificado.

No se permite la necropsia.

*Caso 7:* C M 11A raza Boxer. La primera consulta se efectúa por un tumor ulcerado entre los dedos 2do. y 3ro. del miembro anterior izquierdo. Como antecedente había sido operado por un tumor similar hacia 1 1/2 años, sin practicarse el estudio correspondiente, y había recidivado desde hacía 2 meses, creciendo rápidamente. Se aplicó SVB en dosis de 0,02 mg/k pero a pesar de ello, el tumor siguió creciendo, aunque a un ritmo más lento. Se practicó una biopsia que dio como resultado ser un Mastocitoma. A pesar de aumentar la medicación hasta una dosis de 0,1 mg/k el tumor siguió en su crecimiento por lo que se aconsejó la amputación.

*Caso 8:* C M 8A raza mestizo pintcher. Como antecedente, 1 1/2 años antes de la primera consulta había sido operado de un tumor en la zona perianal, cuyo resultado histopatológico, según el dueño, habría sido de Lipoma. A partir de allí se fue extendiendo la lesión por la que vino a consulta. El sujeto presentaba una tumoración ulcerosa extendida en la zona perianal, que seguía con un engrosamiento de la piel que era de color rojo violáceo, así como algo queratinizada, desde la zona antes mencionada hacia abajo, y los costados hasta la zona periescrotal, escrotal y peniana. La evolución se había incrementado enormemente en los últimos 2 meses. A su vez el sujeto presentaba una astenia generalizada. Una Rx de tórax dio sospechosa. Se indica terapia para levantar al sujeto además de Asiaticoside por vía parenteral y SVB en dosis de 0,02 mg/k. Hay una pequeña mejoría del estado general por 3 semanas, en que el animal presenta súbitamente un síndrome febril, astenia generalizada y se escucha un soplo cardíaco. A todo esto, la zona tumoral estaba con la piel más flácida, floja y de un color no tan azulado. El animal es atendido todos los días por cuatro días, a pesar de lo cual sigue decayendo, y, al quinto día no aparece a consulta. Al día siguiente, al ser llamado el dueño por teléfono, se informa que el animal había fallecido el día anterior y ya había sido enterrado por lo que no se pudo practicar una necropsia del mismo.

*Caso 9:* C H 13A raza indefinida. El animal es traído a consulta

en forma urgente ya que en el término de 3 días se le había formado una tumoración sublingual, que se extendía hasta la zona faríngea y que le dificultaba enormemente la respiración, impidiéndole en absoluto la deglución, no pudiendo tragar ni siquiera líquidos. Se lo hidrata por vía parenteral, y como no presentaba otro síntoma, se le indica SVB a dosis de 0,03 mg/k. Ya a los 5 días comienza a tragar líquidos y respira normalmente, por haber disminuído la tumoración, y 3 días después comienza a tragar papillas por lo que se suspende la administración de sueros. Se siguió con el SVB por cuatro semanas desde el inicio del tratamiento, en que el sujeto es dado de alta, no habiendo presentado ningún otro tipo de sintomatología similar hasta la fecha. El dueño, en su momento, no permitió realizar una biopsia, para determinar la causa de la tumoración, por lo que no se pudo determinar la misma.

*Caso 10:* C H 8A raza Boxer. Como antecedente había sido operada por hipertrofia de los pezones 1 año antes sin practicarse el estudio histopatológico correspondiente. La primera consulta fue por la pérdida de una secreción mucopurulenta por vagina, y a la palpación se notó una masa duro elástica del tamaño de un pomelo en el vientre. A su vez, presentaba un cuadro febril. Se trató con terapéutica clínica por estar al cuidado de terceros, los que no se comunicaron más con el profesional. Dos meses más tarde, el dueño lo trajo a consulta, habiendo recuperado el estado ge-

neral, pero estando más flaca, con ascitis y aumento de tamaño de la tumoración. Una Rx de vientre dio como resultado ascitis sin piómetra, a pesar de que la secreción vaginal seguía. La tumoración se palpaba a la altura del mesogastrio. Se trató con SVB (0,02 mg/k) Lasix y ergotamina, siguiendo a los 6 días solo con el SVB, disminuyendo las pérdidas en dicho lapso. 7 semanas después estaba mucho mejor, con reducción del cuadro ascítico, y a la palpación, el tumor había disminuído de tamaño. Se pidió otra Rx que dio hepato y esplenomegalia. Por dicha causa se decidió realizar una laparotomía exploratoria, operación que tuvo efecto 15 días después, encontrándose una colecta ascítica de color sero sanguinolento, un tumor quístico de ovario del tamaño de una mandarina, espleno y hepatomegalia, gran cantidad de pequeños tumores diseminados por peritoneo y el útero con la pared fibrosada. Ante este cuadro el dueño optó por la eutanasia. Al abrir el útero se encontró una colecta mucopurulenta. Se realizó un estudio histopatológico sobre hígado, bazo, pulmón, útero, ovario y epiplón que dio como resultado un Angiosarcoma de ovario, con metástasis en epiplón, pulmón, e hígado y endometritis crónica con metaplasia del tejido conectivo uterino. El animal, hasta el momento de la eutanasia, vivía en forma normal, a pesar del cuadro hallado en la cirugía.

*Caso 11:* C H 10A raza indefinido. La primera consulta se efectúa por un tumor de mama, del tamaño de una nuez, bien infil-

trado de una evolución de 2 meses, en la 3ra. mama derecha, de consistencia duro elástica. Se decidió realizar un tratamiento de 4 semanas con SVB, que se inició con una dosis de 0,03 mg/k, al cabo de las cuales el tumor había disminuído de tamaño y su forma era más piriforme. Entonces sí se practicó la cirugía. El exámen histopatológico dio un Adenoma. No hubo complicaciones hasta la fecha.

*Caso 12:* C H 12A raza Ovejero Aleman. Se realiza la primera consulta por un tumor de mama inflamado, infiltrado y ulcerado, de una evolución previa de 2 1/2 meses, que abarcaba 4ta. y 5ta. mamas del lado izquierdo, y que provocaba la claudicación del miembro posterior del mismo lado. Tenía a su vez pequeños mastomas en otras mamas. Se instituyó un tratamiento a base de antibióticos, tópicos a base de Violeta de genciana y SVB (0,02 mg/k). Al cabo de 4 días, al ceder algo la inflamación y la claudicación como consecuencia, se siguió solamente con los tópicos y el SVB, que se fue incrementando semana a semana, durante 4 semanas, hasta una dosis de 0,05 mg/k, siendo, al cabo de ese lapso, el tumor mucho más chico, y habiendo la ulceración no progresado, sino hasta aparentemente hecho una regresión, ya que no drenaba como al comienzo del tratamiento. Se decide entonces realizar la mastectomía. La biopsia de la misma arroja como resultado Papiomatosis de conductos galactóforos, con gran sorpresa del autor, ya que, macroscopicamente, el tumor tenía toda la



aparición de una neoplasia maligna. Debido a esta última idea, es que luego de la cirugía, y hasta el resultado de la biopsia, se siguió en forma preventiva con el SVB. El animal no presentó inconvenientes hasta la fecha.

*Caso 13:* C M 12A raza Caniche. Se efectúa la primera consulta por disnea, decaimiento general, fiebre y se constata a su vez aumento de volumen y consistencia más dura y forma abollonada del ganglio submaxilar izquierdo, sin dolor a la palpación, un testículo atrófico y otro tumoral, polidipsia, poliurea. A la palpación rectal, la próstata era normal, pero la palpación del vientre revela una tumoración duro elástica del tamaño de una mandarina. Se indica una terapia a base de antibióticos, lisado renal, SVB (0,01 mg/k) y se solicita Rx de abdomen y tórax así como análisis de orina, que el dueño no realiza. Se siguió el tratamiento con SVB por 4 semanas, habiendo en ese lapso un mejoramiento del estado general, pero al cabo de ese tiempo, se acentuó la disnea, rales bronquiales y hubo una gran recaída del cuadro general que llevó al paciente a la muerte pocos días después. No se permitió la necropsia. A la palpación sin embargo, se notaba las tumoraciones de menor tamaño que al empezar el tratamiento.

*Caso 14:* C H 12A raza Pointer. Se efectúa la primera consulta por ulceración en el espacio interdigital del miembro posterior derecho. La lesión había sido tratada durante 6 meses previo a la consulta como una supuesta pio-

dermitis sin resultado. Se hace una biopsia de la misma que arroja como resultado un Adenoma de glándula sudorípara apócrina. Se hace tratamiento de SVB en dosis de 0,05 mg/k por 5 semanas, secando la zona. Vuelve a recaer a los 4 meses en que se repite el tratamiento durante 4 semanas más, en que vuelve a mejorar, sin otra complicación hasta la fecha. Debe destacarse que el dueño se opone, por razones de edad, a la amputación.

*Caso 15:* C H 12A raza Indefinida. La primera consulta se efectúa por un pequeño mastoma de la 5ta mama derecha ulcerada, por lo que se aconseja la cirugía. No se efectúa la misma y vuelve a consulta recién 10 meses después, con tumores que abarcan desde la 2da. mama derecha y la 3ra. izquierda hacia caudal, siendo los mismos a base de grandes masas inflamadas y ulceradas, inoperables en ese estadio, y claudicación del miembro posterior derecho. Se indica una terapéutica a base de antibióticos, tópicos a base de Violeta de Genciana y SVB (0,02 mg/k). A los 4 días cede la inflamación así como algo la claudicación, por lo que se continúa con los tópicos y el SVB. Al cabo de 6 semanas el tumor ha decrecido en forma notable de tamaño, por lo que se decide realizar la mastectomía total bilateral. El estudio histopatológico del material da como resultado un Carcinosarcoma. Luego de la cicatrización, que se efectúa en aproximadamente 15 días, se sigue, en forma preventiva, con el SVB en dosis de 0,05 mg/k por 5 semanas más, sin registrarse recidivas ni metástasis

hasta la fecha. Una Rx de tórax tomada antes de la cirugía fue s/p.

*Caso 16:* C M 5A raza Scotch Terrier. En una consulta por tenesmo vesical con polacuria, al palpar la zona púbica se descubre una tumoración en la misma. Como consecuencia de ello se realiza un tacto rectal, descubriéndose hiperplasia de próstata. Se trata de cistitis y se indica aparte un lisado de próstata y, al tiempo, hormonas femeninas, sin resultado sobre el tumor. Un análisis de fosfatasa ácida arroja un resultado de 30 UB. Como consecuencia de la falta de respuesta, se comienza con SVB (0,02 mg/k) durante 4 semanas, comprobándose, al cabo de ese lapso, la disminución del tamaño de la tumoración. Se mantiene actualmente la medicación.

*Caso 17:* C H 10A raza Caniche. Viene a consulta por mastomas múltiples pero pequeños. A la palpación se descubre ganglios submaxilares de forma abollonada por lo que se pide una Rx de tórax, la cual da una imagen de Bronconeumonía crónica (sospechosa). El animal no tenía antecedentes de cuadro respiratorio alguno. Se da SVB (0,03 mg/k) como única medicación por 4 semanas, reduciéndose el tamaño de los ganglios y los mastomas. Se pide nueva Rx de tórax que en esta oportunidad muestra una imagen de leves procesos congestivos en campos pulmonares. Por esta causa, se afirma más la sospecha de metástasis pulmonar. Se continúa hasta la fecha con el tra-

tamiento instituido a dosis de 0,05 mg/k sin inconvenientes, descartándose la cirugía.

*Caso 18:* C H 13A raza Indefinida. Viene a consulta por síndrome febril y gran inflamación de ganglio submaxilar izquierdo que impide la deglución. Se nota a su vez un tumor pequeño pero ulcerado en ventral del periné, tumor en la zona poplítea, del tamaño de un huevo de gallina, del miembro posterior izquierdo, ambos de una evolución de aproximadamente 6 meses. A su vez presentaba un pequeño tumor cerca de la 2da. mama izquierda, cuya evolución llevaba años. Se medica durante 4 días con antibióticos, al cabo de los cuales desaparecen los síntomas de la consulta, pero quedando a la palpación los ganglios de forma abollonada; Se pide Rx de tórax s/p y se comienza con el SVB (0,02 mg/k) aumentando la dosis hasta 0,05 mg/k durante 6 semanas, con disminución del tamaño de los 3 tumores descritos, por lo que se decide la cirugía. La histopatología de los mismos arroja para el tumor de zona poplítea y perimamario un Sarcoma fuscelular y para el tumor de zona perianal un proceso inflamatorio. A consecuencia de ello se continúa con el SVB por 5 semanas más en forma preventiva, sin recidivas hasta la fecha.

*Caso 19:* Felino M 10A raza Indefinida. Viene a consulta por una tumoración en codo izquierdo de una evolución de aproximadamente 2 meses, con la movilidad

bastante restringida. El animal tenía como antecedente una espondilosis anquilosante, a consecuencia de una hipervitaminosis A. Se pide una Rx de codo que da un Osteosarcoma y una Rx de tórax sospechosa. Se indica SVB en dosis de 0,02 mg/k pero por vía intramuscular. Durante 4 se-

manas el tamaño de la tumoración cede, pero luego comienza a crecer nuevamente, apareciendo, a las 7 semanas de comenzado el tratamiento, síntomas respiratorios que deciden la eutanasia del sujeto. No se permite la necropsia.

## RESULTADOS

En la Tabla 1 se observa los datos más importantes de cada caso descrito, como ser el sexo, edad, raza, tiempo de evolución aproximado de cada tumor previo al tratamiento, diagnóstico histopatológico, semanas de tratamiento efectivo con el SVB, tiempo de sobrevida, tipo de mejoría observada en el tumor, así como si fueron o no operados luego de iniciado el tratamiento.

Sobre 19 casos tratados, se determinó, por medio de la histopatología, el tipo de tumor en 11 casos siendo dado el diagnóstico en un caso por radiología, con un total de 12 casos diagnosticados (62,1 %) y no pudiendo realizarse el diagnóstico de laboratorio en los 7 casos restantes, aunque la sintomatología y los exámenes complementarios y evolución de los mismos, pueden hacer sospechar neoplasias malignas

en los casos 1, 7, 8, 13 y 17, considerándose benigno el caso 9 por su etiología confusa y evolución rápida y dejando sin diagnóstico preciso el caso 16 a pesar del resultado de la Fosfatasa ácida practicada al mismo.

De los 12 casos diagnosticados, se observa que 9 (75 %) eran neoplasias malignas y 3 benignas (Tabla 2), así como el lugar de asentamiento del posible tumor primario.

Los tipos de tumores malignos encontrados por histopatología y radiología incluyeron 2 adenocarcinomas, 2 mastocitomas, 3 sarcomas, un carcinosarcoma y un osteosarcoma (Tabla 1).

La edad de los animales varió de 4 a 14 años de edad, con un promedio de 10,3 años. (Tabla 3). La sobrevida mínima al tratamiento fue de 3 semanas

y la máxima lleva 64 semanas, con un promedio de 12 semanas.

De los 15 animales tratados con posible neoplasia maligna, 6 (40 %) siguen con vida (Tabla 1). El tiempo de sobrevida disminuye sensiblemente de la 4ta. a la 16ta. semana de tratamiento pero a partir de allí se estabiliza. (Tabla 3). Debe tomarse en cuenta, que entre los animales tratados y con vida, hay algunos que no han llegado aún a ese tiempo de sobrevida. Entre los animales que no sobrevivieron, el tiempo mínimo de sobrevida al tratamiento fue de

3 semanas con un máximo de 25 semanas con un promedio de 10,3 semanas (Tabla 1).

Con respecto a la semiología de los parámetros observados en el tamaño de los tumores, se vio una disminución de menos del 25 % del mismo en 1 (5,3 %) caso, disminución relativa (25 al 50 %) del tamaño en 9 casos (47,4 %), y gran reducción de tamaño (más del 50 %) en 7 casos (36,8 %), siendo imposible determinar la variación en 1 caso y en otro habiendo aumento del tamaño del mismo (Tabla 4).

TABLA N° 1  
PARAMETROS MAS IMPORTANTES TOMADOS EN CUENTA EN CADA CASO

Caso N°	Especie	Sexo	Edad Años	Raza	Lugar de asnt. del tumor	Evol. ant. trat. (meses)	Diagnóstico confirm.	Tpo. trat. (sem.)	Tpo. soltrev. (sem.)	Fue operado	Dismin. tumor
1	C	H	10	Pint. E	mamas	2,5	no se realizó	19	19	no	**
2	C	M	4	Ind.	palad. sup.	2	Adenocar. gl. saliv.	64 <sup>o</sup>	64 <sup>o</sup>	no	***
3	C	H	8	Bracco	mamas	2	Adenocar. c/foc. necr.	8	56 <sup>o</sup>	si	**
4	C	H	10	Boxer	m. post. der.	1	Mastocitoma	14	14 <sup>o</sup>	no	***
5	C	M	14	Caniche	palad. inf.	6	Fibrosarcoma	3	3	no <sup>oo</sup>	*
6	C	M	13	Caniche	tórax	sin det.	no se realizó	23	25	no	?
7	C	M	11	Boxer	m. ant. izq.	2	Mastocitoma	8	8	no	no
8	C	M	8	Mz. pint.	zona pectoral escr. y pen.	2	no se realizó	3	3	no <sup>oo</sup>	**
9	C	H	13	Ind.	zona faring.	súbita	no se realizó	4	47 <sup>o</sup>	no	***
10	C	H	8	Boxer	abdómen	sin deter.	Angiosarcoma de ovario c/met. en bazo, pulmón hígado y esplén y endomet. cron. c/metapl. tej. conectivo.	9	9	si	***
11	C	H	10	Ind.	mamas	2	Adenoma	4	27 <sup>o</sup>	si	***
12	C	H	13	Ov. A.I.	mamas	2,5	Papiloma. cond. galact.	6	24 <sup>o</sup>	si	***
13	C	M	12	Can	Tórax. abdómen gangl. test.	sin deter.	no se realizó	4	5	no	**
14	C	H	12	Pointer	m. post. der.	6	Adenoma gl. sud. apocr.	9	25 <sup>o</sup>	no	***
15	C	H	12	Ind.	mamas	10	Carcinosarcoma	11	16 <sup>o</sup>	si	**
16	C	M	5	Set. Terr.	próstat.	sin deter.	no se realizó	8	8 <sup>o</sup>	no	**
17	C	H	10	Caniche	mamas. tórax ganglios	sin deter.	no se realizó	9	9 <sup>o</sup>	no	**
18	C	H	13	Ind.	mamas. gangl. periano. m. post.	sin deter.	Sarcoma fusocelular	11	13 <sup>o</sup>	si	**
19	F	M	10	Ind.	Tórax, hueso	2	Osteosarcoma <sup>ooo</sup>	7	7	no	**

o: Siguen con vida al momento de la presentación del Trabajo.  
\*: Murió por encefalitis a consecuencia de un Carré.  
oo: Operado 1 1/2 años antes por el mismo problema  
ooo: Diagnóstico radiológico  
\*: Disminución de menos del 25 o/o — \*\* Disminución entre un 25 al 50 o/o — \*\*\* Disminución de más del 50 o/o.

TABLA N° 2

Posible asent. del tumor primario	Casos N°	Neoplasias Malig. N°	Tumores Benig. N°	Sin estudio
mama solamente	5	2	2	1
boca y faringe	3	2	—	1
miembros (tej. Bland.)	3	2	1	—
tórax	1	—	—	1
Localiz. varias	4	1	—	3
Abdómen	1	1	—	—
Próstata	1	—	—	1
Hueso	1	1*	—	—
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>7</b>

\* Confirmado por radiografía.

A su vez, de los casos tratados, 6 de ellos (31,6 %) fueron operables después de iniciado el tratamiento (Tabla 5) con una sobrevi-

da de 5 de ellos y la eutanasia, por la extensión de las lesiones en el otro caso.

TABLA N° 3

*DISTRIBUCION DE LOS ANIMALES TRATADOS POR EDAD Y SEMANAS DE SOBREVIDA EN CASOS DE NEOPLASIAS MALIGNAS*

Edad Años	Animales Nro.	S O B R E V I D A			
		4 semanas	8 semanas	16 semanas	* 20 semanas
4	1	1	1	1	1*
5	1	1*	1*	—	—
8	3	2	2	1	1*
10	4	4	3 (1*)	1	1
11	1	1	1	—	—
12	2	2	1*	—	—
13	2	2	2	1*	1
14	1	—	—	—	—
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>13 (1*)</b>	<b>11 (3*)</b>	<b>4 (1*)</b>	<b>4 (2*)</b>

\* Animales que siguen viviendo.

Uno de los animales tratados (Tabla 1 caso 3) murió a consecuencia de una encefalitis por enfermedad de Carre.

Dos animales que presentaban tumores no operables en un pri-

mer estadio (Tabla 1, casos 11 y 12), al disminuir por el tratamiento el tamaño e inserción de los mismos, pudieron ser intervenidos quirúrgicamente, estableciéndose posteriormente por histopatología la benignidad de los tumores.

### DISCUSION

Averbach et al<sup>9</sup> resumen la idea de la lucha contra el cáncer afirmando la premisa de la prolongación de la vida en condiciones más favorables, por medio de los distintos métodos empleados contra el avance de las neoplasias.

Si bien en medicina humana los distintos tipos de medios empleados para luchar contra este mal han sido diversos, como ser radio-

terapia en sus distintas formas (8, 10, 18, 23, 37, 46, 52, 56), criocirugía (15, 26) citostáticos (5, 8, 12, 17, 26, 31, 51, 65, 66, 68) etc. o su combinación (24, 26, 41, 48, 50, 61, 78) ayudados por la cirugía; en medicina veterinaria, su uso es más restringido (16, 21, 24, 50, 73 79), a pesar de emplearse en muchos países los mismos métodos que en medicina humana.

TABLA N° 4

NUMERO DE CASOS EN COMPARACION CON EL PORCENTAJE DE DISMINUCION DE TAMAÑO DE LOS TUMORES MALIGNOS

O/o de disminución en el tamaño del tumor	Número de casos
* (menos del 25 O/o)	1
** (del 25 al 50 O/o)	9
*** (más del 50 O/o)	3
Aumento de tamaño	1
No se determinó (a)	1

(a) Se observó en forma temporaria una disminución de la sintomatología clínica.

En nuestro país, la experiencia en el tratamiento de tumores no operables es prácticamente nula,

salvo el uso del SVB en el tumor venéreo del perro (<sup>45</sup>), con un excelente resultado.

TABLA N° 5

POSIBILIDAD DEL USO DE LA CIRUGIA ANTES Y DESPUES DEL USO DEL SVB Y SOBREVIDA DE LOS CASOS OPERADOS

Lugar asent. tumor	Casos (Nro.)	Inoperables antes trat. (Nro.)	Inoperables después trat. (Nro.)	Sobrevida operados (Nro.)
mama solamente	5	5	1	4
boca y faringe	3	3	3	—
miembros (tej. Bland.)	3	3	3	—
tórax	1	1	1	—
local. varias	4	4	3	1
abdomen	1	1	0	0*
próstata	1	1	1	—
hueso	1	1	1	—

\* Fue sacrificado en el acto quirúrgico por la extensión de las lesiones.

El uso de la quimioterapia, a comparación con otros métodos, es un medio más barato y de más fácil manejo, y con resultados satisfactorios que pueden alentar a usarla, con la esperanza de por lo menos mantener en estado satisfactorio durante un tiempo más, al paciente.

De los citostáticos existentes el autor eligió para esta experiencia el Sulfato de Vinblastina (SVB). Esta droga ha demostrado en medicina humana su eficacia en procesos linfomatosos (<sup>7, 71</sup>), rabdomiosarcomas (<sup>5</sup>) y eficacia relativa en tumores broncogénicos

(<sup>8, 11</sup>), pero los autores no se ponen de acuerdo con respecto a su eficacia con relación a los tumores sólidos (<sup>19, 29, 44, 51, 68, 80</sup>). En Medicina Veterinaria de Animales Pequeños, aparte de la ya mencionada eficacia en el tumor venéreo del perro, se habla de su eficacia en osteosarcomas (<sup>57</sup>). A pesar de ello, el éxito obtenido en el caso descrito fue muy relativo calificándose el mismo de pobre desde el punto de vista clínico, ya que el animal tuvo que ser sacrificado por las presuntas metástasis en pulmón y los intensos dolores que sufría, síntomas descritos en la literatura (<sup>38</sup>).



Con respecto a los tumores de mama, el uso de esta droga en Medicina Humana, ha dado resultados disímiles (<sup>19</sup>, <sup>29</sup>, <sup>80</sup>), pero en la perra, aparentemente, su eficacia es mucho mayor, ya que en todos los casos usados ha dado disminución del tamaño, permitiendo de este modo poder llegar a la cirugía de los mismos, actuando de una manera tal, que parecería que "concentrase" el tumor. Sobre los 5 casos presentados se pudo operar a 4 de ellos con excelentes resultados (80 %), no aconsejándose la cirugía en otro caso por sospecharse metástasis pulmonar. En todos los casos en que se sospecha metástasis, el autor no aconseja la cirugía, ya que no se actuará sobre el total de los tumores existentes.

Un dato a tomar en cuenta de los resultados de este trabajo, es el concepto de aplicar la quimioterapia previa a la cirugía para facilitar la misma, en vez de aplicar la quimioterapia como complemento quirúrgico solamente, método este último, que de todas maneras debe aplicarse, al igual que en Medicina Humana.

Con respecto a los Mastocitomas entre los tumores de piel, cuando estos están ulcerados y son de crecimiento rápido, existe el criterio de usar la radioterapia con efectos breves y aleatorios o la amputación del miembro afectado, si se halla localizado en uno de ellos (<sup>54</sup>). En uno de los casos tratados en el presente trabajo, el efecto con el SVB fue excelente, llegándose hasta el crecimiento de pelo en los lugares afectados, si bien en el otro caso el fracaso fue rotundo. De todas maneras, el autor considera que debe tratar-

se con la quimioterapia siempre, previo a otros métodos heroicos, ya que estos últimos, de todas maneras, pueden aplicarse en cualquier momento.

Es bien sabido que la cirugía naso-maxofacial es muy difícil en Medicina Veterinaria, por no decir imposible (<sup>34</sup>), por lo que el recurso que queda en neoplasias de esta zona, es algún método citostático, aunque sus resultados son definidos como pobres, por sus recidivas inmediatas, según Brodey (<sup>21</sup>). Contra este panorama, el resultado obtenido en esta área, con un adenocarcinoma de glándula salival fue excelente, ya que, no solo no dio metástasis, sino que, luego de más de un año, el perro sigue en muy buenas condiciones físicas con un estado general satisfactorio. Por el contrario, un caso de fibrosarcoma, que fue recidiva, no tuvo efecto con la Vinblastina, por lo que el autor reitera el concepto de no operar, por lo menos hasta haber hecho un tratamiento previo, siempre y cuando se sospeche una neoplasia maligna, o cuando la droga ya no tiene más efecto.

Los tumores malignos del aparato genital, son generalmente de evolución relativamente corta, tanto en el hombre como en el perro. A pesar de ello se puede, con los citostáticos, evitar este desenlace, generalmente por metástasis a otros órganos, por un tiempo, con condiciones de vida aceptables y sin trastornos, que estos tumores pueden llegar a ocasionar (<sup>70</sup>).

A su vez, en el presente trabajo, el SVB aparentemente inhibe el crecimiento del tumor de próstata, ya que no sólo lo reduce de tamaño, sino que lo mantiene estable por varias semanas. Se aclara

que un análisis de Fosfatasa Ácida dio 30 UB. Si bien este dato en el perro, no es patognomónico de cáncer de próstata, como en el hombre, en dicha cantidad puede hacer sospechar el mismo.

En cuanto a los tumores de tórax, sabemos que por lo general son metástasis de tumores de otros órganos y generalmente inoperables, por lo que el uso de citostáticos es una de las pocas formas de tratar de inhibirlos, actuando el SVB con una eficacia moderada (8, 11), como se ratifica en este trabajo.

En general el tiempo de sobrevida de 12 semanas de promedio, al compararlo con el tiempo de sobrevida de medicina humana, es satisfactorio, así como la sobrevida del 40 % en el total del trabajo, si tomamos en cuenta a su vez, que, por lo general los animales fueron sacrificados al comenzar con síntomas de sufrimiento, no prolongándose la agonia de los mismos como se realiza en medicina humana. Debe tomarse en cuenta, por otro lado, que todos los animales tratados habían sido ya deshauciados previo al inicio del tratamiento o se les había dado un tiempo de vida corto. Lo realmente significativo es que dos casos (13,3 %) llevan ya más de 1 año de sobrevida sin complicaciones, si tomamos en cuenta el promedio de vida del hombre y del perro. Por el otro lado, en los animales operados, no se ha observado, a pesar del tiempo transcurrido, ningún tipo de sintomatología que indique recidivas o metástasis.

Las dosis dadas a los animales tratados fueron bajas si se comparan con las dadas en me-

dicina humana (19, 31, 39, 68, 70, 71, 72, 75, 80), para evitar en lo posible los efectos tóxicos hallados en las descripciones de los trabajos con el SVB en el hombre y los animales (29, 47, 75, 76, 80). Se usó el concepto de mg/k en lugar del de m<sup>2</sup> (mg/m<sup>2</sup>) (35, 59), ya que el cálculo, a más de ser más práctico, no trajo ninguna sintomatología tóxica, presentándose solamente en dos casos nauseas postprandiales, que cesaron al disminuir las dosis y un caso de periflebitis por extravasación del líquido inyectado. Tampoco se usó el concepto aplicado al hombre de provocar los síntomas tóxicos (68) de saturación, y luego dar dosis de mantenimiento, por sus peligros evidentes, ya que los animales tratados no estaban internados (en todos los casos se trató de pacientes ambulatorios), siendo por lo tanto mucho más difícil superar los mismos. Es de hacer notar que Johnson et al (42) consideran al ácido glutámico como el antídoto de esta droga. En el caso del felino, sin embargo, a pesar de ser inyectada la solución de SVB por vía intramuscular, no produjo ningún tipo de lesión local o manifestación tóxica general. No se creyó prudente en grandes masas tumorales, por las dificultades técnicas, emplear el método intraarterial (4), y tampoco se dio la droga por vía bucal (14, 39, 44, 49) por lo engorroso de seguir todos los días al animal o responsabilizar al dueño de la posología diaria, aunque es un método a tener en cuenta en el futuro.

El efecto teratogénico demostrado por algunos autores (3,33),

es una contraindicación a tomar en cuenta en animales gestantes.

Otro efecto a tener en cuenta, es la baja de las defensas producida por esta droga (1. 5<sup>8</sup>), y un caso fatal, en esta experiencia por la enfermedad de Carre, hace pensar seriamente en vacunar a los animales previo a la iniciación del tratamiento, dando tiempo a que se instale la inmunidad correspondiente, la que ya no es afectada por la inyección de la droga (2).

Tampoco debe olvidarse el efecto antiinflamatorio del SVB (5<sup>8</sup>), pero su efecto sobre médula ósea y plaquetas, mencionado en Medicina Veterinaria (1<sup>3</sup>), no fue comprobado por el autor a las dosis e intervalos dados, a pesar de los exámenes periódicos de sangre efectuados, que mayormente no variaron de la normal. No pudo establecerse al respecto lo que ocurre con el felino.

También está demostrado que el uso de los quimioterápicos es el método más ventajoso con respecto a otros, como la cirugía, radioterapia, inmunoterapia, etc., por sus formas sencillas

de aplicación, amplia existencia a nivel de mercado, falta de aparataje complicado y a veces peligroso para el operador, y fundamentalmente, su costo relativo, sumamente económico con respecto a los otros métodos, que en nuestro país, muchas veces, es el factor determinante para realizar o no una terapéutica dada.

Por último, ha sido demostrado también, que dentro de la quimioterapia en general, el SVB ha sido útil en muchos casos donde otras drogas y aún métodos han fracasado (4<sup>0</sup>).

Todo lo expuesto no es óbice para dejar abierta la posibilidad de hacer un tratamiento combinado con otras drogas o métodos de acuerdo a las indicaciones y pautas de crecimiento del tumor (6<sup>6</sup>) y la posibilidad práctica y criterio del médico actuante, pero haciendo incapié en la lucha contra este flagelo en Medicina Veterinaria como una experiencia útil (el perro es un animal de experimentación natural en este campo por padecer neoplasias similares a las del hombre) a aprovechar en la lucha contra el cáncer en la Medicina Humana.

### CONCLUSIONES

Se trató 19 animales (18 caninos y 1 felino) afectados de diferentes tipos de tumores no operables con SVB por vía endovenosa encontrándose que existe una respuesta satisfactoria tanto en la sobrevida de los animales tratados

como en la disminución del tamaño del tumor, que no es igual para todos los animales, pero que se mantiene por lo general, un tiempo relativamente largo.

Esta circunstancia puede ser aprovechada por el cirujano para

llevar a ser operables tumores que, en un principio, no lo eran, con resultados post-operatorios satisfactorios.

A pesar de haber usado una dosis mucho más baja que la usada en medicina humana y descrita por algunos autores, las respuestas en los distintos pacientes, si bien varió de uno a otro, fue buena en líneas generales, con la ventaja de no tener efectos tóxicos generales ni producir cambios significativos sobre el sistema hematopoyético, tan común en el hombre, y descrita en el perro a dosis más altas.

Debe prevenirse, sin embargo, sobre la acción del SVB sobre las defensas, las cuales deprime, dejando al animal a merced de las distintas enfermedades infecciosas pero destacando su falta de acción sobre la inmunidad específica formada. Por otro lado, si bien en este trabajo las hembras tratadas estaban vacías y no pudo confirmarse el efecto teratogénico del SVB, diversos autores describen el mismo, por lo que es aconsejable no tratar hembras gestantes.

La ventaja, con respecto a otros métodos, de la quimioterapia en nuestro país, es evidente, por su sencilla administración, costo relativo mucho más barato, falta de un equipo complicado de obtención difícil y que a veces puede significar algún peligro para el operador, existencia suficiente en el mercado y seguimiento a lapsos regulares y cómodos para el dueño del paciente (generalmente semanales).

Debe destacarse a su vez que dentro de la quimioterapia, el SVB ha actuado allí donde otras drogas han fallado, y, a veces, hasta donde la radioterapia no produjo efecto alguno.

Finalmente, se destaca la importancia de la lucha contra el cáncer en el perro, por ser un animal de experimentación natural ya que padece neoplasias similares a las del hombre, y su importancia en el mantenimiento ante el dueño, del animal en condiciones generales aceptables, a pesar de conocerse el desenlace que fatalmente se ha de producir.

### BIBLIOGRAFIA

- 1 Aisemberg AC y Wilkes B: *Studies of the suppression of immune response by the Perwinkle Alkaloids Vincristine and Vinblastine. J. Clin Invest. 43: 2394, 1964.*
- 2 Amiel JL et al: *Study of the immunosuppressive effect of chemical compounds used in anticancer chemotherapy. Europ. J. Cancer 3(1): 47, 1967.*
- 3 Animal malformations caused by cancer drugs. *Science News Letter 84: 105, 1963.*
- 4 Apostol JV et al: *Vinblastine given by arterial infusion for solid tumors Proc Am A Cancer Res 7(9): 3, 1966.*
- 5 Arduino LJ: *Chemotherapy in urologic cancer. Surg Clin N Am 45: 1351, 1965.*
- 6 Armstrong JG: *Vinblastine sulfate in the treatment of cancer. A review. Clin Med 73: 41, 1966.*
- 7 Armstrong JG y Oclander G: *Los alcaloides de la Vinca en el tratamiento de la Leucemia. Pren. Med. Arg. 53: 1536, 1966.*
- 8 Aronovitch M et al: *Alkylating agents, antimetabolites, alkaloids and X-rays in the treatment of inoperable bronchogenic carcinoma. Med Serv J Canada 20: 171, 1964. Can Chemo Abstr 5: 1586, 1964.*

- 9 Averbach R et al: *Mycosis Fungoides: Comparison of various chemotherapeutic agents. Abstracts of papers. Ninth Int. Cancer Congress p. 624 Int. Union Against Cancer October 23-9, 1966 Can Chemo Abstr 7 (522) 1966.*
- 10 Banks WC, Roberts R, Morris E, y Hussey DH: *Radiotherapy techniques in Veterinary Medicine JAVMA 160: 446, 1972.*
- 11 Bleehen NM y Jelliffe AM: *Vinblastine sulfate in the treatment of malignant disease. Brit J Cancer 191: 268, 1965.*
- 12 Bock HE: *Chemotherapie des Krebses. Helv Med Acta 29 (5-6) 49, 1962.*
- 13 Boggs DR et al: *Leukokinetic studies VII: Morphology of the bone marrow and blood of dogs given Vincristine sulfate. Blood 23: 53, 1964.*
- 14 Bond WH et al: *Dose response comparison of oral and intravenous forms of VLB (Vinblastine sulfate). Proc. Am A Cancer Res 3: 211, 1961.*
- 15 Borthwick R: *Cryosurgery and its role in the treatment of malignant neoplasms. J.S. An Pract 13: 369, 1972 a*
- 16 Bostock DE y Owen LN: *Chemotherapy of canine and feline neoplasia. J S An Pract 13: 359, 1972.*
- 17 Bottelli HJA y Fustinoni O: *Tratamiento de los carcinomas bronquiales con ciclofosfamida, vincristina y metotrexato en combinación sinérgica secuencial. Pren Med Arg. 65: 156, 1978.*
- 18 Bradley PA y Harvey CE: *Intranasal tumors in the dog. An evaluation of prognosis. J S An Pract 14: 459, 1973.*
- 19 Brandon DE et al: *The treatment of solid tumors with Vinca Leukoblastine. Proc Am Ass Cancer Res 12 (371): 93, 1971.*
- 20 Brick JO, Roenigh WJ, y Wilson GP: *Chemotherapy of malignant lymphoma in dogs and cats. JAVMA 153: 47, 1968.*
- 21 Broder RS: *The biological behaviour of canine oral and pharyngeal neoplasms. J S An Pract 11: 45, 1970.*
- 22 Prodey RS, Sauer RM y Medway W: *Canine bone neoplasms. JAVMA 143: 471, 1963.*
- 23 Buhles W y Theilen GH: *Preliminary evaluation of bleomycin in feline and canine squamous cell carcinoma. Am J Vet Res 34: 289, 1973.*
- 24 Cardeilhac PT: *Recent approaches to the treatment of neoplastic diseases in animals. JAVMA 156: 335, 1970.*
- 25 Cardinali G et al: *Comparative studies of stathmokinetic effects of VCR (vinorelbine), VLB (vinblastine) and colchicine. Proc Am A Cancer Res 4 (36): 10, 1963.*
- 26 *Clinical Veterinary Oncology de The Vet Clin of N Am WB Saunders Co (ed) Philadelphia Feb 1977.*
- 27 Cotchin E, Douglas SW y Platt M: *Neoplasms in small animals. Vet Rec 63: 67, 1951.*
- 28 Cotchin E. *Neoplasia in the dog. Vet Rec 66: 879, 1954 b*
- 29 Cousal of Drugs: *Antineoplastic agents derived from the Beriwinkle plant. Vinblastine sulfate (Velbab) JAMA 191: 749, 1965.*
- 30 Creasey WA y Marsh JC: *Metabolism of Vinblastine (Velban) in dog. Proc. Am Assoc. Cancer Res 14 (228): 57, 1973.*
- 31 Ching LT et al: *Chemotherapeutic agents in childhood malignancies. Mayo Clin Proc. 45: 36, 1970.*
- 32 Dahme E y Weiss W: *Zur Systematic der Mamatumoren des Hundes. Dtsch. Tierärztl Wochenschr 65: 458, 1958.*
- 33 De Myer W: *Cephalic malformations induced by Vinblastine. Neurology 14: 262, 1964. Cancer Chemo Abstr. 5: 490, 1964.*
- 34 Ettinger SJ: *Veterinary Internal Medicine. WB Saunders Co (ed) Philadelphia, 1975.*
- 35 Freireich EJ et al: *Quantitative comparison of toxicity of anticancer agents in mouse, rat, hamster, dog, monkey and men. Cancer Chemo Rept 50: 219, 1966.*
- 36 Frye FL, Carney J, Cuevel JPE: *Generalized eruptive histiocytoma in dog JAVMA 155: 1465, 1969.*
- 37 Gillette El: *Veterinary radiotherapy JAVMA 157: 1707, 1970*
- 38 Gustafsson P. y Wolfe E.: *Bone metastasizing lung carcinoma in a car. Cornell Vet. 58: 425, 1968.*
- 39 Hodes ME et al: *Vinkaleucoblastine IV: A summary of two and one half years experience in the use of vinblastine. Cancer Chemo Rep — 16: 401, 1962.*
- 40 Hor Y et al: *The alkaloids of Vinca Rosea Linn in malignant tumors. Oncology 21: 214, 1967.*

- 41 Hottendorf GH y Nielsen SW: *Canine mastocytoma— A review of clinical aspects.* JAVMA 154: 917, 1969.
- 42 Johnson IS et al: *Antitumor principles derived from Vinca Rosea Linn I: Vincalokoblastine and Leurosine.* Cancer Res 20: 1016, 1960.
- 43 Johnson IS: *Historical background of Vinca Alkaloid research and areas of future interest.* Cancer Chemo Rept 52: 445, 1968.
- 44 Johnston B et al: *The use of Vinblastine sulfate (vlban) in advanced malignancies of the female reproductive tract.* Proc Am A Cancer Res 5: 32, 1964.
- 45 Julio AO: *Recomprobación del efecto terapéutico radical del sulfato de Vinblastina sobre el tumor de Sticker o linfosarcoma venéreo de los perros.* Rev. AVEPA 5 (2): 25, 1977.
- 46 Kirk RW: *Current Veterinary Therapy.* WB Saunders Co (ed) Philadelphia, 1968.
- 47 Lampkin B: *Skin Reactions to Vinblastine.* Lancet 1: 891, 1969.
- 48 Lear I y Ling GV: *Adenocarcinoma of the canine prostate gland.* Cancer 22: 1329, 1968.
- 49 Louis J: *The oral administration of intravenous drugs.* Cancer Res 7 (172): 44, 1969.
- 50 Modovani G, Friedman M, y Miller DG: *Treatment of canine malignant lymphoma with surgery and chemotherapy* JAVMA 148: 153, 1966 a.
- 51 Monaco H: *Present status of chemotherapy in gynecological cancer.* Obst. Gynec. Lat. Am. 21 (1/2): 58, 1963. Cancer Chemo Abstr 4: 3359, 1963.
- 52 Moulton JE: *Tumors in domestic animals.* Univ of Calif. Press, Berkeley 1961.
- 53 Moulton JE et al: *Canine mammary tumors.* Path Vet 7: 289, 1970.
- 54 Muller GH y Kirk RW: *Small Animal Dermatology.* WB Saunders Co (ed) Philadelphia, 1976.
- 55 Neuss N et al: *Vinca Alkaloids XXI: Structures of the oncolytic alkaloids Vinblastine (VLB) and Vincristine (VCR).* J Am Chem Soc 86: 1440, 1964.
- 56 Osborn CA, Low DG y Perman V: *Neoplasms of the canine and feline urinary bladder. Clinical findings, diagnosis and treatment.* JAVMA 152: 247, 1968 a.
- 57 Owen LN y Bostock DE: *Clinical management of neoplasia 2—Chemotherapy and Immunotherapy* J S An Pract 19: 223, 1978.
- 58 Phelps P y Mc Carty DJ Jr: *Crystal induced inflammation in canine joints II: Importance of polymorphonuclear leukocytes.* J Exp Med 124: 115, 1966.
- 59 Pinkel D: *The use of body surface area as an criterion of drug dosage in cancer chemotherapy.* Cancer Res 18: 853, 1958.
- 60 Priester WA: *Skin tumors in domestic animals* J Natl Can Inst 50: 457, 1973.
- 61 Pround AJ y Preece AW: *Measurement and treatment of mammary carcinoma in bitches.* Vet Rec 89: 371, 1971.
- 62 Quevedo JM.: *Los tumores malignos en los animales.* Rev. del Centro de Est. de Agr. y Vet. de la UBA 105 (Abr.): 16, 1922.
- 63 Rahko T: *Statistic study of tumors in dog.* Acta Vet Scand 9: 328, 1968.
- 64 Rickard CG y Post JE: *Cellular and cell-free transmission of a canine mastcell leukemia. from Leukemia in Animals and Man.* Bendixon HJ 6 de.) Kargel, Basel, 1968.
- 65 Saegesser F: *The surgery of malignant tumors.* Helv Med Acta 29 (5-6): 445, 1962.
- 66 Schabel FM: *The use of tumor growth kinetics in planning "curative" chemotherapy of advanced solid tumors.* Cancer Res 29: 2384, 1969.
- 67 Schneider R, Dorn CR y Taylor DON: *Factors influencing canine mammary cancer development and post surgical survival.* J Nat Can inst. 43: 1249, 1969.
- 68 Silva ARM et al: *Chemotherapy of breast cancer.* Surg Gynec Obst 121: 494, 1965.
- 69 Smart CR et al: *Clinical experience with Vinblastine sulfate (NSC-49842) in squamous cell carcinoma and other malignancies.* Can Chem Rep 34: 31, 1964.
- 70 Spigel SC y Coltman CA Jr.: *Vinblastine (NSC-49842) and Bleomycin (NSC-125066) therapy for disseminated testicular tumors.* Can Chem Rep Part 1 58: 213, 1974.
- 71 Stecher E et al: *Cytostatic treatment with Vinblastine (Velbe).* Med Welt 10: 519, 1963.
- 72 Still RM: *The Vinca alkaloids in female genital cancer.* J obst and Gynaec Brit Gwllth 73: 621, 1966.
- 73 Theilen GH: *Personal communication,* 1974.
- 74 Theilen GH: *Veterinary medical oncology.* From Veterinary Internal Medicine WB Saunders Co (ed) Philadelphia, 1975.
- 75 Vaitkevicius VK et al: *Cytological and clinical observations during vincalokoblastine therapy of disseminated cancer.* Cancer 15: 294, 1962.

- 76 Vinca alkaloids and salivary gland pain (Letters to the Editor). *Lancet* 1: p 213, 1967 (Rose MC), - 336, 1967 (White AG), p 503, 1967 (De Veber CL).
- 77 Votaw ML y Bull FE: *Drug Therapy for neoplastic disease in adults. Med Clin of N Am* 53: 1265, 1969.
- 78 Whitehead JE: *Neoplasia in the cat. Vet SM An Clin* 62: 357, 1967.
- 79 Wilkinson GT: *The treatment of mammary tumors in the bitch and comparison with the cat. Vet. Rec.* 89: 13, 1971.
- 80 Wright TL et al: *Vinblastine in neoplastic disease. Can Res* 23: 169, 1963.

*COMUNICACION INTERVENTRICULAR E INSUFICIENCIA AORTICA.  
CONGENITAS CON POSIBLE HEMIBLOQUEO ANTERIOR DE LA  
RAMA IZQUIERDA DEL HAZ DE HIS EN UN CAMINO \**

CARLOS E. CAMBAS (1)  
CARLOS H. LIGHTOWLER (2)  
JUAN R. PISTANI (3)

*RESUMEN*

Los Autores presentan un caso de comunicación interventricular alta e insuficiencia aórtica congénita en un cachorro, corroborado por el estudio angiocardiográfico. Realizan consideraciones referentes a los distintos aspectos de esta cardiopatía en la especie canina (Incidencia—Aspectos clínicos y fisiopatológicos), y ponen énfasis en la dificultad del diagnóstico sin el auxilio de las exploraciones cardiovasculares complementarias.

Asimismo, comentan el hallazgo en el mismo paciente de un registro electrocardiográfico compatible con un diagnóstico de Hemibloqueo anterior de la rama izquierda del haz de His.

*INTERVENTRICULAR COMMUNICATION AND CONGENITAL AORTIC  
INSUFFICIENCY WITH INTERIOR HEMIBLOCKADE POSSIBLE  
OF THE LEFT BRANCH OF THE HIS FASCICULUS IN A DOG*

*SUMMARY*

The author present one case of high interventricular communication and congenital aortic insufficiency in a whelp, by means of angiocardiographie.

Likewise, by electrocardiographie registry in the same patient, a anterior hemiblockade of the left branch of the Hisfasciculus, is found.

(\* ) 3er Premio - CAPITULO III "PATOLOGIA Y CLINICA VETERINARIA" - 6tas Jornadas Internacionales. Fac. de C. Vet. LA PLATA - Rep. Argentina.

- (1) Jefe de Trabajos Practicos de la Cátedra de Patología Quirúrgica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires.
- (2) Profesor Titular de la Cátedra de Patología Quirúrgica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires.
- (3) Profesor Adjunto a cargo de la Cátedra Técnica Quirúrgica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires.



## INTRODUCCION

Las comunicaciones que mencionan cardiopatías congénitas de animales, y en especial de caninos, (9, 10, 12, 16, 18, 20, 21, 25, 28, 34, 37, 38, 40, 43, 47, 50, 52, 53, 54, 55, 68), se han incrementado notoriamente en los últimos diez años en base al desarrollo y puesta a punto de técnicas complementarias de diagnóstico. Si bien esto es cierto siguen existiendo diferencias acentuadas en los porcentajes de incidencia que citan los distintos autores, (18, 19, 20, 25, 38, 50, 52) y entendemos que lo mencionado se debe en parte a que muchos de los cachorros con cardiopatías congénitas, mueren antes del destete (25) o de los seis meses de edad, y a que el porcentaje de caninos afectado que se observa en la clínica diaria no es el exacto debido a que la mayoría de ellos no llegan a ser examinados por profesionales veterinarios. Por otro lado, un gran número de animales con este tipo de malformaciones, no presentan sintomatología evidente para el propietario y recién son auscultados por profesionales a una edad más avanzada, momento en el cual esta patología no es atribuida a afecciones congénitas sino a adquiridas y además, lo que es más grave aún, el descuido de algunos colegas en la realización de la auscultación cuidadosa dentro del examen clínico general de los cachorros, hecho de importancia capital en el diagnóstico de este tipo de alteraciones.

La escasa aplicación de las técnicas especiales de diagnóstico dificultan aún más la tarea, pues es problemático el diagnóstico diferencial de estas cardiopatías bajo el aspecto puramente clínico (5, 12, 15, 17, 33, 44, 63).

Detweiler, (18, 19, 20, 34), quien se destaca en el estudio de las enfermedades congénitas de la especie canina, manifiesta una prevalencia de las mismas del 1 0/o en perros de menos de 1 año, 0,5 0/o entre 1 y 4 años y 0,3 0/o en animales entre 5 y más años. Establece además como las cardiopatías más frecuentes, la estenosis subaórtica y la persistencia del ductus arterioso (1,1 0/o y 0,9 0/o respectivamente sobre 545 cardiopatas). En esta misma estadística determina un 0,17 0/o para las comunicaciones interventriculares.

De acuerdo a los guarismos mencionados (9, 10, 18, 19, 20, 21, 25, 28, 34, 37, 38, 43), la comunicación interventricular en caninos adquiere la menor incidencia, lo que se contrapone con lo demostrado en la especie humana, donde, junto con las comunicaciones interauriculares (CIA) (32,4 0/o), constituyen las cardiopatías congénitas más comunes (CIV 25 0/o) (5, 17, 28, 30).

Esta incidencia es corroborada por los estudios llevados a cabo por Patterson (52, 53, 54, 55). Uno de los autores ha encontrado seis cardiopatías congénitas sobre 2.300 animales (0,26 0/o) de menos de 8 meses de edad (5 de ellos

en animales de menos de 6 meses). En estos casos, para la clasificación como cardiopatía congénita se tuvo en cuenta la existencia de soplos orgánicos en cachorros.

La bibliografía consultada indica que la mayor incidencia de cardiopatías congénitas se presenta

en animales de raza (0,8 0/o) que en mestizos (0,26 0/o) (25). En algunos tipos de cardiopatías congénitas ha podido determinarse la incidencia de presentación de acuerdo a la raza y al sexo (25 20 54), dato que no hemos podido obtener con respecto a la CIV.

### ANTECEDENTES

El hallazgo de la existencia de un soplo cardíaco en el caso clínico que nos ocupa, se produjo en oportunidad de realizar el examen general previo de rutina de un grupo de cachorros raza Cocker Spaniel Inglés de un criadero que requirió los servicios de uno de los autores para proceder a la vacunación de los mismos.

Junto con el animal cuyo caso presentamos, se encontraron soplos en otros dos animales, entre

los 18 examinados en esa oportunidad, uno de ellos perteneciente a la misma lechigada, mientras que el restante no tenía relación de parentesco con los anteriores.

Por las características de los soplos (orgánicos) y la edad de los sujetos en cuestión, se sospechó la existencia de alguna cardiopatía congénita, por lo que se aconsejó la realización de un examen clínico más exhaustivo, que se llevó a cabo días más tarde.

### EXAMEN CLINICO

*Reseña:* Canino macho, raza Cocker Spaniel Inglés, pelaje negro, de 5 meses de edad.

*Anamnesis:* El interrogatorio permitió establecer que la madre fue servida por un solo macho. La gestación fue en un todo normal, naciendo a término (63 días), seis cachorros. En cuatro de los seis animales se observaron serias deficiencias en el desarrollo, registrándose la muerte de dos de ellos a

los dos meses de vida, una semana después del destete, no habiéndose establecido la causa real de muerte, dado que no se requirieron los servicios profesionales. Los dos animales que según la referencia anamnésica presentaban un desarrollo normal para la edad, fueron vendidos y a la fecha, aparentemente no han manifestado trastornos. Se menciona además que los coproanálisis fueron negativos en

cuanto a la existencia de parásitos.

#### *Verificación del estado actual.*

##### *Examen Objetivo General*

Se observa un paciente con marcadas deficiencias en el desarrollo con respecto a los pares de su raza examinados simultáneamente. Talla: 35 cm. Peso 4 kg. En dicha oportunidad los restantes animales medían 42 cm. de alzada y pesaban 6 kg. Esta disminución de alzada y peso estaba acompañada de una manifiesta falta de desarrollo muscular. El estudio de la conducta—sensorio del animal demostró ser ligeramente anormal, llamando la atención un cierto grado de apatía y adinamia.

La exploración de las mucosas aparentes (conjuntiva palpebral y mucosa oral) demostró colaboración normal, sin presencia de cianosis. Los ganglios linfáticos eran normales. La temperatura rectal arrojó un valor de 38,6°C y la frecuencia respiratoria era algo elevada, pero encontrándose aún dentro de los valores fisiológicos para la edad. Bajo otros puntos de vista, el sujeto se encontraba normal, no observándose ningún signo que hiciera sospechar una insuficiencia cardíaca.

##### *Examen Objetivo Especial*

###### *Examen anatómico:*

Aparte del aparato circulatorio que analizamos en detalle, el resto de los sistemas y aparatos no demostraron alteraciones. La inspección del precordio no evidenció datos de importancia. La exploración del choque precordial, en lo que hace a intensidad y localización no mostró particularidades,

pero sí pudo percibirse a la palpación, la existencia de un frémito intenso en ambos lados del precordio, pero con mayor intensidad sobre el lado derecho.

La palpación del abdomen y de los miembros no detectó la existencia de Ascites y/o edema. La exploración de la arteria femoral mostró un pulso taquicárdico (155 lpm), rítmico (no se observó arritmia sinusal periódica), amplio y celer (pulso semejando al observado en la insuficiencia aórtica y conocido como pulso saltón o de Corrigan).

La exploración del pulmón por medio de la percusión no evidenció signos relevantes, mientras que sí pudo verificarse un aumento de la matidez cardíaca hasta un través de dedo por encima de las articulaciones costocondrales izquierdas.

Como era de esperar, la mayor signología fue recogida por medio de la auscultación cardíaca. El examen estetoscópico reveló la existencia de dos soplos: El primero de ellos sistólico, que por su intensidad podría clasificarse como de grado IV/V, de acuerdo al sistema de Detweiler y col (1965) —19—, presentaba su epicentro sobre el cuarto espacio intercostal del lado derecho, acompañado de un fuerte frémito al mismo nivel. Su propagación se hacía en forma radiada hacia todos los sectores del correspondiente hemitórax. El segundo soplo, menos intenso (II-III/V grado) se percibía más claramente sobre el lado izquierdo a nivel del IV—V espacio intercostal inmediatamente por encima del borde esternal, siendo predominantemente protodiastólico,

prolongándose hacia la mesodiástole y de propagación hacia la punta del corazón.

### *Examen funcional*

Concluído el examen anatómico se determinó el tiempo de la circulación menor por medio de la inyección de éter, obteniéndose de esta forma un valor de 2,6 segundos.

Analizados los datos recogidos, se llegó a la conclusión que a pesar de lo confuso del cuadro clínico, era casi segura la coexistencia de dos cardiopatías congénitas, una de las cuales podría ser una forma atípica de persistencia del ductus arterioso pero que para llegar a un diagnóstico clínico completo serían necesarios exámenes complementarios por lo cual se indicó un estudio radiológico y electrocardiográfico (68).

### *Estudio Radiológico.*

El estudio radiológico simple a que fue sometido el paciente se realizó en posiciones lateroalateral (perfil) y dorsoventral (frente) (14 22 25 32).

El animal presentaba una marcada disminución del ángulo tráqueo-vertebral, que tendía al pa-

ralelismo, y un proceso congestivo leve en los campos pulmonares, con exacerbada visualización del tronco de la arteria pulmonar y sus principales ramas; esto último puede apreciarse bien en la radiografía tomada en incidencia dorsoventral, en las regiones correspondientes a los lóbulos diafragmáticos y apicales o anteriores, que presentamos (25,36). Fig. 2.

La evaluación de la silueta cardíaca mostraba acentuado aumento de tamaño biventricular con predominancia neta del ventrículo derecho y aumento de tamaño de la aurícula derecha. Fig. 1.

Debemos aclarar que el examen radiológico simple se realizó sobre la fase de espiración y no durante la inspiratoria, como sería lo correcto. Ello se debió a causas puramente técnicas.

### *Estudio Electrocardiográfico*

El registro electrocardiográfico fue realizado de acuerdo a la técnica corriente (25 81), utilizando un equipo portátil de inscripción directa con velocidad de papel de 25 mm/seg. y calibrado a 1cm—1mV. Se registraron sucesivamente seis derivaciones periféricas (DI — DII y DIII— a VL y aVF) y dos precordiales (CV<sub>6</sub>LU y V<sub>10</sub>). El paciente fue colocado en decúbito lateral derecho (25 845).

## RESULTADOS

Ritmo — sinusal (ausencia de arritmia respiratoria).

Frecuencia — 187 c.p.m.

Debido a las particulares caracte-

terísticas del registro electrocardiográfico, presentamos las mediciones de los complejos en todas las derivaciones de los miembros:

	Tipo de complejo	Q	R	S	R'
D I	QRs	1.5	2.5	0.2	—
D II	QRs	0.45	0.75	0.23	—
D III	rS	—	0.23	1.1	—
aVR	RSr'	—	0.7	1.70	0.15
aVL	QR	1.1	2.0	—	—
aVF	arS	0.1	0.05	0.4	—

Los valores registrados en la tabla precedente están expresados en milivoltios (mV).

Onda P . . . . . 0.03/0.04 seg. y 0.3 mV  
 Segmento PQ . . . . . 0.06 seg.  
 Intervalo QRS . . . . . 0.07 seg.  
 Intervalo ST . . . . . 0.13 seg.  
 Onda T . . . . . (+) 0.04 seg. y 0.2 mV  
 Eje eléctrico (Â QRS) . . . . . - 32°

Del estudio del presente registro electrocardiográfico, surgen algunos hechos importantes, a saber:

1) Aparición de fuerzas terminales del QRS que se dirigen hacia la izquierda y hacia arriba, lo cual provoca una desviación del A QRS en la dirección homóloga. (Ondas S profundas en las derivaciones II - III - aVR y aVF, y R alta en derivación I).

2) Un ensanchamiento del intervalo QRS.

3) Marcada fuerzas iniciales del complejo QRS (Ondas Q profundas en derivaciones I - II, y aVL).

Las dificultades interpretativas que mostraba este electrocardiograma, con aspectos nuevos para nosotros en relación a la electrocardiografía canina, nos llevaron a efectuar consultas con colegas médicos que nos condujeron finalmente a emitir un diagnóstico electrocardiográfico tentativo de hipertrofia septal, con hemibloqueo anterior de la rama izquierda del haz de His.

Los mencionados estudios solo permitieron descartar la existencia de una persistencia del conducto arterioso, hecho que sólo contribuyó a complicar más el cuadro.

Ante la mencionada alternativa, se indicó al propietario que solamente el estudio radiológico contrastado permitiría la obtención de un diagnóstico exacto y por lo tanto, en base a éste, podría emitirse un pronóstico razonablemente ajustado; expuestas las mencionadas razones, el propietario accedió a la prosecución de los mencionados estudios.

#### *Estudio Angiocardiográfico*

En la seguridad de obtener más datos que allanaran el camino hacia un diagnóstico certero, se optó por realizar una angiocardiografía selectiva (ventriculografía izquierda), y se eligió la técnica de Arnulf y Buffand (4), descrita por los autores en un trabajo anterior (12).

Se efectuó la canalización de la arteria femoral derecha a nivel del trígono femoral, y en el mismo decúbito se efectuaron todas las maniobras posteriores (12).

Al paciente se le suministró una premedicación anestésica con clorhidrato de clorpromazina (I), a razón de 2 mg/kg. de peso, para luego ser anestesiado con el empleo de un barbitúrico, tiopental sódico (II).

Al animal, que no fue atropinizado, se le suministraron 4 mg. de 21 fosfato de dexametasona (III), por vía endovenosa. Esto último se realizó con el objeto de prevenir reacciones alérgicas que pudieran producirse por la posterior inyección del medio de contraste utilizado en el estudio angiocardiográfico, salmetil glucamínica del ácido triyodo-animo-benzoico o diatrizoico (IV) (12).

El tamaño del paciente fue el primer obstáculo a salvar, pues el diámetro de la arteria elegida no permitía el uso de los catéteres especiales para este estudio (9,12, 25,38), y con los que contamos (Sedlinger, Cournand, Oedman, Swan — Ganz). Debido a esto se recurrió a la utilización de sondas endoarteriales de menor calibre y con un solo orificio de salida en su extremidad (V).

Una vez introducido el catéter, y con la certeza de que el extremo del mismo se encontraba en la localización deseada (ventrículo izquierda), como lo demuestran las placas de control, se procedió a inducir el paro cardíaco, por medio de la administración endovenosa de una solución de acetilcolina (VI), a razón de 0.2 mg. por kg. de peso corporal (12, 49, 4).

Luego de un período de latencia de 6 segundos, el registro electrocardiográfico indicó la presentación del paro cardíaco deseado, y en ese momento se procedió a la inyección rápida de 8 cm<sup>3</sup> de medio de contraste en el interior de la cámara ventricular izquierda.

Para la inyección veloz, a presión, se utilizó una jeringa especial, metálica, con camisa de acero inoxidable y émbolo de goma, incluida de un mecanismo de palanca que permitía multiplicar considerablemente la presión ejercida sobre el émbolo (12, 7).

Simultáneamente con la finalización de la inyección, se efectuó el estudio radiográfico de la región del tórax, obteniéndose las imágenes que se presentan en la figura N<sup>o</sup> 5 y en el esquema N<sup>o</sup> 5.

En la radiografía y esquema mencionados se observa el tórax en posición látero-lateral. La imagen del catéter se aprecia desde dorsal y caudal, ya que se ubica en el interior de la arteria aorta, pasa por el cayado, atraviesa la válvula sigmoidea correspondiente, y se dirige hacia ventral y caudal. El extremo de la sonda se sitúa en las cercanías de la pared posterior del ventrículo izquierdo, aproximadamente a 1 cm. ventral de la válvula auriculoventricular izquierda, y a 1,5 cm. también hacia ventral, de la cintura posterior o caudal de la silueta cardíaca.

Es de hacer notar que el diámetro que presenta el catéter en esta oportunidad, es mayor que el que se observara en las figuras Nros. 3 y 4, por cuanto la presión impuesta a la inyección del opaco lo ha dilatado en forma manifiesta (7).

El medio de contraste utilizado nos permite observar un "llenado" suficiente en el ventrículo izquierdo; lo mismo sucede en la aurícula izquierda, y esto se debe a que bajo los efectos de un paro cardíaco inducido por la administración de un parasimpaticomimético (acetilcolina), el corazón se detiene en diástole. La sustancia de contraste se aprecia tenuemente (diluída) en seno de valsalva, cayado aórtico, tronco braquiocefálico, ramas septal e interventricular ventral de la arteria coronaria izquierda, y en el *ventrículo derecho* y el punto proximal a partir del cual se vierte el contenido del ventrículo izquierdo hacia el derecho (C.I.V.)

Se sigue manifestando la elevación traqueal con pérdida del ángulo tráqueo-vertebral, y en esta oportunidad, se evidencian bien la silueta cardíaca, la disposición de

las paredes musculares de ambos compartimentos ventriculares y el tabique, y las válvulas mitral o auriculoventricular izquierda y sigmoidea aórtica.

Con los datos reunidos, el diagnóstico angiocardiógráfico fue: *Comunicación interventricular por defecto septal alto*.

Asimismo, consignamos que se observa la imagen de un cable de derivación del electrocardiógrafo, que muestra un terminal en pinza de cocodrilo unido al cono de una aguja metálica que se encuentra ubicada en el tejido subcutáneo del antebrazo derecho. En el antebrazo opuesto, solo se aprecia el extremo de la cánula insertada en el tejido subcutáneo.

Es de hacer notar que durante las maniobras propias que conciernen al cateterismo cardíaco encontramos una complicación que dos de los autores, que ya contaban con alguna experiencia en la metodología de trabajo (12), no habían observado con anterioridad. Se trató primero de la dificultad de obtener el ingreso del extremo de la sonda al interior del ventrículo izquierdo, ya que en lugar de seguir la dirección del cayado aórtico seguía hacia craneal, introduciéndose en el interior del tronco braquiocefálico (Fig. 3). Subsano este primer inconveniente, se obtuvo el ingreso de la sonda a la cavidad ventricular izquierda, pero la carencia de marcas de longitud en la sonda utilizada, hizo que ésta se introdujera en demasía, y que, luego de doblarse saliera nuevamente del ventrículo izquierdo, y después de un corto recorrido por la aorta se dirigiera hacia craneal, también, como en el caso anterior, a través

de la luz del tronco braquiocefálico. Fig. 4.

Las complicaciones precitadas, se debieron exclusivamente a la imposibilidad de seguir las maniobras con la ayuda de la fluoroscopia, por carecer de los elementos materiales indispensables para ello, debiendo recurrir al empleo de placas radiográficas de control en cada oportunidad que se quería establecer con exactitud la ubicación del extremo del catéter utilizado.

Reunidos y analizados los resultados obtenidos, se formula

el diagnóstico de comunicación interventricular alta e insuficiencia aórtica congénita, y hemibloqueo anterior de la rama izquierda del Haz de His.

- (I) AMPLIACTIL—RHODIA
- (II) PENTHOTAL—ABBOTT
- (III) DECADRON — MSD
- (IV) TRIYOSOM—GOBBI—NOVAC
- (V) PC — Lab RIVERO
- (VI) ACETILCOLINA — LOA

#### DISCUSION

Embriológicamente el desarrollo del septum ventricular se completa en el primer cuarto del desarrollo embrionario. El tabique presenta una parte muscular, ubicada hacia la porción apical de la cavidad ventricular y una parte membranosa que se localiza en su porción basilar (1, 25).

Durante la embriogénesis, el corazón de los mamíferos, mediante importantes cambios producidos en forma paulatina, se divide finalmente en las cuatro cavidades conocidas. Dentro de estos cambios nos interesan sobremanera aquellos que acontecen a nivel del ventrículo único primitivo, que terminarán en la separación de éste, en las dos cavidades izquierda y derecha definitivas (1, 25).

Dicha división comienza a partir de una prominencia que se desarrolla desde la parte media de la

base del ventrículo común, la cual va creciendo en dirección del rodeo endocárdico ventral.

En un principio esta división no es completa y el orificio que queda formado se conoce con el nombre de agujero interventricular. Esta comunicación interventricular está delimitada por el tabique ventricular por ventral y el tabique bulbar proximal por la parte dorsal, el cual proviene desde la base del corazón y por último, por la zona de fusión de los rodetes endocárdicos. El tabique interventricular hasta aquí formado, se denomina septum muscular, dado que posteriormente se completará a partir del denominado septum membranoso, delgada lámina que se origina en los límites anatómicos del orificio precedentemente nombrado.



El 90 % de los defectos septales ventriculares se producen a nivel del septum membranoso y son en general atribuidos a un desarrollo incompleto de esta membrana (11, 15, 17, 25, 28, 34, 37, 39, 43, 56, 62).

De lo mencionado surge que esta comunicación quedaría ubicada frente al tracto de salida del ventrículo izquierdo, y muy cerca de la valva septal aórtica, quedando en algunos casos separada de ésta solamente por una delgada lámina de tejido conectivo.

Menos importante estadísticamente y con menos significación patológica, aparecen los defectos de la porción muscular del tabique interventricular, los cuales consisten generalmente en múltiples perforaciones que funcionalmente no se abren a consecuencia de la contracción de dicha estructura durante la sístole ventricular (Tabique imperforado) (16, 25).

Entendemos necesario también efectuar algunas consideraciones respecto a la cambiante fisiopatología de las comunicaciones interventriculares con el objeto de correlacionar los signos por nosotros obtenidos en el caso que nos ocupa.

Ya en 1877 Roger describe el primer caso de comunicación interventricular en el hombre, caracterizado por la presencia de un soplo pansistólico en un sujeto asintomático, por lo que actualmente, a las comunicaciones interventriculares consecuencias hemodinámicas leves que no deriven en sintomatología clínica, se las conoce como Enfermedad de Roger (5, 11, 17, 25, 26, 30, 33). Esta falta de trastornos severos se debe

fundamentalmente a la existencia de un orificio de comunicación interventricular pequeño (menos de 0,5 cm.), con escaso aumento de la presión intraventricular derecha y a la no asociación con otras cardiopatías congénitas que compliquen el cuadro clínico.

Más adelante se describieron otros tipos de comunicaciones interventriculares de mayor tamaño, en las cuales se desarrolla una hipertensión derecha secundaria que invierte la dirección del flujo de derecha a izquierda y que se designaban con el nombre de Enfermedad de Eisenmenger. Posteriormente, esta denominación fue modificada y se conoce como Complejo de Eisenmenger por su importancia fisiopatológica y clínica, y se ha extendido también a otras cardiopatías congénitas que cursan con hipertensión derecha y cianosis (25, 5, 17, 26, 27, 30, 33, 57).

La alteración básica en todos los trastornos donde existe un flujo retrógrado de izquierda a derecha, es primariamente la inundación del circuito pulmonar con sangre oxigenada. La magnitud de la sobrecarga pulmonar (Pleoneimia) es variable y dependiente del trastorno originante (17, 25, 6).

En la mayoría de los casos, la solución de continuidad se encuentra localizada, según ya se mencionó, en la porción membranosa del tabique interventricular, inmediatamente por debajo de la valva septal de la sigmoidea aórtica. Así, durante la sístole ventricular, por la elevada presión existente en el ventrículo izquierdo, éste envía sangre a través del orificio hacia el ventrícu-

lo derecho. Este exceso de volumen que llega al sector derecho, produce una sobrecarga del ventrículo derecho, circulación pulmonar y aurícula y ventrículo izquierdo. Esto lleva, como fenómeno de adaptación a la hipertrofia biventricular, con predominio derecho a raíz de la manifiesta sobrecarga de volumen a la cual está sometido el sector derecho de la circulación. Si todo el proceso se equilibra en este punto, sólo se percibirá clínicamente el soplo pansistólico y los signos derivados de las modificaciones de las cámaras cardíacas y de la pleonemia pulmonar. Lo descripto corresponde a la clásica Enfermedad de Roger.

En cambio, cuando los defectos son de mayor tamaño, el flujo de izquierda-derecha inicial es mucho más importante y con frecuencia se desarrolla un aumento reactivo de la presión pulmonar y ventricular derecha que anula o invierte el shunt, dando sintomatología más seria y cianosis (Complejo de Eisenmenger).

Lo expuesto hasta aquí, nos permitirá justificar el diagnóstico formulado, que intentaremos realizar sobre cada una de las tres entidades asociadas.

1.— Dentro del examen clínico del paciente en cuestión se destaca la ausencia de cianosis (17, 5, 25, 21) y de otros síntomas que hagan pensar en la existencia de Insuficiencia cardíaca congestiva y la presencia de dos soplos cardíacos orgánicos, el primero pansistólico, con epicentro sobre el precordio derecho y propagación radiada y el segundo, protomesodiastólico, con su epicentro en el precordio

izquierdo y su propagación hacia la punta del corazón. Asimismo, aparece pulso de Corrigan (17). Todos los signos clínicos mencionados corresponden a una CIV sin complicaciones hemodinámicas graves (Enfermedad de Roger), salvo el segundo soplo, que como analizaremos más adelante se debe a una Insuficiencia congénita de la válvula aórtica (57).

2.— El estudio radiológico simple pone en evidencia una congestión pulmonar leve e hipertrofia biventricular con predominio derecho (1, 14, 15, 23, 22, 25, 26, 32, 36).

3.— Los estudios dinámicos, llevados a cabo por medio de la determinación del tiempo de éter, concuerdan con el diagnóstico, dado que el acortamiento del mismo es compatible con esta entidad.

4.— Ateniéndonos a las características, consideramos que el segundo soplo auscultado se debe a una insuficiencia de la válvula aórtica dado que: a) En general, las comunicaciones interventriculares suelen asociarse a otras cardiopatías congénitas y entre ellas, a la insuficiencia aórtica, ya sea por defectos de la válvula en sí o por falta de adhesión del borde periférico de la valva septal en el caso de los defectos altos como es el caso que nos ocupa y demostramos precedentemente; b) Las propias características del soplo, típico de la insuficiencia aórtica (protomesodiastólico), con propagación hacia la punta, epicentro en precordio izquierdo e intensidad II-III/V (6, 17, 20, 21, 28, 43, 56, 57).

5.— El estudio angiográfico selectivo (ventriculografía izquierda) si bien no presenta una calidad óptima, pero que entendemos satisfactoria para los medios con que se cuenta en medicina veterinaria para este tipo de técnicas, permite observar la presencia de material radiopaco en ventrículo derecho, derivado de la ventriculografía izquierda (21, 25, 26, 37, 38, 39, 51, 65, 67, 69, 70, 72).

6.— El estudio electrocardiográfico indica presuntivamente la existencia de una marcada hipertrofia septal con hemibloqueo anterior de la rama izquierda del Haz de His, diagnóstico que pudo ser realizado en parte a la luz de los restantes estudios por nosotros realizados sobre el paciente motivo de esta presentación.

Analizado inicialmente el registro bajo un punto de vista simplista se formula un diagnóstico electrocardiográfico de hipertrofia ventricular, de acuerdo a los criterios ya establecidos para la especie canina (aumento de voltaje del QRS, aumento de la duración del intervalo QRS por encima de 0,05 seg. y marcada desviación del AQRS hacia la izquierda (8, 25).

Analizado posteriormente el registro con más detenimiento, surgieron dudas sobre el diagnóstico original debido a los siguientes hechos: a) Faltaba un signo electrocardiográfico bastante característico de hipertrofia ventricular canina como lo es el trazo descendente y combado de la porción terminal del QRS, que en este caso faltaba en todas las derivaciones (8, 25); b) El estudio radiológico marca inequívocamente un predo-

minio ventricular derecho, y la experiencia previa nos demostraba que los datos radiográficos y electrocardiográficos en este aspecto en general son concordantes (44); c) De existir una verdadera hipertrofia izquierda como habíamos diagnosticado no se justificaba el crecimiento de las fuerzas terminales del QRS ni tampoco de las iniciales, llamando la atención la configuración de las derivaciones I y aVF, la primera de ellas con una onda R anormalmente alta para la existencia de una Q tan profunda y la segunda, relacionada a la primera, mostraba una llamativa falta de potencial positivo inicial de cierta importancia (17, 8, 25, 46, 64).

Así, insensiblemente entramos en el campo de los hemibloqueos, concepto de introducción relativamente reciente en la electrocardiografía humana e inexplorado en su incidencia clínica en la especie canina.

La mentablemente, los 67 experimentos existentes en hemibloqueos en perros (60, 61 b, 24 b), fueron realizados en decúbito dorsal y en su mayoría con el corazón horizontalizado quirúrgicamente en un intento de homologar los registros caninos con los obtenidos en la especie humana, lo cual en parte los invalida para la interpretación clínica del electrocardiograma canino, que se realiza, por supuesto, con el corazón en su posición anatómica y en decúbito lateral derecho (8, 25, 45). Por otra parte, los animales utilizados en los experimentos mencionados eran cardiológicamente sanos, por lo cual tampoco sabemos exactamente como pueden influir sobre el cuadro elec-

trocardiográfico de los hemibloqueos, la coexistencia de otras patologías (hipertrofia, por ejemplo) (60).

A pesar de no existir experiencia mundial respecto al hallazgo clínico de hemibloqueos anteriores (HBA) en la especie canina, hemos considerado una serie de hechos que creemos justifican nuestro diagnóstico tentativo y que pasamos a enumerar.

a) Estadísticamente un alto porcentaje de CIV altas comprometen en algún grado la rama izquierda del Haz de His, por lo que es factible la existencia de un HBA (60, 3, 6, 11, 17, 19, 21, 25, 26, 28, 30, 33, 34, 37, 39, 43, 53, 61).

b) Aparentemente y afortunadamente por lo que mencionaremos a continuación, nuestro paciente presentaba espontáneamente un corazón horizontal, probablemente a raíz de las modificaciones adaptativas impuestas por la CIV (25, 17, 60, 35).

c) La horizontalización experimental del corazón canino lleva la pared anterolateral del ventrículo izquierdo más hacia arriba y en alguna medida hace que la porción dorsal y paraseptal del mismo ventrículo quede más hacia el diafragma. Esto se refleja sobre el electrocardiograma por un aumento del voltaje de la onda R en derivación I; en derivación II concomitantemente disminuye de amplitud R y aparece o aumenta de voltaje si ya estaba presente la onda S, mientras que en D III, disminuye también el voltaje de R y aparece o crece la onda S (60).

Con respecto a las modificaciones de las derivaciones unipolares (aV) aVR casi no muestra modificaciones, aVL de QS o Qr que es lo normal para el perro, pasa a ser RS y finalmente aVF se hace muy semejante a D III (60). Todos estos hechos son evidentes en el registro presentado. Existen dos signos electrocardiográficos que aparentemente no concuerdan, como son la magnitud de las ondas Q y la no concordancia a la derivación aVL, signos que explicamos más adelante.

d) El hemibloqueo experimental en el perro con el corazón horizontalizado produce las siguientes modificaciones: 1) Marcada desviación del AQRS (nuestro registro  $-32^{\circ}$ ); 2) Desaparición de R y presencia de S profunda en aVF, D II y D III (hechos que también existen); 3) Modificación de la derivación aVL que de RS pasa a ser QR (esto es exactamente lo que se ve en el registro presentado y sobre lo cual llamábamos la atención precedentemente); 4) Ensamamiento del intervalo QRS (0.07 seg. para nuestro caso). (60, 24 b, 61 b).

e) Creemos que el incremento de las fuerzas iniciales (ondas Q profundas -R en aVR-) corresponde a un cuadro de hipertrofia septal, compatible sin duda con la cardiopatía que nos ocupa (17, 24 v, 36). Así, podría separarse el registro en dos partes perfectamente destacadas: una, correspondiente a las fuerzas iniciales producidas por los potenciales engendrado por el tabique interventricular hipertrófico y la otra, que comprendería las fuer-

zas eléctricas principales y terminales del ventrículo que representan un cuadro electrocardiográfico típico del HBA. Cabe recalcar aquí, que si por un momento hacemos abstracción de las ondas Q profundas, el resto del registro es idéntico no solo al hemibloqueo experimental del perro con corazón horizontalizado, sino que lo es también con el humano (6°).

Solo nos hemos aventurado a formular un diagnóstico "tentativo", pues a pesar de que las concomitancias y hechos analizados son suficientemente contundentes,

como contrapartida, balanceamos otros tantos factores que nos impiden realizar la aseveración, tales como la carencia de experiencia clínica previa, las modificaciones del decúbito, la falta absoluta de datos sobre las modificaciones que pueden producirse sobre el cuadro electrocardiográfico del HBA por la asociación con otras alteraciones, como sería la hipertrofia septal en este caso y fundamentalmente por la carencia de la verificación anatomopatológica e histopatológica, dado que el paciente continúa con vida.

### CONCLUSIONES

De acuerdo a lo expuesto, se llega a las siguientes conclusiones:

1.— Que el diagnóstico de Comunicación interventricular alta e insuficiencia aórtica congénita, con hemibloqueo anterior de la rama izquierda del Haz de His, se encuentra bien sustentado por las distintas pruebas exploratorias realizadas.

2.— Que para el correcto diagnóstico de las cardiopatías congénitas es imperioso el uso asociado de la electrocardiografía y los estudios radiológicos contrastados.

3.— Que por tratarse de un caso clínico y no experimental se renunció ex-profeso a la verificación angiográfica de la insuficiencia aórtica por medio de la aortografía torácica como hubiera sido

lo correcto, dado que a los efectos de la emisión del pronóstico, se consideró suficiente la verificación angiográfica por ventriculografía izquierda de la CIV.

4.— Se obtiene un diagnóstico electrocardiográfico presuntivo de Hemibloqueo anterior de la rama izquierda del Haz de His, no verificado a la fecha como hallazgo clínico en la especie canina.

5.— Que el cuadro clínico de la CIV encontrada es intermedio entre la Enfermedad de Roger y el Complejo de Eisenmenger, dado que si bien no existen trastornos hemodinámicos importantes, hemos verificado un importante trastorno en el crecimiento, adinamia y compromiso pulmonar leve, por lo cual proponemos la denominación de Enfermedad de Roger atípica.

## BIBLIOGRAFIA

1. Amplatz, K y col.: *Roentgen features of Ebstein's anomaly*. *Am. J. Roentgen.* 81: 788; 1959.
2. Archivald, J.: *Canine surgery* — Ed. A.V.P. Sta. Barbara-Californi. 1965.
3. Arey, Leslie B.: *Anatomía del desarrollo* - Ed. Vazquez, Bs.As. 1964.
4. Arnoulf, G. Buffand, P.: *Die arteriographie koronararterien mittels acetyl-cholin* *Fortschr. Roentgenstr.* 92: 115 (1960).
5. Arrighi, F. y col.: *Simpoio de cardiología*. *El Ateneo*, Bs. As. 1952.
6. Balcells Gorina y col.: *Patología general*. Ed. Toray, Barcelona, 1974.
7. Barret, R.B.: *The rapid manual injection methods in angiocardiology* - *Vet. Med.* 56 (1961): 28.
8. Bolton, G.R.: *Handbook of canine electrocardiology* - 1<sup>o</sup> Ed. W.B. Saunders Co. U.S.A. 1975.
9. Buchanan, J.W. and Pyle, R.: *Cardiac tamponade during catheterization of a dog with congenital heart disease*. *J.A.V.M.A.* 149 (1966): 1056.
10. Buchanan, J.W. and Patterson, D.F.: *Selective angiography in dogs with congenita heart disease* - *J. Am Vet. Rad. Soc.* 6 (1965) 21.
11. Bulowitz, R.P.: *Roger's disease* - *Circ. Res.* 25 (1969): 207.
12. Cambas, C.E. Lightowler, C.H.: *Exploración del corazón, grandes vasos y sistema coronario por medio de la radiografía contrastada en la especie canina* - *Rev. Mil. de Vet.* Nro. 3 y 4, Bs.As. 1977.
13. Canossi, G. C., et. All: *Anatomía angiocardiográfica del cane* — Ed. Minerva Médica. Torino, Italia — 1959.
14. Carlson, W.D.: *Veterinary Radiology*. 2<sup>o</sup> Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. 1967.
15. Catcott, E.J.: *Canine medicine*. Ed. by A.V.P. California U.S.A. 1968.
16. Clark, D.R., et all: *Imperforate cardiac septal defect in a dog* *J.A.V.M.A.* 156 (1970): 1020.
17. Cossio, Pedro y col.: *Semiología Médica fisiopatológica*. Ed. Amorortu, Bs.As. 1955.
18. Detwiler, D.K.: *Wesen und haufingkeit von herz krankheiten bei hunden* — *Zbl. Veterinarmed* 9 (1962): 317.
19. Detweiler, D.K.: *Clinical aspects of canine cardiology* - Univ. of Penn, press 1965.
20. Detweiler, D.K.: *Heart diseases in dogs: prevalence and dignosis*. — *Small Animal Clinician* 2 (1962): 315.
21. Dolowi, W.C. et all: *Congenital malformations of the heart and great vessels in dogs* *J.A.V.M.A.* 130 (1957): 521.
22. Dowlas, S.E. — Williamson, H.D.: *Principles of Veterinary Radiology* - Ed. Balliere and Tindall Co. London 1964.
23. Dowlas, S.E. - Williamson, H.D.: *Veterinary Radiological interpretation* - 1<sup>o</sup> Ed. Lea and Febiger - Philadelphia, 1970.
24. Dukes, H.H.: *Fisiología de los animales domésticos* - 3<sup>o</sup> Ed. Aguilar Barcelona, 1967.
- 24 b. Elizari, R.: *Comunicación personal*.
25. Ettinger, S.J. - Sutter R.: *Canine cardiology* - 1<sup>o</sup> Ed. W.B. Saunders Co. 1973
26. Ettinger, S.J. et all: *Textbook of veterinary internal medicine* - W.B. Sauders Co. 1975.
27. Elliot, L.D.: *Other forms of left to right shunt* - *Seminars in Roentgenology* 1: (1966): 120.
28. Eyster G.: *Incidence of ventricular septal defect in Michigan State University* *Act. Vet. Cardiol.* Philadelphia — 1969.
29. Felson, B.: *Roentgen techniques in laboratory animals* - 1<sup>o</sup> Ed. W.B. Saunders Co. 1966.
30. Fiedberg, C.F.: *Diseases of the heart* - 3<sup>o</sup> Ed. W.B. Sauders Co. 1966.
31. Getty, R.: *Atlas de anatomía veterinaria aplicada* - 2<sup>o</sup> Ed. U.T.H.E.A. México 1960.
32. Gillete, E. et all: *Carlson's veterinary radiology* - Lea and Febiger U.S.A. 1977

- 33 . Gould, S.R.: *Pathology of the heart - Springfield - 1960.*
- 34 . Hamlin R.L. et al: *Ostium secundum type interatrial septal defects in the dog J.A.V.M.A. 149 (1963): 149.*
- 35 . Hamlin, R.L.: *Radiographic diagnosis of heart disease in dogs - J.A.V.M.A. 137 (1960): 458.*
- 36 . Hamlin, R.L.: *Analysis of the cardiac silhouette in dorso-ventral X-rays from dogs with heart diseases J.A.V.M.A. 153 (1968): 1446.*
- 37 . Hamlin, R.L. et al: *Interventricular septal defect (Roger's disease) in the dog. J.A.V.M.A. 145 (1963): 520.*
- 38 . Hamlin, R.L. : *Angiocardiography for the clinical diagnosis of congenital heart disease in small animals. H.A.V.M.A. 135 (1959): 12.*
- 39 . Hare, T.: *Patent interventricular septum of a dog's heart - Vet. Record 55 (1943) 103.*
- 40 . Klatte, E.C. and Burko, H.: *The Roentgen diagnosis of patent ductus arteriosus Seminars en Roent. 1 (1966): 87.*
- 41 . Kirk, R.: *Current veterinary therapy VI - W.B. Saunders. 1977.*
- 42 . Lescure, F.; Poirson, J.P.: *Sur l'arteriographie coronaire chez le chien - Rev. Med. Vet. 119 (1968): 217 - Paris - France.*
- 43 . Levin, M. et al: *Congenital defect of the interventricular septum, aortic regurgitation, and probable heart block in a dog. Am Journ. Vet. Research 2 (1941): 91.*
- 44 . Lightowler, C.H. - Cambas, C.E.: *Correlación entre los hallazgos radiográficos y electrocardiográficos en las cardiopatías caninas. Punta del Este - Uruguay - 1975.*
- 45 . Lightowler, C.H.: *Variaciones del electrocardiograma canino en relación a los decúbitos - Rev. Med. Vet. Bs. As. 49 (1968): 321.*
- 46 . Lipman, B. - Massie, E.: *Electrocardiografía clínica - 5ª Ed. Interamericana. 1965.*
- 47 . Lucam, F. et al: *Malformations cardiaques congénitales chez un chien et chez un chat. Rev. Med. Vet. 107 (1966): 674.*
- 48 . Miller, R. Christensen, G. Evans, H.: *Anatomy of the dog. W.B. Saunders Co. 1964.*
- 49 . Noth P. et al: *The effects of intravenous injection of acetylcholine on the electrocardiogram of the dog - Mayo Clinic 14 (1939): 348.*
- 50 . Patterson, D.F.; Buchanan, J.W.: *Hereditary cardiovascular malformations of the dog - Birth defects 9 (1972): 160.*
- 51 . Patterson, D.F.: *Angiocardiography - J.Am. Vet. Rad. Soc. 1 (1961): 26.*
- 52 . Patterson, D.F.: *Clinical and epidemiologic studies of congenital heart disease in the dog - Sci. Proc. Am. Vet. Med. Assoc. 1963.*
- 53 . Patterson, D.F.: *Congenital heart disease in the dog - Am. N.Y. Acad. Sci. 127 (1965): 541.*
- 54 . Patterson, D.F.: *Epidemiologic and genetic studies of congenital heart disease in the dog - Circ. Research 23 (1968): 171.*
- 55 . Patterson, D.F. et al: *Congenital malformations of the cardiovascular system associated with chromosomal abnormalities. Zbl. Veterinarmed 13 (1966): 669.*
- 56 . Popovic, N. et al: *Pulmonic stenosis with atrial septal defect and heartworms - J.A.V.M.A. 157 (1970): 493.*
- 57 . Ravin, Aye: *Auscultación del corazón - Ed. Eudeba - Bs. As. 1960.*
- 58 . Rawlings, C.A. et al: *Surgical catheterization of the femoral artery and vein J.A.V.M.A. 157 (1970): 493.*
- 59 . Thodes, W.H. et al: *Radiographic anatomy of the canine heart - J.A.V.M.A. 137 (1960): 283 - 143 (1963): 137 (partes I y II).*
- 60 . Rosenbaum, M. — Elizari, R.: *Los hemibloqueos - 1ª Ed. López - Bs. As. 1966.*
- 61 . Rosenbaum, H.D. et al: *Roentgen findings in ventricular septal defects. Seminars in Roentgenology 1 (1966): 47.*
- 61 b . Rosenbaum, M.: *Comunicación personal.*
- 62 . Saldaña, Ramón y col.: *Diagnóstico en vida de una comunicación interventricular con hemibloqueo anterior en un perro. Gaceta Veterinaria 37 (1975): 295.*
- 63 . Severin, G.A.: *Congenital and acquired heart disease - J.A.V.M.A. 151 (1957): 173.*
- 64 . Schaub, Franck: *Documenta Geigy - Electrocardiografía clínica - Basilea - Suiza - 1972.*
- 65 . Schinz, S.; Baensch, W.E.: *Tratado de Roentgenodiagnóstico - 6ª Ed. Ed. Científico-médica - Barcelona 1971.*

- 66 . Sisson, S.; Grossman, J.: *Anatomía de los animales domésticos*. Ed. Salvat. Barcelona 1966.
- 67 . Tashjian, R.F. et al: *A technique of canine angiocardiology* - J.A.V.M.A. 136 (1960): 359.
- 68 . Taylor, D.H. et al: *The diagnosis of canine cardiac disease* - Journal Small An. Prat 9 (1968): 589.
- 69 . Teplick, J. Haskin M: *Diagnóstico Radiológico - 1º Ed. Español - Ed. N. Interamericana - Barcelona - 1972.*
- 70 . Ticer J.W.: *Radiographic technique in small animal practice* - W.B. Saunders Philadelphia 1975.
- 71 . Tilley, L.: *Feline cardiology* - Vet. Clin of North America - May 1977.
- 72 . Willis, T.L. et al: *Congenital cardiac defect; diagnosis and treatment (a case report)* — North Amer. Vet. 35 (1954): 838.
- 73 . Zook, B.C.; Hathaway, S.: *Tracheal stenosis and congenital cardiac anomalies in a dog* J.A.V.M.A. 149 (1966): 298.



# **SEXTAS JORNADAS**

**INTERNACIONALES  
DE VETERINARIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

**1900 - La Plata  
República Argentina**

**CAPITULO IV  
Producción Animal**

## RELACION ENTRE LAS CONCENTRACIONES DEL ACIDO ESTEARICO Y EL GRADO DE GORDURA DE LAS RES BOVINA \*

PILAR T. GARCIA (1)

JORGE J. CASAL

JOSE J. PARODI (1)

### RESUMEN

Se determinó la composición en ácidos grasos de grasa subcutáneas, intermusculares y de cavidad y de los lípidos de los músculos psoas mayor y semitendinoso de 37 novillos cruzas entre 383 y 544 kg. de peso vivo y con grados variables de gordura.

Se relacionó la concentración en ácidos esteárico en los diversos tejidos estudiados, con las cantidades de grasa depositada en los diversos lugares anatómicos, así como con sus respectivas contribuciones relativas a la grasa total.

Diferencias importantes aparecieron en la composición en ácidos grasos de los lípidos, de depósitos e intramusculares de novillos entre 24-30 meses de edad. Los valores en ácido esteárico (C18:0) oscilaron entre 5,3 a 40 %/o indicando gran variabilidad en composición. Los niveles de ácido palmitoléico y oléico también fueron muy distintos. Los ácidos mirístico y linoléico presentaron valores más parejos.

Las concentraciones de C18:0 estuvieron muy relacionados en los diversos lugares analizados pero con diversos grados de significación estadística.

La relación C18:1/C18:0 considerada como índice de capacidad de desaturación fue máxima en grasas subcutáneas y mínima en grasas de cavidad ocupando las grasas intermusculares valores intermedios. En los lípidos del músculo semitendinoso fue mayor que en los del psoas mayor.

Las concentraciones de ácido esteárico en todos los lugares estudiados con excepción de la grasa subescapular y de los lípidos del psoas mayor estuvieron relacionadas en forma negativa pero muy significativamente a la cantidad total de grasa de la res, visceral, subcutánea intermuscular, riñonada, a la velocidad de deposición de grasa, al porcentaje de grasa de la res y a los porcentajes de lípidos de los músculos estudiados.

Al aumentar la grasa depositada en la res disminuyeron los porcentajes relativos de grasa intermuscular, de capadura y de pecho aumentando la proporción de grasa subcutánea y de riñonada. Las proporciones de grasas pelviana y de punta de matambre fueron independientes del grado de gordura. El porcentaje de grasa visceral disminuyó al aumentar la grasa depositada en la res.

Las relativas contribuciones de los diversos depósitos grasos se relacionaron también en forma negativa o positiva a las concentraciones locales de C18:0 estando todas menos las de la grasa subescapular y la de los lípidos del psoas mayor afectadas en mayor o menor grado por las relativas contribuciones de cada depósito a la grasa total de la res.

Los lípidos de los músculos psoas mayor y semitendinoso difirieron en las concentraciones de C18:0 y en el porcentaje de lípidos pero estando ambos valores relacionados entre sí. La cantidad total de grasa se relacionó más con las concentraciones de C18:0 en el músculo que las relativas contribuciones de los respectivos depósitos. El porcentaje de C18:0 en los lípidos del músculo psoas mayor estuvo mucho menos relacionado al grado de gordura que el porcentaje en el semitendinoso.

(\*) 1er. Premio - CAPITULO IV - "Producción Animal". 6tas. Jornadas Internacionales, Facultad C. Vet. La Plata, Rep. Argentina.

(1) Departamento Tecnología de Carnes C.I.C.V. INTA 1712 Castelar

## RELATIONSHIP OF STEARIC ACID CONTENT TO TOTAL FAT IN BEEF CARCASS

### SUMMARY

The fatty acid composition of the subcutaneous, intermuscular and cavity fats of crossbred steers have been determined. The fatty acid composition of intramuscular fats of psoas major and semitendinosus muscles also were determined. The stearic acid (C18:0) content in the different fats varied from 5,3 to 40 % and was significantly correlated in the different places studied. The ratio C18:1/C18:0, a reflection of desaturase activity, was higher in subcutaneous fats as compared with cavity fats. In the intramuscular fat of the semitendinosus muscle was higher than in the psoas mayor.

The total dissectable fat was significantly correlated with the C18:0 acid content in the different place except in subscapular and psoas mayor fats. Subcutaneous (ar 11-12th rib), kidney and omental fats stearic acid content were highly correlated ( $r = -0,70$  p 0,001)

The total fat was related negatively or positively with the relative contribution of the different depots. Intermuscular, cod and brisket fats decrease relatively to total fat but subcutaneous and kidney fats increase. The relative contributions of pelvic and flank fats were no correlated to the total fat.

The relative contribution of the depot fats with total fat were also significantly correlated with the C18:0 content in the different places.

The total fat was higger correlated to C18:0 content in the intramuscular fat of semitendinosus as compared with psoas mayor.

### ANTECEDENTES

Factores genéticos y nutricionales afectan en forma fundamental la producción de reses de óptima calidad para mercados definidos dependiendo el control de dicha calidad del conocimiento de los factores que gobiernan el crecimiento diferencial de los diversos tejidos.

La excesiva deposición de grasa subcutánea, intermuscular y de riñonada en animales de carne no contribuye a la calidad de la misma afectando en cambio económicamente a los sistemas de producción (Allen, 1969).

Los tejidos grasos presentan muchos problemas en la evaluación de las reses de ganado (Callow, 1962, Luitingh y col, 1962; Carroll y col. 1968). La defini-

ción de esquemas de distribución de grasa en razas definidas es esencial para poder resolver los problemas de composición de las reses asociados con la producción y comercialización del ganado (Johnson y col, 1972), Suess y col (1969), han sugerido que es posible regular el ritmo de deposición de grasa intramuscular, sin alterar la velocidad de crecimiento del músculo, cambiando los planes de nutrición. Wierbicki y col (1955) cambiaron el contenido en grasa intramuscular en ciertos músculos por tratamiento hormonal.

Addler y col (1968) determinaron que la mayor parte de los

triglicéridos se sintetizan en el tejido adiposo de los rumiantes estableciendo de éste modo que el tejido adiposo no es un órgano pasivo y sin actividad. Similares resultados fueron obtenidos por Hanson y col (1967); Ingle y col (1972) y Hood y col (1972). En ruminantes no lactantes la lipogénesis en el hígado es solo el 1 o/o de la lipogénesis en el tejido adiposo (Hood y col, 1972).

La desaturación de ácidos grasos saturados de largas cadenas es un proceso de gran importancia en los rumiantes debido a que los ácidos grasos de la dieta son absorbidos casi en su totalidad como ácido esteárico debido a la biohidrogenación en el rumen de los ácidos oléico, linoléico, y linolénico presentes en los lípidos de la dieta (Garton, 1967). Whale (1974) encontró también una mayor actividad desaturasa en tejidos adiposos de oveja que en los de pollo o rata. Resultados similares fueron obtenidos por Payne y col (1971) y ello sugeriría una especial adaptación de los sistemas de desaturación de los rumiantes a las grandes concentraciones de ácidos grasos saturados que se presentan "in vivo".

Cramer y col, 1976 consideran que si bien la composición característica de los depósitos grasos del rumiante depende de los cambios que ocurren en diversos órganos y tejidos y, la contribución del tracto gastrointestinal comprende hidrogenación en el rumen, cecum y colon, el efecto de las secreciones biliares y el ritmo de absorción de los específicos ácidos grasos, la compo-

sición final de los depósitos grasos parece estar controlada por síntesis y saturación de los ácidos grasos en el tejido adiposo.

La composición en ácidos grasos de los tejidos adiposos del rumiante varía de acuerdo a su localización anatómica siendo los depósitos externos más insaturados que los internos. Los ácidos grasos saturados de origen exógeno son preferentemente asimilados en los depósitos internos, donde ejercen una marcada influencia en la composición en ácidos grasos, mientras que los ácidos grasos de los depósitos subcutáneos son derivados casi totalmente de la síntesis endógena (Duncan y col, 1967). La actividad desaturada es mayor en tejido subcutáneo que en perirrenal (Whale, 1974) y la actividad lipogenética es dependiente de la edad siendo mayor en grasa de riñonada en animales jóvenes y en grasa subcutánea en animales adultos (Ingle y col, 1972).

Muchos son los factores capaces de alterar la composición en ácidos grasos de los depósitos grasos del rumiante; edad, sexo, peso al sacrificio, raza, alimentación, etc. (Gillis y col, 1973; Hecker y col, 1975; Link y col, 1970).

Leat (1977) ha encontrado una relación lineal entre el área de grasa subcutánea medida ultrasonicamente y la relación de ácidos monoenoicos a saturados en grasa subcutánea. La relación C16:1/C18:0 fue también empleada por Leat (1975) como medida de insaturación de la grasa y presentó los cambios más drásticos entre los 12-14 meses de edad

que es cuando el ganado en condiciones normales de cría entra en su fase de engorde (Pomeroy, 1966).

El mismo autor concluye que la composición de los depósitos grasos del bovino puede estar afectada por la dieta pero es regulada por el grado de gordura. Resultados similares fueron encontrados por los autores (García y col. 1978). Pyle y col (1977) también demostraron la influencia del grado de gordura sobre la composición en ácidos grasos. En todos los trabajos citados el efecto del aumento de gordura se refleja especialmente en descensos en las concentraciones de C18:0.

El objetivo del presente trabajo es determinar la relación entre el grado de gordura y la distribución de los depósitos grasos de la res bovina y, las concentraciones de ácido esteárico en los lípidos de dos músculos y en grasas subcutáneas, intermusculares y de cavidad tratando de obtener información sobre el comportamiento de los diferentes tejidos grasos estudiados y poder al mismo tiempo determinar los sitios de toma de muestra en los cuales la concentración de ácido esteárico esté más relacionada a los niveles de grasa de depósito o intramuscular de la res bovina.

#### MATERIALES Y METODOS

Se emplearon 37 novillos cruza de Aberdeen Angus y Charolais, Criollo, Holando y Limousin con pesos al sacrificio entre 383 y 544 Kg. y edades que oscilaron entre los 21 y los 30 meses. Todos los animales recibieron similar manejo desde el nacimiento hasta el momento del sacrificio. Después de 24 hs. de ayuno los animales se sacrificaron e inmediatamente se tomaron muestras de grasa de los siguientes lugares anatómicos:

- 1.) A la altura de la 4 - 5<sup>a</sup> esternebra e inmediatamente debajo de la piel (Pe).
- 2.) La grasa que cubre las primeras esternebras, denominada grano de pecho (G. Pe).
- 3.) A la altura de la 11 - 12<sup>a</sup> costilla e inmediatamente debajo de la piel (Sub).
- 4.) La grasa depositada en el extremo posterior y debajo del músculo "cutaneas trunci" "denominada grasa de punta de matambre (P. Mat.)
- 5.) La grasa que se deposita en el escroto después de la castración denominada grasa de capadura (Cap.)
- 6.) La grasa depositada inmediatamente debajo del músculo subescapular (Subes).
- 7.) La grasa que recubre el canal que forman los huesos y ligamentos de la pelvis denominada pelviana (Pel.)
- 8.) La grasa que recubre las vísceras de la cavidad abdominal llamada grasa visceral (Visc.)

- 9.) La grasa que recubre la pared externa del pericardio llamada grasa de pericardio (Per.).
- 10.) La grasa subperitoneal que rodea el riñon denominada grasa de riñonada (Riñ.).
- 11.) Porciones representativas del músculo psoas mayor.
- 12.) Porciones representativas del músculo semitendinoso.

Inmediatamente de extraídas las muestras fueron congeladas a  $-25^{\circ}\text{C}$  manteniéndoselas a esa temperatura hasta el momento del análisis.

Las muestras de grasa se picaron finamente y se extrajeron con éter de petróleo ( $30-60^{\circ}\text{C}$  P.E.) Los triglicéridos se separaron de otros lípidos por medio de cromatografía en capa delgada y se metilaron con metanol anhidro más 1 % de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Los metilsteres fueron analizados en un cromatógrafo de gases Perkin Elmer 900 provisto de un detector de ionización a llama con una

columna de DEGS al 5 % a  $195^{\circ}\text{C}$ . Los ácidos grasos se identificaron por patrones reales y las áreas relativas se calcularon por el método de triangulación. Los lípidos de los músculos se extrajeron de acuerdo a la técnica de Bligh y Dyer, (1959) y luego se procesaron igual que las grasas de depósito.

Se determinaron los porcentajes de los siguientes ácidos grasos: ácido mirístico (C14:0), palmítico (C16:0), palmitoléico (C16:1), esteárico (C18:0) oléico (C18:1) y linoléico (C18:2). Datos sobre los componentes menores aparecen en un trabajo anterior (García y col, 1978).

La distribución de la grasa en la res se determinó mediante disección total en músculo, hueso, grasa y fascias más tendones.

Los datos se sometieron a análisis de regresión múltiple midiendo las correlaciones múltiples entre la respuesta y las variables de interés.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### *Composición en ácidos grasos de los diferentes depósitos grasos:*

En la Tabla 1 figura la composición en ácidos grasos en los diversos lugares de toma de muestra. Las grasas externas y las internas difieren especialmente en los porcentajes de C16:1, C18:0 y C18:1. Las concentraciones de C18:0 van desde 8,7 % en una grasa sub-

cutánea como la de pecho hasta 32,1 % en una interna como la de riñonada pasando por valores intermedios. De acuerdo a Garton y col (1969) éstas diferencias en composición deben atribuirse al hecho de que las grasas externas son el resultado de las síntesis endógena de ácidos grasos y las internas de la síntesis exógena. Leat, 1977 determinó que en corderos criados en for-

En una gnotobiótica el contenido de C18:0 en grasa de riñonada no pasa de 16 % valor similar al encontrado en corderos recién nacidos, lo cual indicaría que el valor básico para el C18:0 sintetizado endogenamente está alrededor del 15 % y que el posterior aumento es el resultado de la deposición de C18:0 formado por biohidrogenación en el rumen.

Podemos dividir a las grasas estudiadas en grasas de cavidad: pelviana, visceral, pericardio y riñonada con altos tenores de C18:0, intermusculares; matambre, capadura y subescapular con valores medios de C18:0 y subcutáneas: pecho y subcutánea con valores bajos de C18:0.

Las concentraciones de C18:0 son muy variables dentro de cada tejido (Tabla 2). Altos grados de correlación negativa existen entre C18:0 y C18:1 en grasas internas y entre C18:0 y C16:1 en grasas externas (Leat, 1975).

El porcentaje de C18:0 en ambos músculos fue muy diferente y ello era de esperar, Callow (1962) había demostrado una amplia variación en la cantidad de lípidos intramusculares y Cook y col (1964) han demostrado inclusive variaciones dentro del mismo músculo.

#### *Correlación entre las concentraciones de C18:0 en los diversos tejidos.*

En general, las concentraciones de C18:0 en los diversos tejidos grasos estudiados se hallan significativamente relacionados entre sí. (Tabla 3).

No existe una clara diferenciación entre las grasas externas, intermusculares y de cavidad en el grado de correlación e inclusive en algunas grasas externas, como la subcutánea, el porcentaje de C18:0 se relaciona más con las grasas intermusculares (capadura y punta de matambre) que con otra externa como la de pecho. Las grasas de cavidad se relacionan todas entre si muy significativamente en especial la grasa visceral y la riñonada ( $r = 0,71$   $p < 0,001$ ) El porcentaje de C18:0 en las grasas intermusculares también se relaciona significativamente en especial entre punta de matambre y capadura ( $r = 0,77$   $p < 0,001$ )

En general el porcentaje de C18:0 en los lípidos del músculo semitendinoso está más relacionado a los porcentajes encontrados en las diversas grasas estudiadas que en el caso del psoas mayor pero los porcentajes de C18:0 en ambos músculos están relacionados entre sí ( $r = 0,53$   $p < 0,001$ ).

Resulta lógico pensar que en cada tejido graso la composición es afectada por el tipo de función de la grasa y también por su capacidad de síntesis y desaturación. Whale (1974) encontró diferencias de saturación entre los tejidos adiposos del rumiante y considerando que casi toda la síntesis de ácidos grasos se realiza en el tejido adiposo la capacidad de desaturación específica de cada tejido determina el porcentaje de C18:0 en el mismo.

#### *Relación C18:1/C18:2 en los diversos tejidos.*

Whale, 1974, considera el cociente C18:1/C18:0 como un reflejo de la capacidad de desaturación de un tejido graso determinado. En la Tabla 4 aparecen los valores obtenidos en los distintos lugares de toma de muestra. Cook y Col (1965) y Thompson y col (1969), consideran sin embargo que los altos valores de la relación C18:0/C18:1 en rumiantes debe ser considerada como una manifestación de poca actividad desaturada. Considerando la Tabla 4 y de acuerdo a Whale (1974) se pueden establecer distintos niveles de actividad desaturada en los diferentes tejidos grasos.

Merece destacarse una mayor actividad desaturada en los lípidos del semitendinoso que en los de psoas mayor, presentando los lípidos de un músculo superficial como el semitendinoso un valor semejante al de una grasa externa como la subcutánea y un músculo interno como el psoas mayor un valor semejante al hallado en una grasa intermuscular como la de punta de matambre. Torrenco y col (1976) encontraron una mayor actividad de desaturación a bajas temperaturas en hígado de pescado.

*Correlación entre el porcentaje de C18:0, la grasa total de la res y otras variables.*

La distribución de la grasa corporal y la contribución de cada una de ellas a la grasa total de la res aparece en la Tabla 5. También se incluyen los datos para la grasa visceral y los porcentajes de lípidos de los músculos estudiados. La variabilidad en la cantidad

de grasa depositada fue muy grande oscilando entre 8,7 a 43,0 Kg. en valor absoluto y entre 6,7 a 29,6 % si se expresa como porcentaje del peso de la res. En la Tabla 6 aparecen las correlaciones entre el porcentaje de C18:0 que fue muy significativo especialmente en las grasas subcutáneas, visceral y riñonada con muy altos valores de correlación ( $r = > 0,70$   $p < 0,001$ ). La velocidad de crecimiento de los tejidos adiposos o sea el tiempo necesario para depositar 1 Kg. de grasa se relacionó significativamente con el porcentaje de C18:0 depositado.

Si bien la cantidad de lípidos depositados intramuscularmente se relacionó también en forma negativa con el porcentaje de C18:0 en los distintos depósitos grasos y ambos músculos presentan comportamientos semejantes, salvo en el caso de la grasa subescapular, las concentraciones de C18:0 se afectaron solamente en el semitendinoso al aumentar los lípidos intramusculares, o sea que el porcentaje de C18:0 en el psoas mayor estuvo afectado por el porcentaje de grasa de la res pero no por el porcentaje de grasa en el músculo y siempre mucho menos significativamente que en el semitendinoso.

Considerando que si bien los depósitos grasos representan en general un alto grado de correlación con la grasa total no ocurre lo mismo con las relativas contribuciones de cada uno de los depósitos de la grasa total alcanzando, por ejemplo, la grasa intermuscular y la subcutánea sus máximas proporciones a distintos ni-



veles de gordura (Johnson y col, 1972).

El efecto de la cantidad de grasa de la res sobre las relativas contribuciones de los diferentes depósitos aparecen en la Tabla 7. Descienden significativamente los porcentajes de grasa intermuscular, de capadura y de pecho y aumentan los porcentajes de grasa subcutánea y de riñonada. Los porcentajes de grasa pelviana y de punta de matambre parecen ser independientes del grado de gordura. La cantidad de grasa visceral se correlaciona en forma positiva con la grasa total depositada en la res, pero su porcentaje relativo disminuye al aumentar la grasa depositada.

En la Tabla 8 aparecen las correlaciones entre el porcentaje de C18:0 en los diversos tejidos y los porcentajes relativos de cada uno de los depósitos grasos. La distribución de los depósitos grasos también se relacionó con las concentraciones de C18:0 en todos los lugares de toma de muestra a excepción de la grasa subescapular y de los lípidos del psoas mayor. Todos los porcentajes de C18:0 en los tejidos grasos estudiados excepto los de grasa subescapular y del músculo psoas mayor, se relacionaron positivamente a los distintos porcentajes de los depósitos grasos resultando evidente que el porcentaje de C18:0 encontrado en los

tejidos es reflejo de la cantidad total de grasa depositada y de la distribución de la misma dentro de la res. Callow (1961) y Butterfiel (1965) han demostrado diferencias atribuidas a la raza en los esquemas de distribución de la grasa corporal. Johnson y col (1972) consideran que las diferencias no son limitadas a depósitos intermusculares y subcutáneos sino que pueden afectar a otros depósitos, como por ejemplo, diferencias en el desarrollo de los tejidos adiposos perirrenales en varias razas.

En la Tabla 9 aparecen los coeficientes de correlación entre los porcentajes de lípidos en ambos músculos y varias variables. El porcentaje de lípidos entre ambos músculos estuvo muy relacionado ( $r = 0,78 p < 0,001$ ). Johnson y col (1973) encontraron que la distribución de la grasa entre músculos no es afectada por el porcentaje de grasa disecable. Las cantidades de los diversos depósitos se relacionan en forma positiva con la cantidad de lípidos depositados en el músculo. La correlación más significativa se obtuvo con las cantidades de grasa de punta de matambre y la menos significativa con la de pecho. Las contribuciones relativas también afectaron el porcentaje de lípidos intramusculares pero menos significativamente que las cantidades totales.

### CONCLUSIONES

Diferencias importantes aparecieron en la composición en ácidos grasos de los lípidos e intra-

musculares de novillos entre 24-30 meses de edad.

Los valores en ácido esteári-

co oscilaron entre 5,3 a 40 %/o indicando gran variabilidad en composición. Los niveles de ácido palmítico y oléico también fueron muy distintos. Los ácidos mirístico, palmítico y linoléico presentaron valores más parejos.

Las concentraciones de C18:0 estuvieron muy relacionadas en los diversos lugares analizados pero con diversos grados de significación estadística.

La relación C18:1/C18:0 considerada como índice de capacidad de desaturación fue máxima en grasas subcutáneas y mínima en grasas de cavidad ocupando las grasas intermusculares valores intermedios. En los lípidos del músculo semitendinoso fue mayor que en los lípidos del psoas mayor.

Las concentraciones de ácido esteárico en todos los lugares estudiados con excepción de la grasa subescapular y los lípidos del psoas mayor estuvieron relacionados en forma negativa pero muy significativamente a la cantidad total de la grasa de la res, visceral, subcutánea, intermuscular riñonada, a la velocidad de deposición de grasa, al porcentaje de grasa de la res y a los porcentajes lípidos de los músculos psoas mayor y semitendinoso.

Al aumentar la grasa depositada en la res disminuyeron los porcentajes relativos de grasa intermuscular, de capadura y de pecho aumentando las proporciones de grasas subcutánea y de riñonada. Las proporciones de grasas pelviana y de punta de matambre fueron independientes del grado de gordura. El porcentaje de grasa visceral bajó al aumentar la grasa depositada en la res.

Las relativas contribuciones de los diversos depósitos grasos se relacionaron también en forma negativa o positiva a las concentraciones locales de C18:0 estando todas menos las de la grasa subescapular y la de los lípidos del psoas mayor afectados en mayor o menor grado por las relativas contribuciones de cada depósito a la grasa total de la res.

Los lípidos de los músculos psoas mayor y semitendinoso difirieron en las concentraciones de C18:0 y en el porcentaje de lípidos pero estando ambos valores relacionados entre sí. La cantidad total de grasa afectó más los porcentajes del C18:0 y de lípidos que las relativas contribuciones de los respectivos depósitos. El grado de gordura se relacionó más con el porcentaje de C18:0 en el músculo semitendinoso que en el psoas mayor.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 . Adler, J. H. y Wertheimer, H.E.: 1968 *Aspects of fat deposition and mobilization in adipose tissue. En Acrowth and Development of Mammals Ed. G.A. Lodge y G.E. Lamming Butterworths. Londres.*
- 2 . Allen, E.: 1969 *Pro Meat Ind. Res. Conf. 21:1*
- 3 . Bligh E.G. y Dyer, W.J.: 1959 *J. Biochem. Physiol 37, 911.*
- 4 . Callow, E.H.: 1962 *J. Agric Sci, Camb. 58, 295.*
- 5 . Carroll, M.A. y Conniffe, D.: 1968 *Beef carcass evaluation: fat, lean and bone. En "Growth and Development of Mammals". Ed. G.A. Lodge y G.E. Lamming. Butterworths. Londres.*

6. Cook, L.J. y Raiser, R.: 1968 *Proc. Meet Amer. Ol. Chem. Soc.* 42en, N. York *Abstr* 80.
7. Cramer, D.A. y Miller L.G. *J. Ani Sci* 43, 884.
8. Duncan, W.R.H. y Garton G.A. 1967 *J. Sci Fd. Agric.* 18,99.
9. García, P.T.; Casal J.J., Parodi J.J. y Marangunich L. (1978). *Effect of body fat distribution on the fatty acid composition of the depot fat of cattle. Meat Science. Aceptada su publicación (en prensa).*
10. Garton, G.A. y Duncan W.R.H. 1969 *J. Sci Fd Agric.* 20,39.
11. Gillis A.T. Eskin N.A.M. y Cliplet, R.L. 1973. *J. Food Sci* 38, 408.
12. Hanson, R.W. y Ballard, F.J. 1967. *Biochem J.* 105, 529.
13. Hecker, A.L. Cramer, D.A. y Hougham, D.F. 1975 *J. Food Sci* 40, 144.
14. Hood R.L. Thompson E.H. y Allen C.E. 1972 *Int. F. Biochem* 3, 598.
15. Ingle D.L. Bauman D.E. y Garrigus U.S. 1972 *J. Nutrit* 102, 617.
16. Johnson E.R., Butterfield, R.M. y Pryor, W.J. 1972. *Aust J. Agric Res.* 23, 381.
17. Leat, W.M.F. 1975. *J. Agric Sic. Camb* 85, 551.
18. Leat W.M.F. 1977 *J. Agric Sci. Camb* 89, 575.
19. Link, B.A. Bray R.W. Cassens, R.G. y Kauffman, R.G. 1970. *J. Ani. Sci.* 30,722
20. Luitingh, H.C. 1962 *J. Agric. Sci. Camb.* 58, 1.
21. Pomeroy, R.M.; Williams, D.R. Owen, A.C. y Scott, B.M. 1966. *A comparison of the growth of different types of cattle for beef production. London: Royal Smithfield Club.*
22. Pyle, C.L. Bass, Jj. Duganzich, D.M. y Payne E. 1977. *J. Agric. Sci. Camb.* 89,571.
23. Suess, G.G., Tyler, W.J. y Brungardt, V.H. 1969 *J. Ani Sci.* 29.410.
24. Thopson E. H. y Allen C.E. 1969 *J. Ani Sci* 29, 127.
25. Torrenco, M.P. y Brenner R. 1976 *Biochimica et Brophysica Acta*, 424, 36.
26. Wahle, K.W.J. 1974. *Comp. Biochem Physiol* 48 B, 87.
27. Wierbicki, E. Cahill, V.R. Kinkle, L.E. Kosterman, E.W. y deatherage, F.E. 1955 *J. Agric. Fd. Chem* 3, 244.

TABLA 1  
COMPOSICION PORCENTUAL EN LOS PRINCIPALES  
ACIDOS GRASOS DE LOS DIFERENTES TEJIDOS  
GRASOS ESTUDIADOS

(Media  $\pm$  desviación standard)

	C14:0'	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2
Pecho	3,4 $\pm$ 0,6	23,3 $\pm$ 2,1	9,8 $\pm$ 2,5	8,7 $\pm$ 1,9	46,3 $\pm$ 4,5	2,7 $\pm$ 0,4
Grano de pecho	2,5 $\pm$ 0,4	20,3 $\pm$ 2,3	6,2 $\pm$ 1,8	13,8 $\pm$ 3,3	49,7 $\pm$ 4,8	2,6 $\pm$ 0,3
Subcutánea	3,7 $\pm$ 0,60	26,7 $\pm$ 2,0	6,1 $\pm$ 1,6	15,4 $\pm$ 3,7	41,4 $\pm$ 4,0	2,4 $\pm$ 0,2
Punta Matambre	3,6 $\pm$ 0,5	24,5 $\pm$ 2,4	5,0 $\pm$ 1,4	20,0 $\pm$ 4,2	38,2 $\pm$ 3,1	2,3 $\pm$ 0,4
Capadura	3,7 $\pm$ 0,5	25,5 $\pm$ 2,6	4,6 $\pm$ 1,1	20,9 $\pm$ 4,3	37,1 $\pm$ 3,2	2,2 $\pm$ 0,3
Subescapular	3,0 $\pm$ 0,5	23,5 $\pm$ 2,0	4,3 $\pm$ 1,2	24,1 $\pm$ 5,1	37,7 $\pm$ 3,0	2,4 $\pm$ 0,5
Pelviana	3,3 $\pm$ 0,6	25,4 $\pm$ 2,6	3,4 $\pm$ 0,8	29,4 $\pm$ 3,5	31,3 $\pm$ 2,8	2,2 $\pm$ 0,5
Visceral	3,3 $\pm$ 0,5	25,3 $\pm$ 2,3	3,4 $\pm$ 0,7	29,4 $\pm$ 3,8	31,6 $\pm$ 2,9	1,9 $\pm$ 0,3
Pericardio	3,1 $\pm$ 0,5	24,9 $\pm$ 2,4	3,4 $\pm$ 0,8	30,9 $\pm$ 2,7	30,2 $\pm$ 2,7	2,1 $\pm$ 0,5
Riñonada	3,3 $\pm$ 0,6	24,3 $\pm$ 2,6	3,0 $\pm$ 0,8	32,1 $\pm$ 4,2	28,8 $\pm$ 2,6	1,8 $\pm$ 0,4
Lip. P. Mayor	2,8 $\pm$ 0,6	25,5 $\pm$ 2,1	4,6 $\pm$ 1,2	21,3 $\pm$ 2,5	41,3 $\pm$ 2,3	3,2 $\pm$ 0,8
Lip. Semitendinoso	2,6 $\pm$ 0,4	26,0 $\pm$ 2,3	5,2 $\pm$ 1,6	16,7 $\pm$ 2,2	44,5 $\pm$ 3,0	3,5 $\pm$ 0,7

TABLA 2

VALORES MEDIOS Y EXTREMOS DE  
ACIDO ESTEARICO EN LOS  
TEJIDOS ESTUDIADOS

	Media $\pm$ des. St.	Valores extremos
Pecho	8,7 $\pm$ 1,9	5,3 — 14,0
Grano de pecho	13,8 $\pm$ 3,3	8,8 — 18,6
Subcutánea	15,4 $\pm$ 3,7	9,1 — 23,2
Punta matambre	20,0 $\pm$ 4,2	11,8 — 28,0
Capadura	20,9 $\pm$ 4,3	15,0 — 32,8
Subescapular	24,1 $\pm$ 5,1	16,6 — 28,8
Pelviana	29,4 $\pm$ 3,5	23,3 — 37,9
Visceral	29,4 $\pm$ 3,8	20,8 — 40,0
Pericardio	30,9 $\pm$ 2,7	26,0 — 35,9
Riñonada	32,1 $\pm$ 4,2	23,4 — 40,0
Lip. Psoas mayor	21,3 $\pm$ 2,5	14,4 — 25,3
Lip. Semitendinoso	16,7 $\pm$ 2,2	13,0 — 20,0

TABLA 3

COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE  
LOS PORCENTAJES DE ACIDO ESTEARICO EN LOS  
DISTINTOS TEJIDOS GRASOS ESTUDIADOS

	Pecho	Grano de pecho	Subcutánea	P. matambre	Capadura	Subescapular	Pelviana	Visceral	Pericardio	Riñonada	L.P. Mayor	Lip. Semitendinoso
Pecho	—	0,38	0,55	0,52	0,47	0,36	NS	0,46	0,34	0,64	0,59	0,60
Grano pecho		—	0,55	0,57	0,55	0,37	0,60	0,67	0,51	0,61	0,35	0,50
Subcutánea			—	0,73	0,80	0,37	0,58	0,70	0,54	0,64	0,39	0,63
P. matambre				—	0,77	0,48	0,62	0,59	0,49	0,54	0,55	0,66
Capadura					—	0,50	0,57	0,66	0,57	0,58	0,45	0,72
Subescapular						—	NS	0,38	NS	NS	0,43	0,38
Pelviana							—	0,55	0,50	0,57	NS	0,43
Visceral								—	0,48	0,71	0,41	0,59
Pericardio									—	0,64	0,48	0,63
Riñonada										—	0,55	0,58
Lip.P.mayor											—	0,53
Lip. Semitend.												—

$r > 0,32$        $p < 0,05$   
 $r > 0,42$        $p < 0,01$   
 $r > 0,51$        $p < 0,001$   
 NS — No significativo

TABLA 4

VALOR DE LA RELACION C18: 1/C18:0  
EN LOS DIFERENTES TEJIDOS GRASOS

TEJIDO	C18:1/C18:0
Pecho	5,32
Grano de Pecho	3,60
Subcutáneo	2,68
P. Matambre	1,91
Capadura	1,77
Subescapular	1,56
Pelviana	1,06
Visceral	1,07
Pericardio	0,97
Riñonada	0,89
Lip.Psoas Mayor	1,94
Lip.Semitendinoso	2,66

TABLA 5

DISTRIBUCION DE LA GRASA CORPORAL Y  
CONTRIBUCION DE CADA UNA DE ELLOS A LA  
GRASA TOTAL DE LA RES  
VALORES MEDIOS  $\pm$  DESVIACION STANDARD Y  
VALORES EXTREMOS

TEJIDO GRASO	TOTAL GRASA (en kg)	Porcentaje de la grasa total
Intermuscular	14,5 $\pm$ 4,2(6,0 — 23,9)	59,8 $\pm$ 6,1 (49,6 — 66,1)
Subcutánea	5,5 $\pm$ 2,4 (1,0 — 10,8)	21,4 $\pm$ 4,7 (11,5 — 35,9)
Riñonada	2,2 $\pm$ 1,2(0,8 — 6,0)	8,7 $\pm$ 2,2 (5,1 — 14,0)
Capadura	1,1 $\pm$ 0,4(0,5 — 1,6)	4,6 $\pm$ 0,9 (3,2 — 7,6)
Pelviana	0,6 $\pm$ 0,2(0,3 — 0,9)	2,4 $\pm$ 0,6 (1,3 — 3,8)
P_Matambre	0,5 $\pm$ 0,2(0,2 — 0,9)	1,9 $\pm$ 0,5 (0,8 — 2,6)
Pecho	0,4 $\pm$ 0,1(0,2 — 0,6)	1,7 $\pm$ 0,46 (1,0 — 3,1)
Total	24,7 $\pm$ 8,0(8,7 — 43,0)	— —
Visceral	13,2 $\pm$ 4,3(8,0 — 25,0)	— —
o/o Grasa res	19,0 $\pm$ 5,4(6,7 — 29,6)	— —
o/o Lip. Psoas mayor	4,3 $\pm$ 1,8(1,6 — 8,9)	— —
o/o Lip. Semitendinoso	1,7 $\pm$ 0,8(0,7 — 3,9)	— —

Datos correspondientes a la media res izquierda a excepción de la grasa visceral que es total.



TABLA 6

COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LAS  
CONCENTRACIONES DE ACIDO ESTEARICO  
EN LOS DISTINTOS TEJIDOS ESTUDIADOS  
Y ALGUNAS VARIABLES ESTUDIADAS

TEJIDO GRASO	Grasa total res (en kg.)	Grasa visceral (en kg.)	Grasa subcutanea (en kg.)	Grasa intermus (en kg.)	Grasa riñonada (en kg)	GRASA TOTAL		o/o Grasa res	o/o Lip. Psoas Mayor	o/o Lip. Semi- tendinoso
						EDAD				
Pecho	0,58	-0,51	-0,62	-0,55	-0,43	0,59		-0,61	-0,41	-0,38
Grano de Pecho	-0,53	-0,45	-0,42	-0,52	-0,55	0,42		-0,51	-0,45	-0,53
Subcutánea	-0,75	-0,61	-0,74	-0,68	-0,70	0,57		-0,72	-0,49	-0,53
P.Matambre	-0,61	-0,49	-0,53	-0,59	-0,60	0,60		-0,56	-0,47	-0,50
Capadura	-0,64	-0,53	-0,61	-0,58	-0,63	0,64		-0,67	-0,62	-0,67
Subescapular	NS	NS	NS	NS	NS	0,43		-0,36	NS	-0,41
Pelviana	-0,52	-0,49	-0,47	-0,51	-0,49	0,39		-0,41	-0,51	-0,50
Visceral	-0,73	-0,69	-0,68	-0,71	-0,67	0,61		-0,74	-0,48	-0,50
Pericardio	-0,48	-0,62	-0,45	-0,47	-0,43	0,36		-0,51	-0,51	-0,54
Riñonada	-0,69	-0,68	-0,70	-0,65	-0,60	0,56		-0,68	-0,55	-0,54
L. Psoas Mayor	-0,32	-0,42	NS	-0,34	NS	0,34		-0,39	NS	NS
Lip.Semitend.	-0,61	-0,67	-0,58	-0,57	-0,59	0,60		-0,67	-0,52	-0,53

$r > 0,32$        $p < 0,05$   
 $r > 0,42$        $p < 0,01$   
 $r > 0,51$        $p < 0,001$   
 NS - No significativo

TABLA 7

COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LA GRASA  
TOTAL DE LA RES (G.T.R.) Y LAS  
CONCENTRACIONES TOTALES DE LAS GRASAS QUE  
LA FORMAN Y ENTRE LOS  
PORCENTAJES DE LAS MISMAS

	G.T.R. VS cantidad de	G.T.R. VS porcentaje de
Intermuscular	0,97	-0,48
Subcutánea	0,93	0,56
Riñonada	0,88	0,49
Capadura	0,90	-0,38
Pelviana	0,79	NS
P. Matambre	0,84	NS
Pecho	0,63	-0,67
Visceral	0,74	-0,46

$r > 0,32$      $p < 0,05$   
 $r > 0,42$      $p < 0,01$   
 $r > 0,51$      $p < 0,001$   
 NS -- No significativo

TABLA 8

COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE EL  $\%$   
 DE ACIDO ESTEARICO EN LOS DIVERSOS  
 TEJIDOS GRASOS Y LA CONTRIBUCION DE LAS  
 DISTINTAS GRASAS DE DEPOSITO A LA  
 GRASA TOTAL DE LA RES

TEJIDOS GRADOS	$\%$ Subcutánea	$\%$ Intermuscul.	$\%$ Pecho	$\%$ P. Matambre	$\%$ Capadura	$\%$ Riñonada	$\%$ Pelviana
Grasa pecho	-0,52	0,41	0,53	NS	NS	NS	NS
Grano pecho	NS	NS	0,37	NS	NS	-0,42	NS
Subcutánea	-0,54	0,53	0,37	NS	0,41	-0,45	-NS
P. Matambre	-0,33	0,37	0,38	-0,32	NS	-0,50	NS
Capadura	-0,49	0,58	0,38	NS	0,39	-0,51	NS
Subescapular	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Pelviana	NS	NS	NS	NS	NS	-0,33	NS
Visceral	-0,47	0,42	0,39	NS	NS	-0,44	NS
Pericardio	NS	NS	NS	NS	0,34	-0,35	-NS
Riñonada	-0,50	0,43	0,47	NS	NS	-0,41	NS
Lip. Psoas Mayor	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Lip. Semitendinoso	-0,41	0,46	0,52	NS	0,32	-0,53	NS

r &gt; 0,32

p &gt; 0,05

r &gt; 0,42

p &gt; 0,01

r &gt; 0,51

p &gt; 0,001

NS — No significativo

TABLA 9

COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LOS  
PORCENTAJES DE LIQUIDOS INTRAMUSCULARES  
Y VARIAS VARIABLES

	o/o lip. P. mayor	o/o lip. semitendinoso
o/o lip. P. Mayor	—	0,78
Grasa total (kg.)	0,69	0,62
Grasa subcutánea (kg.)	0,66	0,60
Grasa intermuscula (kg.)	0,65	0,60
Grasa pecho (kg.)	0,47	0,39
Grasa P. Matambre (kg.)	0,71	0,69
Grasa Capadura (kg.)	0,55	0,51
Grasa Riñonada (kg.)	0,57	0,52
Grasa Pelviana (kg.)	0,52	0,44
Grasa Visceral (kg.)	0,56	0,53
o/o Grasa res	0,63	0,59
o/o Grasa subcutánea	0,45	0,41
o/o Grasa intermuscular	-0,42	-0,38
o/o Grasa pecho	-0,49	-0,45
o/o Grasa P. Matambre	NS	NS
o/o Grasa Capadura	-0,35	NS
o/o Grasa Riñonada	NS	NS
o/o Grasa Pelviana	NS	NS
o/o Grasa Visceral	NS	NS

$r > 0,32$        $p < 0,05$   
 $r > 0,42$        $p < 0,01$   
 $r > 0,51$        $p < 0,001$   
 NS — No significativo

*SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA CERVECERA EN LA ALIMENTACION DEL CERDO Y SU INFLUENCIA EN LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LA GRASA DEPOSITADA \**

LAGRECA DE MAROTTA LILIANA AMELIA (1)  
VERGES JUAN BAUTISTA (2)  
MAROTTA EDUARDO GUILLERMO (3)

*RESUMEN*

Se ensayaron dos subproductos de la industria cervecera en la alimentación del cerdo (raicilla y medio grano) que suplantaron a una parte del cereal.

Un total de 33 porcinos fueron divididos en dos lotes, lote testigo LT 16 animales que fueron alimentados con trigo y harina de carne y lote experiencia LE 17 animales en el cual los subproductos reemplazaron al trigo en una proporción del 37,5, 45,5, 55,5 0/0 respectivamente según los tres niveles de requerimientos alimenticios del cerdo.

Se demostró que se pueden suplantar parte de los granos por dichos subproductos sin afectar la producción.

Hubo un aumento del tenor de celulosa bruta en la ración del LE de 1,81, 2,5 y 3 g. 100 g. con respecto a los tres niveles del LT lo que ocasionó una dilución energética de la ración y de esta manera los cerdos del LE estuvieron 21 días más de promedio en experiencia que el LT para obtener la misma ganancia de peso (82,2 kg.) pego consumieron 18 kg. menos de alimento por animal.

Con respecto al espesor de grasa solamente el 11,7 0/0 de los animales del LE superó los 26 mm de espesor a la altura de la última costilla, mientras que el 82,5 0/0 de los animales del LT superaron ese espesor.

Se obtuvo una reducción del costo de producción del 19 0/0 para el LE debido al menor costo de producción de la ración y al menor consumo de la misma sobre todo en el tercer período de terminación de los cerdos.

*SUBPRODUCTS OF BEER INDUSTRY IN SWINE FEEDING AND ITS INFLUENCE IN THE QUANTITY AND QUALITY OF FAT DEPOSITS.*

*SUMMARY*

Two beer brewery byproducts malt sprouts and second grade brewers barley grain, were used in these feed trials for pigs replacing part of the traditional grain.

A total of 33 pigs was divided into 2 lots: Control Lot (LT) of 16 animals was fed with wheat and dried meat. Trial Lot (LE) of 17 animals was fed replacing the wheat with by products in the proportion of 37,5 45,5 and 55,5 0/0 respectively, according to the 3 feed requirement levels of the pig. It was

\* 3er Premio - CAPITULO IV - "Producción Animal" 6<sup>tas</sup> Jornadas Internacionales - Fac. C. Vet. La Plata, República Argentina.

(1) Profesora Titular—Zootecnia General— Fac. de Ciencias Veterinarias — UNLP.

(2) Jefe del Departamento de Tecnología de carnes —INTA— Castelar.

(3) Profesor Adjunto —Zootecnia General— Fac. de Ciencias Veterinarias — UNLP.

shown that part of the grains can be replaced by these byproducts without affecting the production.

There was an increase in the tenor of crude fiber in the ration of LE of 1,81, 2,5 and 3 g 100 according to three levels of LT which caused an energetic dilution of the ration and in this way the pigs of the LE were 21 more days average in experience than LT in order to obtain the same increase of weight (82,2 kg.) but consuming 18 kg. less of food each animal.

With regard to the thickness of dorsal fat only the 11,7 % of the animals of LE overcame the 26 mm of thickness up to the last rib, while the 82,5 % of the animals of LT overcame that thickness.

There was a diminution in the cost of production of 19 % for the LE owed to a smaller consume of the same specially in the third period of finishing pigs.

### ANTECEDENTES

A la explotación porcina se la debe encarar como una industria rentable productora de carne de alta calidad. Si el mercado mundial requiere una gran cantidad de cereales para consumo humano la alimentación porcina no puede ni debe competir contra esa demanda. Por esta razón una de sus metas de producción es la obtención de la mayor cantidad de carne, en el menor tiempo posible y con alimentos.

Con tal fin se estudia el reemplazo de parte de un grano de invierno en la ración del cerdo por subproductos de la industria cervecera tales como la raicilla y el medio grano de cebada, que en el mercado se ofrecen a un valor del 51 % menor que el del trigo, utilizado en este ensayo como grano básico.

En ensayos anteriores, basados en granos de Maíz y de Sorgo, se han obtenidos resultados favorables, demostrando los residuos secos de cervecera buenas características alimenticias (16).

La raicilla es un subproducto de la germinación de los granos de cebada y el denominado medio grano está constituido principal-

mente por granos partidos. Para más detalles ver (16).

Ante un mundo ávido de proteínas rojas y cuya demanda aumenta en mayor grado que la oferta, debe orientarse la explotación porcina hacia la obtención de la mayor cantidad de carne posible disminuyendo la grasa de las reses hasta conseguir una relación óptima entre ambas.

En la producción de reses porcinas entre otros factores deben tenerse en cuenta la cantidad y calidad de la grasa depositada.

Una de las formas de regular la cantidad de grasa depositada es la modificación del ritmo de crecimiento en períodos determinados lo que se obtiene cambiando los regímenes alimenticios (11, 12, 13, 17).

Alimentos no tradicionales como los residuos de cervecera pueden utilizarse en distintas proporciones en la ración sin que afecten en gran medida el aumento diario de peso, pero si lo suficiente como para desacelerar la deposición grasa sin comprometer mayormente su calidad, esto último de capital importancia en chacinería.

Las cualidades requeridas en

una grasa porcina son además del color y del aroma, la consistencia y la estabilidad. Estas últimas pueden ser apreciadas por diversos medios (punto de fusión, índice de refracción, índice de iodo, etc.) que están relacionados con su composición en ácidos grasos y con su grado de insaturación.

Hilditch, (1964) ha demostrado que el cerdo es capaz de sintetizar los ácidos grasos palmítico (C16:0) esteárico (C18:0), oleico (C18:1) y pequeñas proporciones de palmítico (C16:1) pero es incapaz de sintetizar ácido linoleico (C18:2) que es un ácido graso esencial. Los ácidos grasos depositados por el cerdo derivan parcialmente de la dieta grasa que proviene en general de cereales con altos índices

de iodo y muy ricos en ácidos linoleico, y del exceso de carbohidratos de la dieta que produce ácidos grasos saturados y con poco o muy poco ácido linoleico. La presencia por lo tanto en las grasas del cerdo de ácido linoleico y de sus metabolitos es de origen alimentario.

La calidad de la grasa está determinada por la mayor o menor cantidad de ácidos grasos no saturados, en especial de ácido linoleico, ya que a mayor porcentaje del mismo se producen grasas más blandas, factor negativo en la industria chacinera, debido a que por su bajo punto de fusión se convierten en las llamadas grasas "chorreosas" alterando el valor del producto final producido.

## MATERIALES Y METODOS

### A) Animales:

Se utilizaron 33 animales porcinos cruce Hampshire—Landrace, los cuales fueron divididos en dos grupos. Lote Testigo (LT) y Lote Experiencia (LE) que en adelante se designarán con las siglas correspondientes.

LT— 16 animales, 8 hembras y 8 machos castrados.

LE— 17 animales, 7 hembras y 10 machos castrados.

Los lotes se comenzaron a controlar a partir de los 22,5 y 23,4 kg. de peso vivo promedio respectivamente hasta los 104,7 y 107,3 kg. de peso vivo promedio con los que se dio por finalizada la experiencia.

### B) Alimento:

Se les suministró el alimento molido en comederos tolva por lo cual los animales comían ad libitum. Las raciones fueron programadas en tres períodos según los requerimientos de los cerdos.

Para el lote LE los subproductos de cerveza fueron en progresivo aumento suplantando el 37,5, 45,5 y 55,5 por ciento del trigo en la ración (Tabla 2).

La composición química de la ración se determinó por los métodos habituales de laboratorio según esquema de Weende, utilizando para la determinación de la celulosa bruta el método de Scharrer y Kuschner; en las Tablas 1 y 2

figuran la formulación de las raciones y la composición química de las mismas.

#### C) Agua:

La disponibilidad de agua fue a voluntad pero se prestó particular atención al consumo del LE por ser la raicilla un elemento altamente higroscópico.

#### D) Manejo:

Los animales permanecieron estabulados durante toda la experiencia en pistas de engorde con piso de cemento. Se pesaron semanalmente y se les practicó vacunación y desparasitado habitual.

#### E) Medición y Biopsia del Tejido Adiposo:

Se midió el espesor de la grasa dorsal a nivel de la última costilla por medio de la regla de Hazel cuando los cerdos alcanzaron el peso vivo promedio de 104,7 kg. para el lote LT y 107,3 kg. para el LE.

Simultáneamente se obtuvo por biopsia una muestra de grasa en forma de cilindro de 8 mm. de diámetro de la misma región.

Las biopsias de grasa subcutánea fueron separadas en sus capas interna y externa. La capa in-

terna se separó en todos los casos perfectamente y fue extraída con éter de petróleo 30-60°C PE, purificada y transmetilada con metanol anhidrido con el agregado de 1 0/0 de ácido sulfúrico. Después de purificados los metilésteres fueron analizados en un equipo de cromatografía en fase gaseosa Pelkin Elmer 900 provisto de un detector de ionización a llama y con una columna de DEGS al 5 0/0 sobre soporte silanizado. Los picos fueron identificados por patrones reales y las áreas relativas calculadas por triangulación. En una elícuota de la capa interna de la muestra de grasa extraída por biopsia se determinó el punto de fusión.

#### F) Costos:

Se calcularon los costos de cada ración (Tablas 1 y 2) sobre la base de Harina de carne \$ 220 kg., Trigo \$ 94 y Raicilla y medio grano \$ 48 kg.

Se utilizó una harina de carne de alto costo debido no solo al porcentaje de Proteína Bruta (61 0/0) sino también por el control de su calidad microscópica. Se calcularon los costos del kilo vivo producido por cada lote (Tabla 5).

## RESULTADOS

Los animales se pesaron semanalmente a partir de un peso inicial promedio de 22,5 kg. para el LT y de 23,4 kd. para el LE. hasta un peso final promedio de 104,7 kg. y 107,3 kg. respectivamente.

En las Tablas 1 y 2, en las que se proporcionan los datos sobre la composición del alimento, puede

verificarse que en el LE, y en sus tres niveles alimenticios los subproductos cerveceros fueron reemplazando al trigo en el orden del 37,5, 45,5 y 55,5 0/0 respectivamente, originando con ello una diferencia en más del tenor de celulosa bruta de 1,81, 2,5 y 3 g. 100 g. con respecto a los tres ni-



veles alimenticios del LT. Esto ocasionó una dilución energética del alimento para el LE, que necesitó 21 días promedio más en pista para obtener igual ganancia de peso que el lote testigo (82,2 kg), pero consumiendo 18 kg. menos de alimento por animal.

Se hace notar, asimismo, que debido al bajo porcentaje de extracto etéreo que posee la raicilla hubo durante el período C de alimentación del LE, una diferencia de 0,94 g. 100 g. menos de E.E. en relación con el alimento del LT. lo que influyó favorablemente para obtener los resultados que se expresan en la Tabla 7.

En las Tablas 3 y 4 se encuentran registrados los datos obtenidos para cada lote considerando: peso vivo promedio, ganancia de peso del lote, aumento diario por animal y alimento consumido, como así también la energía digestible del alimento.

En las pesadas Nro. XVIII, XIX y XX del LE. y XV, XVI, XVII y XVIII del LT se ha reducido la cantidad de animales que permanecen en experimentación al llegar algunos de ellos antes al peso convenido de terminación del ensayo.

En la Tabla 5 se confrontan los resultados promedios de ambos lotes en los tres períodos de diferentes requerimientos alimenticios, duración en días de las experiencias, ganancia diaria de los animales y alimento consumido por los mismos, com así también del IC. y los costos de cada tipo de alimento y del kg. vivo producido en las diferentes etapas.

En la Tabla 6 se interrelacionó las diferencias de los LT. y LE. según los promedios de los resultados totales.

En la Tabla 7 se presentan los resultados obtenidos del espesor en mm de grasa dorsal a nivel de la última costilla medida in vivo sobre el animal.

En la Tabla 8 aparecen las concentraciones relativas de los ácidos grasos C14:0 (mirístico), C16:0 (palmítico), C16:1 (Palmitoleico), C18:0 (esteárico), C18:1 (oleico), C18:2 (linoleico) y 18:3 + 20:0 (linoleico - araquídico).

En la Tabla 9 aparecen los valores de punto de fusión, suma de ácidos grasos saturados e insaturados y relación de mono insaturados a saturados en la grasa subcutánea de los animales de los lotes LT y LE.

## DISCUSION

Al subplantar parte de grano de trigo de la ración de cerdos por subproductos de la industria cervecera se ha obtenido una disminución del ritmo de crecimiento, especialmente en los tercer período del ensayo acarreando una disminución de los espesores de la gor-

dura dorsal en los cerdos listos para el sacrificio, beneficiando las características útiles de sus reses. En el LT el 67,5 % de los cerdos sobrepasaron los 26 mm de espesor de grasa sobre la última costilla mientras que en el LE tan solo el 11,7 % superó esa marca. Es-

tos resultados condicen con lo obtenido por Marotta (16) en ensayos similares con maíz y sorgo.

Esta disminución del aumento diario de peso del LE con respecto al LT (135 grs. diarios) significó también una conversión alimenticia algo menor, lo que se justifica por el mayor volumen de fibra ingerida por los animales (9, 11 y 13).

El mayor volumen de la ración con sustituto de subproductos de cervecería resultó en un menor consumo de alimento, lo cual ya fue comprobado en estudios anteriores (9, 11, 12 y 16).

Las grasas subcutáneas de el LE tuvo niveles superiores de los ácidos grasos saturados 16:0 y 18:0 y niveles inferiores de los insaturados 16:1, 18:1 y 18:2. Estas diferencias se reflejaron en los valores obtenidos para punto de fusión (Tabla 9).

Lea y col. (1970) en un estudio muy completo sobre la composición química de la grasa del cerdo y consistencia de la misma, establecieron dentro de que límites deben oscilar los valores para ácidos grasos saturados, ácidos monoinsaturados, ácidos dienoicos, la

relación de ácidos monoenoicos a saturados, índice de iodo y punto de fusión.

Comparando los valores indicados por Lea y col. con los obtenidos para las grasas de los animales testigos y los de experiencia (Tabla 8) se ve que: Si bien el lote testigo produjo grasas más firmes los valores para grasas blancas son  $< 30$  para C16:0 - C18:0  $> 56$  para C16:1 - C18:1  $> 14$  para C18:2 y  $> 1,87$  para la relación

$$\frac{C16:1 + C18:1}{C16:0 + C18:0}$$

El bajo tenor de C18:2 encontrado se debe a que ambos grupos consumieron trigo, un cereal con bajo contenido en lípidos (1,22 %) disminuyendo de ese modo en ambos grupos el aporte de C18:2.

El menor costo de la ración unido a un menor consumo de alimento por kilo producido ha traído como consecuencia un abaratamiento de la producción (Tabla 5 y 6).

### CONCLUSIONES

El uso de las técnicas descriptas para la alimentación del cerdo, a pesar de retardar en algo su terminación provoca una disminución en el costo de producción al abaratar el valor de la ración y obtenerse una pequeña, pero significativa disminución del consumo.

De los resultados obtenidos se deduce que cierto volumen de los granos que normalmente se utilizan en la alimentación del cerdo y que compiten con la alimentación humana pueden ser sustituidos por alimentos no tradicionales como los subproductos de cer-

cería, raicilla y medio grano, sin afectar mayormente la calidad de las reses obtenidas que continúan

siendo aptas para la industria cinera.

TIPO DE ALIMENTO	A	B	C
Etapas / animal — kg.	20-39	40-69	69-100
<b>COMPOSICION CUALITATIVA — Kg.</b>			
TRIGO	80	88	90
Harina de carne	20	12	10
<b>COMPOSICION QUIMICA — %</b>			
Materia seca	84,05	83,66	85,60
Proteína bruta	18,73	16,47	15,60
Extracto etéreo	4,40	3,45	3,33
Celulosa bruta	1,93	2,16	2,26
Cenizas	2,19	2,52	2,30
Energía Digestible Kcal/kg.	3311	3394	3415
Costos / Kg. alimento / \$	119,20	109,12	106,60

TABLA 1 : Composición del alimento del lote testigo.

cería, raicilla y medio grano, sin afectar mayormente la calidad de las reses obtenidas que continúan

siendo aptas para la industria.

TIPO DE ALIMENTO	A	B	C
Etapas / animal — kg.	20-39	40-69	69-100
<b>COMPOSICION CUALITATIVA — Kg.</b>			
TRIGO	80	88	90
Harina de carne	20	12	10
<b>COMPOSICION QUIMICA — %</b>			
Materia seca	84,05	83,66	85,60
Proteína bruta	18,73	16,47	15,60
Extracto etéreo	4,40	3,45	3,33
Celulosa bruta	1,93	2,16	2,26
Cenizas	2,19	2,52	2,30
Energía Digestible Kcal/kg.	3311	3394	3415
Costos / Kg. alimento / \$	119,20	109,12	106,60

TABLA 1 : Composición del alimento del lote testigo.

TIPO DE ALIMENTO	A	B	C
Etapas / animal — kg.	20-39	40-69	70-100
COMPOSICION CUALITATIVA — Kg.			
Raecilla	5	10	15
Medio grano	25	30	35
Trigo	50	48	40
Harina de carne	20	12	10
COMPOSICION QUIMICA — °/o			
Materia seca	87,6	85,21	82,39
Proteína bruta	20,64	17,78	16,24
Extracto etéreo	4,35	3,51	2,39
Celulosa bruta	3,74	4,66	5,29
Cenizas	2,18	3,30	4,87
Energía Digestible Kcal/kg.	3117	3084	2987
Costo / Kg. alimento / \$	105,40	90,72	83,60

TABLA 2: Composición del alimento del lote testigo.

ALI- MEN- TO	B										Pro- me- dio.								
	A									C									
PESA- DAS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	104 días
Peso vivo prom. kg.	22,5	26,4	29,9	34,1	38,7	42,9	49,8	55	61,5	67,9	74,5	81,9	87,5	94,3	99,3	100,7	104,4	102	104,7
GANANCIA DE PESO																			
Total lote kg. —	63	55	67,5	74	66,5	66,5	111,5	82,5	104,5	102	105,5	119	89,5	109	89	40	33	4	82,2
Media animal dia g.	—	562	491	602	660	593	995	736	933	910	941	1062	799	973	908	634	785	571	790 g
ALIMENTO CONSUMIDO																			
Total lote/kg. —	160	160	186	227	240	283	300	310	360	370	410	450	450	450	400	205	130	30	291,9
Media anim. dia	—	1,428	1,428	1,660	2,026	2,142	2,526	2,678	2,767	3,214	3,303	3,660	4,017	4,017	4,081	3,253	3,095	4,285	2,807
Energía dig. Kcal.	—	4728	4728	5496	6708	7092	8574	9090	9392	10910	11212	12500	13720	13720	13938	11110	10570	14635	—

TABLA 3: Resultados obtenidos del Lote Testigo.

ALIMEN- TO	B												C	PRO- ME- DIO										
	A	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII
PESADAS I																								
PESO VI- VO PRO- MEDIO K.	23,44	26,35	29,67	33,35	38,5	43	48,26	53,26	59,55	64,17	68,73	75,23	81	86,23	89,80	94,91	100,2	101,88	105,25	104	107,3			

GANANCIA DE PESO

TOTAL LOTE Kg.	—	49,5	56,5	62,5	87,5	77,5	88,5	85	107	78,5	77,5	110,5	98	89	62	86,5	90	69,5	47	5	83,9			
MEDIA ANIMAL DIA Gr.	—	415	474	525	735	651	743	714	899	659	661	928	823	747	521	718	756	763	839	714	655			

ALIMENTO CONSUMIDO

TOTAL LOTE Kg.	—	157	157	170	237	210	284	280	337	320	325	368	300	320	360	254	330	260	180	20	286,4			
MEDIA ANIMAL DIA Kg.	—	1,319	1,319	1,428	1,991	1,764	2,386	2,352	2,831	2,689	2,731	3,092	2,521	2,689	3,025	2,134	2,773	2,857	3,214	2,857	2,237			
ENERGIA DIG/CONS— Kcal.	—	4112	4112	4452	6207	5499	7358	7253	8730	8292	8422	9635	7632	8034	9038	6375	8285	8536	9602	8536	—			

TABLA 4 — Resultados obtenidos del Lote Experiencia.

TIPO DE RACION	DURACION EN DIAS	GANANCIA DE PESO		ALIMENTO CONSUMIDO		I.C.	COSTOS	
		animal Kg.	animal día grs.	total animales x animal	por animal día / Kg.		1 Kg. Alimento	Kg. Vivo
A	T	20,37	582	60,812	1,737	2,9	119,20	845,68
	E	19,61	560	54,764	1,564	2,7	105,40	284,58
B	T	31,62	903	101,437	2,898	3,2	109,12	349,18
	E	32,17	765	112,588	2,680	3,5	90,72	317,52
C	T	30,21	888	129,687	3,814	4,2	106,60	447,72
	E	32,11	629	119,058	2,384	3,7	83,60	309,32
TOTAL	T	82,20	790	291,937	2,807	3,5	111,64	390,74
	E	83,90	655	286,411	2,237	3,4	93,24	317,01

TABLA 5 - Confrontación de Resultados.



DATOS PROMEDIOS	L T	L E
PESO INICIAL - Kg.	22,5	23,4
PESO FINAL - Kg.	104,7	107,3
AUMENTADO/ANIMAL - Kg.	82,2	83,9
DURACION EN DIAS	104	128
AUMENTO DIARIO - Grs.	790	655
ALIMENTO CONSUMIDO ANIMAL Kg.	291,9	286,4
CONSUMO DIARIO Kg.	2,807	3,4
I.C.	3,5	3,4
COSTO DEL ALIMENTO %	100	81

TABLA 6 - Comparación de resultados finales por animal.

LOTE	TOTAL DE ANIM.	mm. de grasa dorsal													
		20	21	22	23	24	25	26	28	30	31	32	34		
L T	16	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	3	2
%	100	6,25	6,25	6,25	6,25	12,5	6,25	6,25	6,25	12,5	6,25	6,25	12,5	18,75	12,5
L E	17	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
%	100	5,88	11,76	17,64	5,88	11,76	29,41	5,88	5,88	5,88	5,88	5,88	5,88	5,88	5,88

TABLE 7 - Evaluación de la medición de grasa dorsal DS. de L T -  $1,6 \pm 0,70$ ; DS. de L E -  $1,88 \pm 1,36$ .

	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3 + C20:0
Testigo	1,8 ± 0,17	27,3 ± 1,18	3,8 ± 0,31	13,9 ± 1,49	47,0 ± 2,09	4,2 ± 0,49	1,9 ± 0,40
Experiencia	2,0 ± 0,26	25,7 ± 1,59	4,3 ± 0,70	12,0 ± 1,33	46,4 ± 1,80	5,2 ± 0,96	2,6 ± 0,54

TABLA 8 — Media y desviación standard de la composición porcentual en ácidos grasos de la capa interna de la grasa subcutánea de los animales testigo y en experiencia.

	P. Fusión °C	mm Espesor	C16:0 — C18:0	C16:1 — C18:1	$\frac{C16:1 - C18:1}{C16:0 - C18:0}$
Testigo	31,6 ± 2,32(1)	28,4 ± 4,44	41,2	50,8	1,23
Experiencia	28,4 ± 3,50	23,9 ± 2,61	37,6	52,7	1,40

TABLA 9 — Punto de fusión, suma de ácidos grasos saturados e insaturados y relación de monoinsaturados a saturados en la grasa subcutánea de los animales testigo y en experiencia. (1) Media ± D. standard.

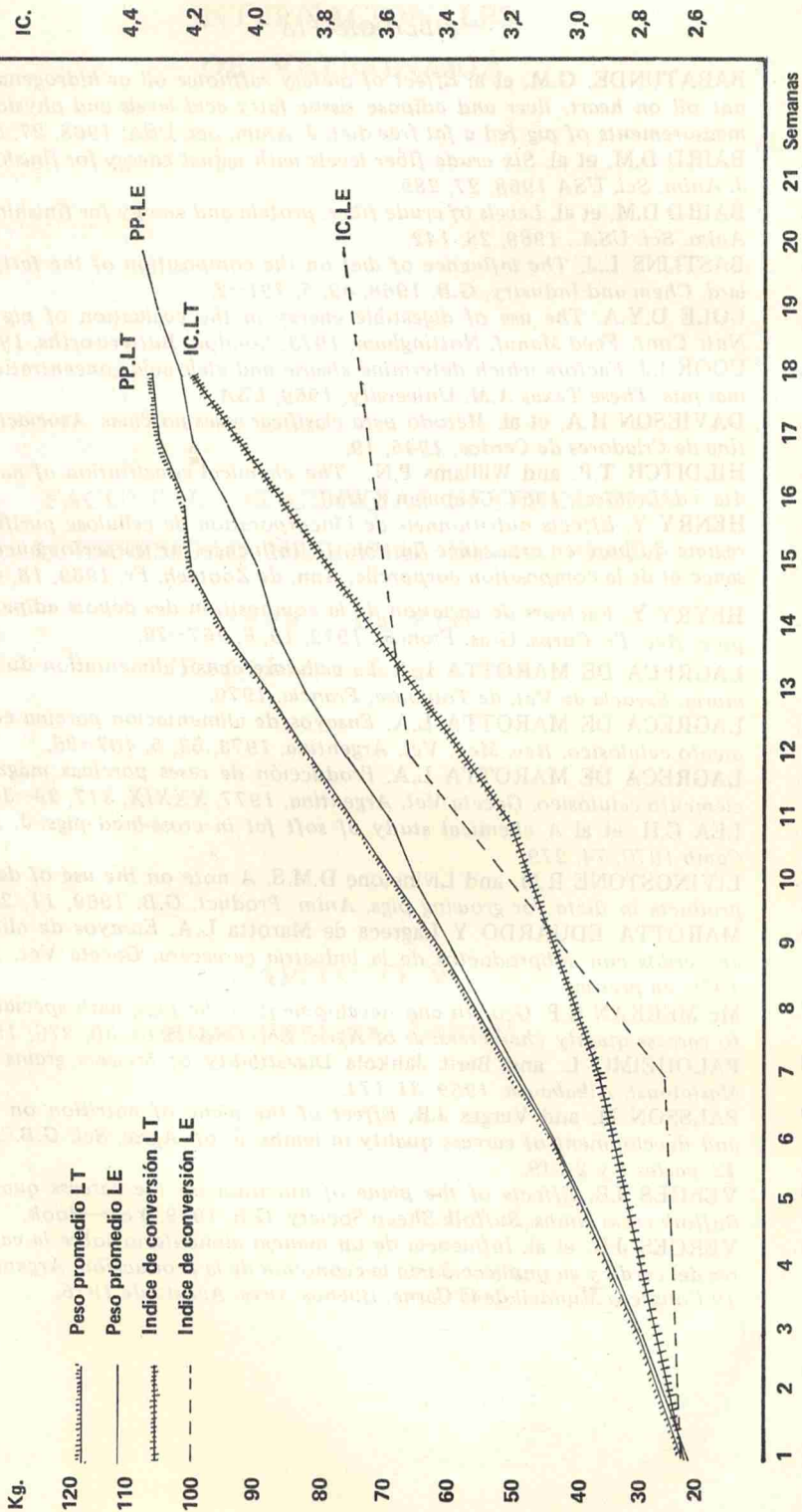


Tabla 10: Relación entre los pesos promedios y el índice de conversión, para cada lote, en sus tres periodos.

# SEXTAS JORNADAS

INTERNACIONALES  
DE VETERINARIA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

1900 - La Plata  
República Argentina

CAPITULO V  
**Reproducción Animal**

## CONTROL DEL CICLO ESTRAL EN VAQUILLONAS, VACAS SECAS Y VACAS EN LACTANCIA DE RAZAS DE CARNE POR MEDIO DEL CLOPROSTENOL (\*)

ALBERIO R. H. (1)  
SCHIERSMANN, G. C. S. (1)  
CONOSCIUTO, G. L. (1)  
SANCHEZ, O. A. (2)

### RESUMEN

Se realizaron 3 experimentos con el objetivo de determinar el efecto de tratamientos alternativos para controlar el ciclo estral en un programa de servicio artificial.

En el Experimento I, 80 vaquillonas y 24 vacas secas de razas de carne fueron tratadas con 2 inyecciones de Cloprostenol con un intervalo de 11 días. Luego de la segunda inyección se hizo detección de celo e inseminación artificial durante un período de 30 días, salvo en los días 3 y 4 post-tratamiento donde se inseminó a la totalidad de los animales (I.A. sistemática). Se obtuvo 49 0/0 y 25 0/0 de preñez en vaquillonas y vacas respectivamente luego de la I.A. sistemática vs 44 y 54 0/0 a la primo-inseminación en 31 vaquillonas y 11 vacas que sirvieron de testigos. En el período de 30 días se logró en vaquillonas y vacas 72 0/0 y 50 0/0 en tratadas vs. 45 0/0 y 64 0/0 en testigos.

El experimento II se realizó con vaquillonas en las que se aplicó sólo una inyección de Cloprostenol luego de un período de 5 días en que se detectó celo e inseminó a los animales que lo presentaban; estos animales constituyen el lote 4 (n: 36). La inyección se aplicó a aquellos animales que no manifestaron celo en dicho período (n: 114). Luego de la inyección se constituyeron otros 3 lotes en los cuales se realizó I.A. sistemática en los días 3 y 4 (lote 1), día 3 (lote 2) y día 4 (lote 3) post-tratamiento.

Fuera de esos momentos, se detectó celo e inseminó durante 30 días luego del tratamiento. La presentación de celos luego de este tratamiento es dispersa (33 0/0 de animales en celo en los días 1-2-5-6 post-tratamiento).

Luego de la inseminación sistemática se obtuvieron bajas tasas de preñez (29 0/0, 16 0/0 y 19 0/0 en lotes 1-2 y 3 respectivamente), y considerando los animales inseminados los dos días previos y posteriores a la inseminación artificial sistemática los resultados fueron (42 0/0, 29 0/0 y 45 0/0). Cumplido el período de 30 días se obtuvo 57 0/0 de preñez en cada lote.

(\*) Análogo sintético de Prostaglandina  $F_2$  - "Estrumate", Duperial S.A.I.C.

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, E.E.R.A. Balcarce.

(2) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.

En el grupo 4, la tasa de preñez a la primo-inseminación fue del 42 0/o y luego de 35 días de servicio se elevó a 61 0/o.

El Experimento III se realizó con el mismo diseño que el anterior pero sobre vacas en lactancia (90-100 días post-partum). De 48 animales sólo 2 presentaron celo en los primeros 5 días del ensayo. La presentación de celos post-tratamiento fue desordenada ya que un 35 0/o de los animales lo manifestaron entre los 5 y 10 (tratamiento — día 0).

La fertilidad luego de la I.A. sistemática fue muy baja (13 0/o, 8 0/o y 25 0/o en lotes 1-2 y 3); y al cabo de 30 días de servicio los resultados fueron de 53 0/o, 46 0/o y 56 0/o respectivamente.

Se discuten las posibilidades de utilización de la técnica, así como los resultados que son posibles de obtener en cada una de las situaciones exploradas y sus implicancias en un programa de servicio artificial.

## OESTRUS CONTROL IN BEEF COWS AND HEIFERS USING CLOPROSTENOL

### SUMMARY

Three trials were carried out to explore alternative ways of controlling the oestrus cycle with Cloprostenol for an Artificial Insemination (A.I.) programme. In the first trial 24 dry cows and 80 heifers were given 2 dosis 11 days apart. After the second dosis and over the period of 30 days oestrus detection and A.I. on animals in heat was carried out, except at 3rda. and 4th. days of this period when A.I. was applied on all animals (systematic A.I.). Pregnancy rates from systematic A.I. were 49 0/o and 25 0/o for heifers and cows vs 44 0/o and 54 0/o at primo-insemination on control animals (31 heifers and 11 cows.). Pregnancy rates over the 30 days period were 72 0/o for heifers and 50 0/o for cows vs 45 0/o and 65 0/o in the control group.

The second trial used only heifers on which one Cloprostenol injection was applied after a 5 days period in which oestrus detection and A.I. on animals in heat were carried out. Thirty six animals in heat were separated from the main lot to form the group 4. The injected animals (114) were divided into three groups. Group 1 was systematically inseminated on the 3rda. and 4th. day after Cloprostenol was injected, while group 2 and 3 were inseminated only on the 3rd. and 4th. day respectively. For all groups standard 30 days oestrus detection and A.I. was applied, as in the first trial. Pregnancy rates were 29 0/o, 16 0/o and 19 0/o on groups 1, 2 and 3 respectively.

Over a 4 days period (2 previous and 2 post systematic A.I.) the rates were 42 0/o, 29 0/o and 45 0/o. Over the 30 days period the rate was 57 0/o for each group. The pregnancy rate in the group 4 were 42 0/o at primo-insemination and 61 0/o after 35 days of A.I.

In the third trial the same treatments as in trial 2 were experimented on 48 lactating cows (80-100 days post-partum). From the initial group of 48 cows only 2 showed oestrus within the first 5 days of the experiment. Oestrus onset was disorderly since 35 0/o showed oestrus between 5 to 10 days post-treatment. Pregnancy rate were low (13 0/o, 8 0/o and 25 0/o in groups 1, 2 and 3 respectively) and these figures reached 53 0/o, 45 0/o and 56 0/o over the 30 days period.

Results are discussed in relation to their utility in an A.I. programme.

## INTRODUCCION

La Prostaglandina  $F_{2a}$  ( $PGF_{2a}$ ) así como sus derivados sintéticos se han mostrado eficaces como poderosos agentes luteolíticos (Pharris y Wyngarden, 1969; Thorburn y Nicol, 1971, Rowson, et al, 1972). Su aplicación en animales con ciclicidad ovárica induce la luteolisis seguida de ovulación y celo cuya fertilidad es equivalente a la observada en celos y ovulaciones naturales. (Lauderdale, 1973 Lauderdale et al, 1974; Cooper, 1974). Sin embargo estos agentes luteolíticos sólo tienen efecto cuando son aplicados luego del día 5 del ciclo estral. (Lauderdale, 1972, Liehr, et al, 1972; Rowson, et al, 1972; Hill et al, 1973; Cooper y Furr, 1974).

La aplicación de 2 inyecciones del agente, la primera para homogeneizar el estado del ciclo estral de todos los animales, la segunda para inducir un celo sincronizado, ha sido la solución propuesta para paliar esta limitante (Cooper y Furr, 1974; Hafs et al, 1975.).

En los últimos años se han realizado en nuestro país varios trabajos tendientes a probar esta metodología. Los resultados obtenidos en ganado lechero (Roldán y Merlini, 1977; Ariznabarreta et al, 1978; Alberio, et al, 1977) y en ganado de carne (Bosch et al, 1976 Habich et al, 1977) fueron, con ligeras variaciones, semejantes a los mencionados por la bibliografía extranjera.

En la mayor parte de estos trabajos, el tratamiento luteolítico fue seguido de una inseminación artificial sistemática en un momento prefijado que en general se situó entre 72 y 96 horas (días 3 y 4) post-tratamiento. Esta metodología reduce los trabajos de detección de celos por la buena agrupación de los mismos en un corto período de tiempo (48 horas) pero presenta el inconveniente de su elevado costo.

Se han sugerido posibles variaciones a introducir en dicho tratamiento con el objeto de disminuir su costo o de aumentar su eficiencia. Con respecto a la disminución de costos se propuso el tratamiento con una sola inyección de  $PGF_{2a}$  de animales con más de 5 días de post-estro (Roche, 1974); para aumentar su eficiencia, nosotros proponemos la inseminación del "retorno" con detección de celos en un corto período de tiempo. El objetivo de estos trabajos fue en primer lugar la evaluación del método alternativo de una sola inyección del agente luteolítico y secundariamente determinar el período de mayor agrupamiento del "retorno" luego de tratamiento con una o dos aplicaciones de Cloprostenol y las mejoras que aporta un servicio artificial en tal oportunidad.

## MATERIALES Y METODOS

### *Experimento I.*

Se utilizaron 111 vaquillonas y 35 vacas multíparas no gestantes al servicio anterior (vacas secas) de diferentes razas y sus cruza. De las vaquillonas 14 eran de raza Aberdeen Angus, 11 Hereford, 41 AA x H y el resto, cruza de otras razas.

Estos animales fueron seleccionados de un grupo mayor del cual fueron eliminados aquellos que:

- a la palpación rectal presentaban anomalías del tracto genital.
- luego de dos palpaciones rectales realizadas con 12 días de intervalo no tenían ninguna estructura ovárica que demostrara actividad del mismo.
- por su peso o estado general se consideró que no podían entrar en servicio.

El peso promedio de las vaquillonas al comienzo del tratamiento fue de  $352 \pm 37$  kg. y el de las vacas de  $485 \pm 52$  kg.

Ochenta vaquillonas y 24 vacas fueron tratadas con 2 inyecciones intramusculares de 500 mgr. de Cloprostenol con 11 días de intervalo. Inmediatamente después de la segunda inyección se comenzó la detección de celos 2 veces por día. Esto se hizo por detección visual de los síntomas y sacando los marcados por toros vascetomizados provistos de arnés marcador. Los animales que eran detectados se inseminaban de 10 a

12 horas más tarde. A las 72 horas y 96 horas (días 3 y 4) luego de la segunda inyección se inseminó a la totalidad de los animales que no habían presentado celo hasta el momento. Luego se continuó con la detección de celo e I.A. durante un período de 30 días.

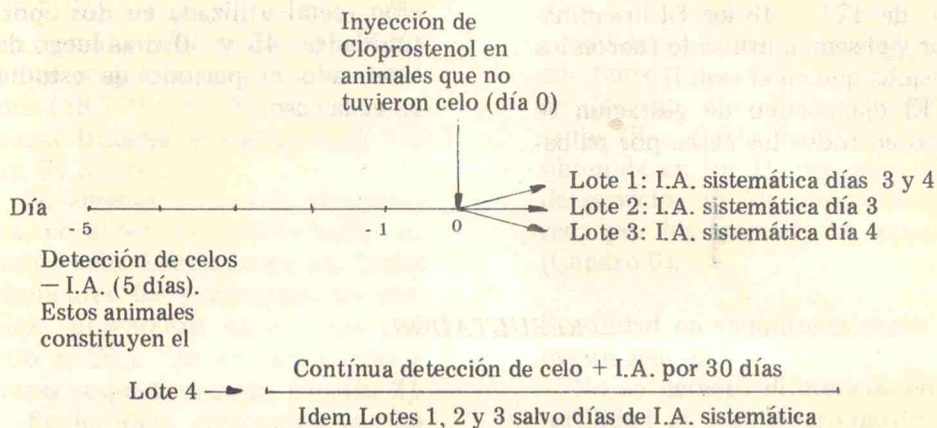
Los animales que no fueron tratados (31 vaquillonas y 11 vacas) se consideraron testigos y en ellos se detectó celo y fueron inseminados durante un período de 30 días.

Todos los animales fueron inseminados con semen proveniente de 17 toros que se repartieron proporcionalmente entre los diferentes grupos. Cada animal fue inseminado con una dosis conteniendo no menos de 40 millones de espermatozoides totales y la I.A. fue realizada por un solo inseminador. El semen siempre se descongeló a  $37^{\circ}\text{C}$  y se utilizó dentro de los 5 minutos siguientes.

### *Experimento II.*

Se llevó a cabo con 150 vaquillonas de carne, cruzadas de varias razas, de 27 meses de edad promedio al comienzo del tratamiento y con un peso promedio de  $395 \pm 48$  kg. Estos animales provenían de un grupo mayor de donde fueron seleccionados según los criterios descritos anteriormente. Luego de constituido el grupo se procedió como lo indica el siguiente esquema:





Detección de celo e inseminación artificial en el lote completo. Los animales inseminados durante los primeros 5 días constituyeron el lote 4 (n: 36). En el resto de los animales (n: 114), luego de los primeros 5 días se aplica una inyección de Cloprostenol (500 mgr) siendo este el día 0 del experimento.

Luego de la inyección se constituyeron otros 3 lotes (n: 38 cada uno) en que se realizó I.A. sistemática sin detección de celo a los animales que aún no lo hubiesen manifestado: lote 1, I.A. en día 3 y 4, lote 2, I.A. en día 3 y lote 3, I.A. en día 4. Fuera de estos períodos se detectó celo e inseminó artificialmente hasta el día 30.

El semen utilizado hasta el día 7 luego del tratamiento provenía de 2 toros Hereford, continuándose después con semen de 2 toros Aberdeen Angus. El semen utilizado en este experimento fue

de calidad inferior a la del utilizado en el experimento I por poseer menor cantidad de espermatozoides vivos a la descongelación. La manipulación del semen y el irseminador fueron los mismos que en el exp. I.

### Experimento III.

Un grupo de 48 vacas de carne (cruzas varias) con ternero al pie fue sometido a un tratamiento similar al descrito en el exp. II. En el período de detección de celo solo fueron separados 2 animales por lo que no se constituyó el lote 4. Los animales fueron todos revisados antes del comienzo del trabajo mediante dos palpaciones rectales (con 12 días de intervalo) considerándose que todos presentaban actividad ovárica y no tenían problemas patológicos detectables. En el momento del comienzo los animales tenían 85-100 días de paridos y un peso prome-

dio de  $474 \pm 48$  kg. El inseminador y el semen utilizado fueron los mismos que en el exp. II.

El diagnóstico de gestación se hizo en todos los casos por palpa-

ción rectal utilizada en dos oportunidades: 45 y 90 días luego de finalizado el período de estudio en cada caso.

## RESULTADOS

### Experimento I.

Presentación de celos en vaquillonas.

En el lote testigo la presentación de celos fue de 3,2 % diario en el período de 30 días y un 13 % de los animales no presentó celo.

En el lote tratado, 6 animales (7,5 %) presentaron celo en los dos días siguientes a la I.A. sistemática considerándose que fallaron en su respuesta al tratamiento.

En el Cuadro 1 se observa el "retorno" en celo de las vaquillonas inseminadas en los primeros 6 días post-tratamiento. La frecuencia de celos del "retorno" se presenta como porcentaje de los animales que quedaron "vacíos" luego de la I.A. hasta el día 6 post-tratamiento. En dicho cuadro se puede apreciar que el 63,3 % de los animales "vacíos" presentaron nuevamente celo entre los días 20 a 28 de los cuales 41,5 % entre los días 22 y 24. Un 13,5 % lo hicieron antes de ese período y 22,4 % no presentaron celo ni quedaron gestantes en el período en estudio.

### Presentación de celos en vacas

La totalidad de los animales testigos manifestó celo durante los días del ensayo.

De los animales tratados, 1 (4,2 %) presentó celo al día siguiente a la I.A. sistemática. El "retorno" en celo de los animales "vacíos" luego de los primeros 5 días de I.A. fue algo menos agrupado que en vaquillonas (no se presenta cuadro por el bajo número de animales en este lote). Sólo el 53 % manifestó celo entre los días 20 y 28 luego del tratamiento; 23,5 % lo hizo antes de ese período y 23,5 % no queda gestante ni presenta celo a lo largo de todo el período.

### Fertilidad del celo post-tratamiento y del "retorno".

En el Cuadro 2 se ven los resultados de preñez obtenidos luego de I.A. sistemática (tratados) y a la primoinseminación (testigos). En vaquillonas no se observan diferencias entre ambos grupos aún cuando en los animales testigos se considera la preñez del grupo

completo (48,7 % tratados y 38,7 % testigos). Se observaron, en cambios diferencias ( $P < 0,05$ ) entre vaquillonas y vacas tratadas (48,7 % vs. 25 %) y entre vacas tratadas y testigos (25 % vs. 54,5 %).

Si además de la I.A. sistemática, en el lote tratado se hace I.A. sobre celo detectado en los 2 días siguientes los porcentajes de preñez aumentaron ligeramente (55 % y 29,1 % en vaquillonas y vacas respectivamente, Cuadro 3).

Se ha visto más arriba que en ambos tipos de animales el "retorno" se produce agrupado entre los días 20 y 28 luego del tratamiento. La detección de celos e I.A. durante dicho período aumenta las tasas de preñez a 68,7 % y 45,8 % en vaquillonas y vacas respectivamente (Cuadro 4).

Los porcentajes de preñez obtenidos luego de 30 días de servicio fueron para vaquillonas y vacas tratadas de 72,5 % y 50 % y en testigos de 45,1 % y 63,6 % (Cuadro 3).

Las diferencia entre vaquillonas de ambos lotes fue significativa ( $P < 0,01$ ).

Si se divide el período de 30 días en subperíodos de 10 y se observa la evolución de la tasa de preñez en cada uno de ellos se pone de manifiesto el efecto del tratamiento en la tasa de preñez al fin del período de estudio. Los datos de vaquillonas tratadas y testigos han sido cotejadas de esta forma con las vaquillonas inseminadas en el primer mes de servicio en el mismo establecimiento en tres años anteriores no siendo diferente lo ocurrido en esas oportunidades con las testigos del presente ensayo. Se muestra de esta

forma como en los primeros 10 días de servicio, el 55 % de las vaquillonas tratadas concibieron en tanto que solo un 13 % de los no tratados queda gestante ( $P < 0,01$ ). Esta diferencia obtenida en los 10 primeros días de servicio, no fue nunca recuperada por los animales no tratados (Cuadro 6).

Fertilidad en vaquillonas según su origen genético.

No se detectó diferencias en la fertilidad al celo sincronizado en razas A.A., Hereford, cruza Hereford x AA y cruza varias (50 %, 50 %, 53,6 % y 44,1 % respectivamente) ni luego del período completo de 30 días de servicio (60 %, 75 %, 82,1 % y 67 %).

## Experimento II.

### Presentación de celos

La detección de celos durante 5 días permitió separar 36 animales (lote 4) del total lo que equivalió a un promedio de 4,8 % de animales en celo por día. Esto se consideró similar al porcentaje de celos esperado o teórico (4,76 %) y confirma el estado de ciclicidad del rodeo detectado previamente por palpación rectal. El "retorno" de los animales vacíos luego de la I.A. se produjo agrupado en los últimos 10 días del período.

En los animales tratados, la detección de celos se hizo sobre la totalidad de los mismos salvo en los períodos correspondientes a la I.A. sistemática (72 y/o 96 horas post-tratamiento).

Se observa un alto porcentaje de fallas al tratamiento ya que

32,5 0/o de los animales manifestó celo dos días antes o dos días después del momento esperado (días 1-2-5 y 6 post. tratamiento) (Cuadro 7).

Analizando los lotes 2 y 3 individualmente se observa que entre 49 y 72 horas después del tratamiento hubo 31,5 0/o de animales en celo y una cantidad similar fue observada entre 73 y 96 horas (31,6 0/o). El "retorno" (considerado sobre el total de "vacías" luego de los primeros 6 días de inseminación post-tratamiento) se produjo agrupado entre los días 20 y 28 (75,8 0/o Cuadro 8) de los cuales 65,4 0/o entre los días 23 y 26. Un 5 0/o lo hacen fuera de ese período y 18,6 0/o del total no quedó gestante luego de la I.A. sistemática ni presentó celo en todo el período.

Fertilidad luego del tratamiento y en el "retorno".

En el grupo considerado testigo se obtuvo una preñez de 41,7 0/o a la primoinseminación. En los lotes 1, 2 y 3 (I.A. sistemática a 72 y 96 horas; 72 y 96 horas post tratamiento respectivamente) se obtuvo 28,9 0/o, 15,8 0/o y 18,7 0/o de preñez (Cuadro 9); sólo los lotes 2 y 3 difirieron significativamente del testigo ( $P \leq 0,05$ ). Si a estos resultados se le suman los animales preñados por I.A. después de celo detectado en los 6 días siguientes al tratamiento se mejoran sensiblemente las tasas de preñez de lotes 1 y 2 (42,1 0/o y 28,9 0/o respectivamente) y significativamente la del lote 3 (44,7 0/o —  $P \leq 0,05$ ). Si se adicionan finalmente los animales preñados en el período de 20 a 28 días luego del

tratamiento se observa que se obtuvo 57,4 0/o de animales gestantes en cada uno de los lotes (Cuadro 10). En el lote 4, en 35 días de servicio se logró 6,1 0/o de preñez que no difiere significativamente de lo obtenido en los lotes tratados.

### Experimento III.

#### Presentación de celos

La detección de celos de las vacas en lactancia solo permitió observar 2 animales que lo presentaron durante el período de 5 días (0,8 0/o diario). El resto de los animales tratados respondió de forma bastante desordenada. Ninguno manifiesta comportamiento estral en las 48 horas siguientes al tratamiento; entre 49 y 72 horas se detectaron 5 animales (27,7 0/o lote 3) y ninguno entre 73 y 96 horas (lote 2). En los 6 días siguientes (días 5 a 10 luego del tratamiento) 34,7 0/o de los animales presentó celo. De los animales "vacíos" luego de los primeros 10 días de inseminación (que incluyen la I.A. sistemática), 9,6 0/o presentó celo entre días 11 y 19 y 64,5 0/o, como en los trabajos anteriores, entre los días 20 y 30. Considerando la totalidad de los animales, un 25,2 0/o de ellos no quedó gestante ni presentó celo durante todo el período.

Fertilidad luego del tratamiento y del "retorno".

Las tasas de preñez resultantes de la I.A. sistemática fueron muy bajas (13,3 0/o, 7,7 0/o y 24,6 0/o en lotes 1, 2 y 3). Adicionando los

animales preñados luego de I.A. sobre celo detectado los primeros 10 días post-tratamiento se obtiene una sensible mejora (26,6 0/o, 38,4 0/o y 33,3 0/o) y luego de

todo el período de servicio, las tasas de preñez fueron de 53,3 0/o 46,1 0/o y 55,5 0/o para lotes 1, 2 y 3 respectivamente.

### DISCUSION

En el exp. I se obtuvo una excelente respuesta al tratamiento en vaquillonas. Sólo un 7,5 0/o de estos animales presentaron celo fuera del período previsto para realizar la I.A. sistemática. Por otra parte, la preñez obtenida luego de dicha inseminación (48,7 0/o) hace suponer que alrededor del 90 0/o de los animales han presentado celo o al menos ovularon entre las 49 y 96 horas luego del tratamiento. Este resultado de sincronización es superior a lo mencionado por otros autores. (Cooper y Rowson, 1975; Hearnshaw, 1976; Habich et al, 1977) que citan cifras de alrededor del 14 0/o de animales que "escapan" al tratamiento. Pensamos al respecto, que en la mayoría de los casos se debe considerar esta última cifra como la más real en cuanto a la respuesta a obtener en vaquillonas.

En vacas secas, si bien el número es pequeño como para sacar conclusiones, la respuesta al tratamiento aparenta ser menos precisa no sólo por los bajos porcentajes de preñez obtenidos en la I.A. sistemática sino porque el "retorno" posterior de celos es más disperso que en vaquillonas. Cooper y Rowson (1975) sugieren que en vacas la respuesta podría

ser más amplia y sobre todo más retrasada que en vaquillonas y Moore (1975) encuentra un bajo porcentaje de animales en celo luego del tratamiento (65 0/o y disperso en 4 días. Dos tipos de explicaciones pueden intentarse para comprender la respuesta obtenida en este tipo de animales. En primer lugar se trata de animales adultos (más de 4 años), de peso superior al de las vaquillonas y tal vez la dosis utilizada no es suficiente para producir una respuesta homogénea. Como segunda explicación se debe pensar que estos animales han fallado en el servicio del año anterior y tal vez presenten algún tipo de problema no detectable por la palpación rectal que pueda interactuar con el tratamiento. La baja cantidad de animales y la falta de mayor información sobre su estado fisiológico indican la necesidad de nuevos experimentos con animales de estas características antes de emitir una opinión concluyente.

El "retorno" en celo luego del tratamiento, una información que la mayor parte de los autores extranjeros no mencionan, es de una gran precisión en vaquillonas y algo menor en vacas. Estos resultados son de gran interés en nuestro

medio ya que brindan otras alternativas de utilización del tratamiento para mejorar su eficiencia.

La fertilidad del celo inducido en vaquillonas es semejante a lo obtenido en celos naturales; esto fue anteriormente puesto de manifiesto en nuestro medio (Habich et al, 1977; Bachman, 1978; R Dubray Frené, 1978) y en el extranjero (Lamming et al, 1975; Deletang, 1975; Roche, 1976 entre otros).

Los porcentajes de preñez son sensiblemente mejorados si se detecta celo e insemina en los días alrededor de la fecha prefijada y aún más si se hace lo mismo con el "retorno" (de 48,7 % pasa a 55 % y pasa a 68,7 %).

En vacas secas se logra una muy baja tasa de preñez. Berwyn-Jones (1976) obtiene en el mismo tipo de animales 49,3 % de preñez, cifra que es muy similar a la de nuestros testigos. A pesar de que estos datos no pueden ser comparados por desconocer otra información sobre los animales utilizados en el otro trabajo, es evidente que nuestro resultado es muy bajo ya que a pesar de la poca cantidad de animales se observó una diferencia significativa entre tratados y testigos.

La explicación de este resultado contradictorio debería relacionarse con lo mencionado anteriormente respecto de la respuesta al tratamiento. Por otra parte se deberá tener en cuenta la posible existencia de interacción entre la subfertilidad de estos animales que por alguna razón no concibieron el servicio anterior y el tratamiento.

Considerando la totalidad de los animales tratados (vaquillonas y

vacas), la tasa de preñez al celo sincronizado fue de 43,2 % que no difiere el número de animales inseminados simultáneamente (104 en este caso) no fue en desmedro de la fertilidad.

A pesar de que en nuestro trabajo no se pusieron de manifiesto diferencias entre los diferentes orígenes genéticos, estos resultados no pueden ser considerados concluyentes debido a la baja cantidad de animales en algunos de los lotes.

La alternativa de utilizar el tratamiento tal como se hizo en el Exp. II, presenta el inconveniente de que el agente luteolítico es aplicado en animales cuyo cuerpo lúteo tiene diferentes grados de envejecimiento. En estas condiciones la respuesta esperada (luteolosis) a pesar de producirse (en animales con cuerpo lúteo activo) no induce una buena sincronización del estro (Cooper, 1974; Roche, 1974; Lauderdale, 1972). En nuestros resultados se pone nuevamente de manifiesto esta característica ya que más del 30 % de los animales "escapan" al tratamiento. El "retorno" en celo se produce sin embargo ligeramente más agrupado que en los tratados con un doble tratamiento (Cuadro 11). El alto porcentaje de animales que no quedan preñados en los primeros 10 días ni manifiestan celo en el resto del período de estudio podría ser coincidente con el efecto del Cloprostenol sobre la longitud de los ciclos post tratamiento (Ciclos más largos) mencionada por Andressen et al. (1977). El hecho de hacer dos aplicaciones de la droga podría tener tal vez mayor efecto en tal sentido que al hacer solo una. Mayores estudios sobre

el tema deberían realizarse para definir los verdaderos efectos de la droga sobre los ciclos posteriores.

La preñez obtenida en el Exp. II como consecuencia de la doble I.A. en momentos prefijados es baja (lote 1: 28,9 0/0). Sin embargo no difiere con lo obtenido en el lote testigo (41,7 0/0 y con lo obtenido por Hearnshaw (1976) en un trabajo de características similares (30 0/0).

Este autor encuentra sin embargo una importante mejora de las tasas de preñez si en un tratamiento de este tipo se hace I.A. sobre celo detectado.

La aplicación de una sola inseminación a un tiempo prefijado luego de un doble tratamiento con PGF<sub>2</sub>  $\alpha$  ha conducido a la obtención de resultados contradictorios Trabajando con vaquillonas, Nancarrow, 1976; Leaver, et al, 1976; Deletang y Petit, 1976; Lamming, et al, 1975 y Andressen et al, 1977 no encuentran diferencias entre la aplicación de una o dos inseminaciones; en cambio Cooper y Jackson, 1975; mencionan resultados opuestos en trabajos a campo en gran escala en el Reino Unido y Roche (1977) obtiene resultados similares.

Las contradicciones entre los diferentes trabajos sumado a la dispersión de los celos luego de una sola aplicación de un agente luteolítico nos conducen a rechazar el uso de una sola I.A. a un tiempo prefijado luego de este último tratamiento. En cuanto a la doble inseminación, a pesar de que en nuestro caso la preñez de los testigos no difiere de la de los tratados, todo parece indicar que luego

de un tratamiento con una sola inyección de Cloprostenol la inseminación debería realizarse sobre celo detectado más que en momentos predeterminados. Resultados provenientes de diferentes medios y obtenidos sobre diferentes animales se suman a los antes mencionados reforzando nuestra observación (Roche, 1974; Lambert, 1975; Donaldson, 1977).

Los resultados de preñez de los diferentes lotes del Exp. II fueron todos muy bajos independientemente del tratamiento de que se trate. Es posible que este problema tenga como origen el semen utilizado que a pesar de ser considerado apto por las pruebas "in vitro" fue de calidad inferior al utilizado en el Exp. I. Es posible afirmar que con semen de calidad probada los resultados podrían ser mejorados y asemejarse a los obtenidos en el Exp. I.

Los resultados obtenidos en el Exp. III son sorprendentemente bajos si se los compara con los obtenidos por Lauderdale et al, (1974) quienes trabajando con animales con un post-partum muy inferior (35-40 días) logran un 40 0/0 de animales preñados luego de una sola aplicación del agente luteolítico y de una doble I.A. en momentos predeterminados (semejante al lote 1) lo cual revela un alto grado de respuesta al tratamiento. Pensamos que en nuestro caso ha existido una alta incidencia de ovulaciones silenciosas junto con una respuesta retrasada en algunos días. Es posible que la detección de celo en estos animales presente mayores dificultades que en los casos anteriores lo cual incidiría negativamente en el resultado final. En trabajos an-

teriores (Alberio et al, 1977; no publicado) realizados también sobre vacas en lactancia con post-partum superior a los 70 días se han obtenido asimismo bajos resultados luego de un doble tratamiento con Cloprostenol y doble I.A. a 72 y 96 horas post-tratamiento. En dicho trabajo las diferencias con el lote testigo fueron altamente significativas (13 % vs. 65 %;  $P < 0,001$ ). Nuestros resultados con vacas en lactancia se oponen en la misma forma a los obtenidos por Louis et al., (1975) y Hafs et al, (1975).

Pensamos que las contradicciones de estos resultados son debidas en nuestro caso a una falta de co-

nocimiento detallado de la fisiología del post-partum en animales en nuestro medio con nuestras particulares y diferentes condiciones de manejo y alimentación con respecto a las mencionadas por otros autores. Las diferencias raciales en el comportamiento post-partum también han sido puestas de manifiesto por Chupin et al (1976) y seguramente esto se constituye también en otro importante factor de variación. Por último, estos resultados nos dan un ejemplo de la imposibilidad de extrapolar la totalidad de la información proveniente del extranjero sin una evaluación previa en nuestro medio.

### CONCLUSIONES

Las conclusiones e implicancias que podemos extraer de los trabajos aquí presentados son las siguientes:

- el tratamiento de vaquillonas con un sistema de 2 inyecciones de Cloprostenol separada por 10 a 12 días es una excelente ayuda para los programas de Inseminación Artificial. La posibilidad de obtener altos porcentajes de gestación en un mínimo de tiempo y con un reducido trabajo de detección de celos, así lo indican. El tratamiento de lotes medianamente numerosos no parece disminuir la eficacia del trabajo. Pensamos sin embargo que al aumentar el número de animales se deben implementar medidas que aseguren la calidad del trabajo reali-

zado. En particular se deberá tener en cuenta la capacidad de trabajo del inseminador, la manipulación del semen en el momento de la descongelación y el manejo de los animales evitando todo "stress" en los mismos.

- la posibilidad alternativa de reducir el número de dosis de la droga (Exp. II) se muestra como muy promisorio. En este caso la I.A. sistemática no es recomendable por la mayor dispersión de celos luego de un tratamiento simple con respecto a uno doble. De esta forma, si bien en vaquillonas se obtiene una buena agrupación de los celos, se deberá mejorar el trabajo de detección de los mismos. Esto adquiere particular importancia en lotes grandes ya que las



dificultades aumentan al incrementarse el número de animales que manifiestan celo simultáneamente.

- el "retorno" en celo de los animales tratados se produce bien agrupados (7-8 días) en vaquillonas con cualquiera de los 2 tratamientos propuestos. La detección de celo e I.A. en tal momento mejora de forma significativa la tasa de preñez obtenida luego de I.A. sistemática o celo detectado los primeros días luego del tratamiento. La suma de las inseminaciones en ambas oportunidades permitirá obtener en un mes de servicio entre 70 0/o y 80 0/o de animales gestantes con un trabajo muy reducido con respecto al sistema corriente. Es necesario llamar la atención sobre la necesidad de realizar estudios tendientes a establecer la presencia o no de interaccio-

nes entre tratamiento y longitud de los celos siguientes.

- en vacas secas (no preñadas en el servicio anterior) y vacas lactantes (con post-partum inferior a 90 días) los resultados obtenidos disienten de los mencionados por la bibliografía consultada. Pensamos al respecto que nuevos estudios deberían ser conducidos para clarificar los problemas que surgen de estas; 2 categorías de animales. En las vacas secas, estudiando si existe una relación entre la infertilidad anterior y el tratamiento, una relación entre la infertilidad anterior y el tratamiento. En vacas lactantes se deberá estudiar más en detalle su fisiología post-partum teniendo en cuenta su estado nutricional, las diferencias raciales y las relaciones con un tratamiento como el aquí propuesto.

ESTADÍSTICA DE LA PRODUCCIÓN DE VACAS LACTANTES EN EL SERVICIO DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

CATEGORÍA	TRATAMIENTO	CÉLULAS		CÉLULAS		TOTAL	%
		1	2	1	2		
SECA	1	10	15	12	18	22	40
	2	8	12	10	15	23	42
LACTANTE	1	15	20	18	25	33	58
	2	12	18	15	22	37	62
TOTAL		45	65	55	80	110	100

CUADRO 1:

Distribución de celos del retorno en vaquillonas tratadas con CLOPROSTENOL (n : 36)

días post-tratamiento <sup>1</sup>	13	16	18	20	22	23	24	26	27	28
porcentaje de en celo	2,7	5,4	5,4	5,4	16,6	11,1	13,8	2,7	8,3	5,4
porcetajes acumulados	2,7	8,1	13,5	16,2	32,8	43,9	57,7	60,4	68,7	74,1

63,3 0/o

DIA 0: 2<sup>da</sup> inyección de cloprostenol

1: en los días omitidos no se observan animales en celo

CUADRO 2:

Tasa de preñez en animales tratados con Cloprostenol y en testigos

	TRATADAS			TESTIGOS				
	Nro. anim.	Preñ. <sup>1</sup>	Preñez 0/o	Nro. anim.	En celo	Preñ. <sup>2</sup>	0/o preñez celo	0/opreñez total
Vaquillonas	80	39	48,7 <sub>a</sub>	31	27	12	44,4	38,7
Vacas	24	6	25 <sub>b</sub>	11	11	6	54,5	54,5 <sub>c</sub>
TOTAL	104	45	43,2	42	38	18	47,3	42,2

a y c      b              p      0,05

- 1 — preñados en la I.A. sistemática  
2 — preñados en la primoinseminación

CUADRO 3:

Tasas de preñez después de I.A. durante 6 días Post-tratamiento con CLOPROSTENOL

	Nro. ANIMALES	PREÑADOS	PREÑEZ %
VAQUILLONAS	80	44	55 <sub>a</sub>
VACAS	24	7	29,1 <sub>b</sub>
TOTAL	104	51	49

a b p 0,05

CUADRO 4:

Tasa de preñez después de I.A. entre días 1-6 y 20-28 post-tratamiento con Cloprostenol

	Nro. ANIMALES	PREÑADOS	PREÑEZ %
VAQUILLONAS	80	55	68,7
VACAS	24	11	45,8
TOTAL	104	66	63,4

DIA 0 2da inyección de Cloprostenol

CUADRO 5:

Tasa de preñez en animales tratados y testigos a lo largo de un período de 30 días

	TRATADOS			TESTIGOS				
	Nro. anim.	Preñ.	% preñez	Nro. anim.	En celo	Preñ.	% preñez celo	% preñ. total
Vaquillonas	80	58	72,5 <sub>a</sub>	31	27	14	51,8	45,1 <sub>b</sub>
Vacas	24	12	50,0	11	11	7	63,6	63,6
TOTAL	104	70	67,3	42	38	21	55,2	50

a b p 0,01

## CUADRO 6 :

Porcentaje de preñez en 30 días de servicio divididos  
en períodos de 10 días (vaquillonas)

Días	TRATADAS (n: 80)		TESTIGOS (n: 31)		REFERENCIA(n:4400 (*)	
	Preñez o/o	o/o acumulados	Preñez o/o	o/o acumulados	Preñez o/o	o/o acumulados
1-10	55	55 a	12,9	12,9 b	13,2	13,2
11-20	10	65	19,3	32,2	23,8	36,0
21-30	7,5	72,5	12,9	45,1	11,7	48,7

(\*) Se tomó para ello el primer mes de servicio artificial de vaquillonas de tres años anteriores en el mismo establecimiento.

a b p 0,01

Presentación de celos luego de una sola inyección de Cloprostenol aplicado a vaquillonas entre días 5 y 21 del ciclo estral (n: 114)

Horas post-trat.	0-12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	73-84	85-96	97-108	109-120	121-132	133-144
Percent. de celos	2,6	3,5	0	9,7	7,8	23,7	18,4	13,2	9,7	2,6	1,8	2,6

Hora 0: inyección de Cloprostenol.

LOTE 3  
n: 38

LOTE 2  
n: 38

Distribución de celos en el "retorno" de vaquillonas tratadas con una inyección de Cloprostenol

Días Post-trat.	14	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Porcentaje de celos	1,4	1,4	1,4	2,9	5,7	22,9	8,6	12,9	18,6	1,4	1,4	1,4	1,4
Porcentaje acumulado	1,4	2,8	4,2	7,1	12,7	35,7	44,3	57,2	75,8	77,2	78,6	80	81,4

DIA 0: inyección de Cloprostenol.

75,8 o/o

CUADRO 7:

CUADRO 8:

## CUADRO 9:

Tasa de preñez después de I.A. sistemática (tratados)  
y a la Primoinseminación (lote 4)

	Nro. ANIMALES	PREÑADOS	PREÑEZ %
LOTE 1	38	11	28,9
LOTE 2	38	6	15,8 <sub>a</sub>
LOTE 3	16	3	18,7 <sub>a</sub>
LOTE 4	36	15	41,7 <sub>b</sub>

a b p 0,05

## CUADRO 10:

Tasa de preñez obtenida con diferentes grados de detección de celo en  
un período de 30 días de servicio

	Sin detección (I.A. sistemática)	Detección de celo días 1 <sup>a</sup> 6 post-tratamiento —I.A. sistemática en días 3 y 4	Detección de celo en días 1 <sup>a</sup> 6 y 20 <sup>a</sup> 28 post-trat. —I.A. sistemática en días 3 y 4
LOTE 1	28,9 <sub>c</sub>	42,1	57,4 <sub>d</sub>
LOTE 2	15,8 <sub>ac</sub>	28,9	57,4 <sub>d</sub>
LOTE 3	18,7 <sub>ac</sub>	44,7	57,4 <sub>d</sub>
	primo inseminac.		I.A. durante 35 días
LOTE 4 35 días del A. (celo detectado)	41,7 <sub>b</sub>		61,1

a b p 0,05 c d p 0,05

## CUADRO 11:

Tasa de celos observados en diferentes intervalos de tiempo luego de 2 tipos de tratamiento con Cloprostenol (período de estudio: 30 días)

días post-trat. tipo de anim.	1-2 y 5 a 10	11 a 19	20 a 30	animales que no se preñan y no presentan celo en el período de estudio
vaquillonas 2 veces Cloprostenol Exp. I	7,1	13,8	63,8	22,4
vacas secas 2 veces Cloprostenol	4,2	23,5	53,0	23,5
vaquillonas 1 vez Cloprostenol Exp. II	32,5	2,8	77,2	18,6
vacas en lactación 1 vez Cloprostenol Exp. III	34,7	9,6	64,5	25,2

## AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al Sr. RICARDO SOFIAK por su eficiente trabajo de Inseminación Artificial y al personal de campo del INTA por el cuidadoso manejo de los animales experimentales. Agradecen asimismo a la Sra. SUSANA G. de SCIOTTI por la paciencia puesta de manifiesto en la transcripción mecanográfica.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALBERIO, R.H.; SCHIERSMANN, G.C.S.; SANCHEZ, O.A. & CONOSCIUTO, G.L. 1977. *Asociación Argentina de Producción Animal. 5º Reunión Científico Técnica. En prensa.*
2. ANDRESEN, P.; SCHULTE, B.; DIEZ, G. y HIRCHE, J. 1977. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, 84:226.*
3. ARIZNABARRETA, E.; ECHENIQUE, J. y MILES, P. 1978. *Presentado en IV Jornadas Internacionales de Fac. de Cienc. Vet. La Plata.*
4. BERWYN—JONES, M.D. 1976. *Proceedings of a Symposium on "Oestrus Synchronization in Cattle". Sydney, 1976. pág. 39.*
5. CHUPIN, D.; PELOT, J.; ALONSO DE MIGUEL, M.; THIMONIER, J. 1976. *VIIIth. Intern. Cong. Anim. Rep. Artif. insem. Krakow.*
6. COOPER, M.J. 1974. *Vet. Rec. 25:200.*
7. COOPER, M.J. y FURR, B.J.A. 1974. *Vet. Rec. 94:161.*
8. COOPER, M.J. y JACKSON, P. 1975. *Proc. Brit. Soc. Anim. Prod. 4:115.*
9. COOPER, M.J. y ROWSON, L.E.A. 1975. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 15:427.*
10. DELETANG, F. 1975. *b. International Conference on Prostaglandins. FLORENCE. May 1975.*
11. DELETANG, F. y PETIT, M. 1976. *b. Elevage et insemination 155.*
12. DONALDSON, L.E. 1977. *Aust. Vet. J. 53:72.*
13. HABICH, G.; ALBERIO, R.H.; y SCHIERSMANN, G.C.S. 1977. *Gaceta Veterinaria Nro. 320:221.*
14. HAFS, H.D.; MANS, J.G. y DREW, B. 1975. *Vet. Rec. 96:134.*
15. HEARNshaw, H. 1976. *Proceedings of a Symposium on "Oestrus synchronization in cattle". Sydney. pág. 64. June 1976.*
16. HILL, J.R.; DICKEY, J.F. y HENRICKS, D.M. 1973. *J. Anim. Sci. 37:315.*
17. LAMBERT, P.W.; GRISWOLD, D.R.; LAVOI, V.A. y MOODY, E.L. 1975. *Proc. West. Sec. Am. Soc. Animal Sci. 26:181.*
18. LAMMING, G.E.; HAFS, H.D. y MANN, J.G. 1975. *Proc. Brit. Soc. Anim. Prod. 4:71.*
19. LAUDERDALE, J.W. 1972. *J. Anim. Sci. 35:246.*
20. LAUDERDALE, T.W.; SEGUIN, B.E.; STELLFLUG, J.N.; CHENAULT, J.R.; THATCHER, W.W.; VINCENT, K. y LOYONCANO, A.F. 1974. *J. Anim. Sci. 38:964.*
21. LEAVER, J.D.; MULIANY, P.M.; GLENCROSS, R.G. y POPE, G.S. 1976. *Proc. Brit. Soc. Anim. Prod. 5:145.*
22. LIEHR, R.A.; MARION, G.B. y OLSEN H.H. 1972. *J. Anim. Sci. 35:247.*
23. LOUIS, T.M.; HAFS, H.D.; y STELLFLUG, J.N. 1975. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 15:407.*
24. MOORE, N.W. 1975. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 15:451.*
25. NANCARROW, C.D. 1976. *Proceedings of a Symposium on "Oestrus Synchronization in Cattle". Sydney. June 1976.*
26. PHARRIS, B.B. y Wyngarden, L.J. 1969. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 130: 92.*
27. ROCHE, J.F. 1974. *J. Reprod. Fert. 37:135.*
28. ROCHE, J.F. 1976a. *World. Rev. Anim. Prod. 12:79.*
29. ROCHE, J.F. 1977. *Vet. Sci. Commun. 1:121.*
30. ROLDAN, R. y MERLINI, J.C. 1977. *Gaceta Veterinaria. 321:292.*
31. ROWSON, L.E.A., TERVIT, H.R. y BRAND, A. 1972. *J. Reprod. Fert. 29:145. (Abstr).*
32. THORBURN, G.D. y NICOL, D.H. 1971. *J. Endocr. 57:785.*



## SINCRONIZACION CON CLOPROSTENOL Y SU RESPUESTA CONSIDERANDO LA OBSERVACION DEL CELO \*

ENRIQUE R. ARISNABARRETA  
PEDRO D. N. MILES  
EDUARDO L. ECHENIQUE \*\*

### RESUMEN

El objetivo del trabajo fue la observación de la respuesta al uso de Cloprostenol en la inseminación artificial de vaquillonas vírgenes situadas en 7 tambos (hatos lecheros) en que se había manifestado diferentes niveles de eficiencia en la detección del celo. Se utilizaron 130 vaquillonas de raza Holando Argentino las cuales en cada tambo se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos tratándose uno con dos inyecciones de Cloprostenol, mientras que el otro se consideró testigo, siendo los dos sometidos a inseminación artificial con el manejo habitual del establecimiento durante un período continuo de 180 días. El porcentaje de preñez general a 180 días fue de 94,9 0/0 y 77,1 0/0 para el grupo sincronizado y testigo respectivamente en tambos con mala detección de celo ( $P = 0,05$ ) y en los tambos con buena detección de celo, el porcentaje de preñez general a 180 días en el grupo sincronizado fue 90,9 0/0 y 91,7 0/0 en el testigo. La correlación entre el porcentaje de celo diario y la diferencia en porcentaje de preñez entre el grupo sincronizado y el testigo fue  $r_s = 0,64$  ( $P = 0,05$ ). En tambos con mala detección de celo se evidencia en el grupo sincronizado la posibilidad de acortar el período de servicio entre 75 y 90 días para lograr un porcentaje de preñez del 80 0/0. El porcentaje de preñez a primer servicio en el grupo sincronizado fue 57,1 0/0 y en el testigo 57,4 0/0, los cuales no difieren significativamente. Se concluye acerca de las ventajas del uso de Cloprostenol en establecimientos en que es posible anticipar dificultades para la observación del celo en base a trabajos anteriores de inseminación artificial u otros parámetros indicativos.

## CLOPROSTENOL SINCRONIZATION AND ITS RESPONSE CONSIDERING THE OESTROUS OBSERVATION

### SUMMARY

The objet of the trial was to observe the response of various groups of virgin heifers treated with Cloprostenol and submitted to artificial insemination in 7 dairy herds in which different levels o oestrous detection efficiency were manifest.

The heifers were all of the Argentina Friesian breed and 130 of them were distributed at random in two groups within each herd, one of which was treated with 2 injeccions of Cloprostenol while the other acted as control, both being submitted to A.I. under the usual herd management for a continuous period of 180 days. The general percentage of pregnancy at 180 days was of 94,9 0/0 and 77,1 0/0 for the synchronized and control herds respectively in dairies with bad oestrous detection ( $P = 0,05$ ) and in those dairies with a good owstrous detection, the general percentage of pregnancy at 180 days in the sinchronized group was of 90,9 0/0 and 91,7 0/0 in the control herds. The correlation percentage daily rate of oestrous and the pregnancy percentage difference between treated heifers and their control was  $r_s = 0,64$  ( $P = 0,05$ ). In the herds with poor heat detection the treated heifers reached 80 0/0 pregnancy in 75 to 90 days less than thouse untreated. Percentage prenancy to first service for each group did not differ significantly between 57,1 0/0 and 57,4 0/0 in favour of the controls. The conclusion states the advantage of using Cloprostenol in herds in which oestrous detection difficulties can be anticipated by previous A.I. results of perhaps other indicative parameters.

(\*) 3<sup>er</sup> Premio - CAPITULO V - "Reproducción animal" 6<sup>tas</sup> Jornadas Internacionales - Fac. C. Vet. La Plata, Republica Argentina.

(\*\*) Cooperativa Limitada de inseminación Artificial de Venado Tuerto, Venado Tuerto, Provincia de Santa Fe, Argentina.

## INTRODUCCION

La detección de celo en las vaquillonas en la mayoría de los tambos comerciales (hatos lecheros) de nuestro medio efectuado por ordeñadores medieros, generalmente se caracteriza por cortos períodos de observación a intervalos de tiempo irregulares.

Esta detección deficiente ocasiona un importante perjuicio económico debido a la demora en lograr la preñez por inseminación artificial, con el consiguiente retraso en la iniciación de la lactancia, disminución de la cantidad de terneros nacidos por año, permanencia prologanda en el establecimiento de las vaquillonas infértiles, determinando un mayor costo de mantenimiento y de amortización, (Zemanis et. al 1969). Por tal motivo un 48 % de los establecimientos integrantes de un circuito de I.A. en Venado Tuerto recurrían al servicio natural lo cual trae aparejado la pérdida de nivel genético.

Cooper y Furr (1974) informan que el Cloprostenol, un análogo sintético de la Prostaglandina F<sub>2</sub> inyectado por vía intramuscular en dosis de 500 g es un potente agente luteolítico entre el sexto y decimoséptimo día del ciclo estral.

Cooper (1974) informa que dos inyecciones por vía intramuscular de 500 g de Cloprostenol separa-

das por un intervalo de 11 días provocaron un celo fértil en el 97 % de las vaquillonas, entre las 48 y 96 horas posteriores al segundo tratamiento.

Cooper y Rowson (1975) comunican que los cambios en las concentraciones plasmáticas de L.H. progesterona y 17 P estradiol durante el proestro y estro inducido, son similares a los valores registrados en el proestro y estro espontáneos. Informan además que luego del celo inducido, el momento de la ovulación, la duración del ciclo estral, el desarrollo y funcionalidad del cuerpo lúteo no difieren con lo sucedido en las vaquillonas testigos.

Según Cooper et al (1976) Habich et al (1977) mediante la inseminación masiva sin detección de celo a las 72 y 96 horas posteriores a la segunda inyección se obtienen niveles de preñez que no difieren en forma significativa a los registrados en celo espontáneos.

En base a los trabajos anteriores se diseñó un ensayo cuyo objetivo fue medir la respuesta al uso de Cloprostenol en la solución del problema de detección de celo en vaquillonas de tambo considerando distintos grados de eficiencia de observación de celo.

## MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en 7 tambos del circuito de inseminación artificial de Venado Tuerto. Los tambos fueron calificados en dos grupos en base a la información disponible de la diferencia registrada el año anterior al ensayo entre el  $\%$  de No Retorno 60/90

( $\%$  N.RET 60/90) y el  $\%$  de preñez confirmada por palpación rectal entre 60 y 90 días de efectuados los servicios.

Esta diferencia se consideró como una medida de la eficiencia en la observación de celo en vaquillonas (Cuadro 1).

CUADRO 1:

Diferencia entre N. Ret. 60/90 y preñez confirmada en vaquillonas durante 1976.

Tambo	Tactadas	Dif. entre N.Ret. 60/90 y Preñez	Calificación
11-01	17	0 $\%$	B
02-07	53	9,4 $\%$	B
12-01	49	20,4 $\%$	M
01-01	16	18,8 $\%$	M
10-01	31	19,4 $\%$	M
03-07	20	25,0 $\%$	M
01-03	26	26,9 $\%$	M
	212	17,0 $\%$	

B: buena detección de celo

M: mala detección de celo

Se utilizaron 130 vaquillonas vírgenes de raza HolandoArgentino.

Por palpación rectal se determinó que las vaquillonas poseían un aparato genital integramente constituido y ciclaban normalmente, siendo su peso superior a 340 kg.

El estado nutricional y sanitario de los mismos era óptimo, condición que se mantuvo durante el transcurso del ensayo.

En cada tambo las vaquillonas fueron distribuidas aleatoriamente

en dos grupos aproximadamente iguales.

Uno de los grupos fue sincronizado con dos inyecciones de 500 g de Cloprostenol separados por un intervalo de 11 días, inseminándose masivamente sin detección de celo a las 72 y 96 horas posteriores al segundo tratamiento. A partir de ese momento se sometieron a la observación de celo por parte del tambero.

En el otro grupo, considerando testigo, se realizó la detección de celo e inseminación artificial

de acuerdo al manejo habitual de los distintos establecimientos a partir del día en que se efectuó la primera inyección de Cloprostenol en el grupo tratado.

Para eliminar la influencia de la fertilidad de los reproductores en los resultados del ensayo, se utilizó semen congelado proveniente de varios eyaculados de un solo toro de la raza Holando Argentino.

La totalidad de las siembras fueron efectuadas por el inseminador titular del circuito.

La evaluación de los resultados fue realizada a los 180 días, momento en el cual se dio por finalizado el ensayo. Se consideró 180 días como duración del trabajo ya que en la práctica corriente los establecimientos no dan de baja

animales con un período de servicios menor que el mencionado.

En análisis de las diferencias en el  $\%$  de preñez general del rodeo a 180 días entre el grupo tratado y testigo para los dos niveles de eficiencia en la detección de celo se efectuó mediante el test Wilcoxon.

La correlación entre el  $\%$  de celo diario durante los primeros 21 días de comenzado el ensayo y la diferencia en  $\%$  de preñez general del rodeo a 180 días entre sincronizados y testigos fue medida por el coeficiente de correlación de Spearman.

La diferencia en el  $\%$  de preñez a primer servicio entre el grupo sincronizado y testigo se analizó por medio del  $X^2$ .

## RESULTADOS

### *Porcentaje de celo diario:*

Se determinó el  $\%$  de celo diario en los primeros 21 días de comenzado el ensayo en el grupo testigo. El resultado obtenido en cada uno de los tambos se indica en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Porcentaje de celo diario para los primeros 21 días en el grupo testigo.

Tambo	$\%$ celo diario
11 - 01	3,17
02 - 07	3,17
12 - 01	0
01 - 01	0,95
10 - 01	1,19
03 - 07	1,78
01 - 03	1,58

Dado que los niveles normales de porcenraje de celo diario en vaquillonas varían entre 3 y 4 0/o para esta zona, los bajos resultados obtenidos en 5 de los tambos se atribuyen a una mala detección de celo ya que las vaquillonas se hallaban ciclando normalmente.

Esta información confirma la calificación de eficiencia de observación de celo para los distintos tambos realizada previamente.

*Porcentaje de preñez general del rodeo a 180 días para el grupo sincronizado y testigo.*

- a) Con mala detección de celo:  
 Los resultados obtenidos en tambos cuyo porcentaje promedio de celo diario fue 1,19 0/o se indican en el Cuadro 3.

CUADRO 3:

*Porcentaje de preñez a 180 días en tambos con mala detección de celo.*

TAMBO	TESTIGO		SINCRONIZADAS		d <sub>i</sub> (1)
	Total del rodeo	0/o preñez a 180 días	Total rodeo	0/o de preñez a 180 días	
01-01	10	60	10	100	40 0/o
01-03	11	81,8	16	81,3	- 0,5 0/o
03-07	8	87,5	9	100	12,5 0/o
10-01	12	75	16	100	25,0 0/o
12-01	7	85,7	8	100	14,3 0/o
	48	77,1	59	94,9	17,8 0/o

(1) d<sub>i</sub> — 0/o Preñez sincronizada tambo - i — 0/o preñez testigo tambo i

Se realizó una prueba de hipótesis unilateral encontrándose diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de preñez a 180 días entre ambos grupos (P = 0,05).

neral del rodeo para el grupo el grupo sincronizado y testigo en tambos con un porcentaje de celo diario promedio de 3,17 0/o se indican en el Cuadro 4.

- b) Con buena detección de celo:  
 Los resultados de preñez ge-

## CUADRO 4:

*Porcentaje de preñez a 180 días en tambos con buena detección de celo.*

TAMBO	TESTIGO		SINCRONIZADAS		$d_i$ (1)
	Total del rodeo	O/o preñez a 180 días	Total rodeo	O/o de preñez a 180 días	
02-07	6	100	5	100	0 o/o
11-01	6	83,3	6	83,3	0 o/o
	12	91,7	11	90,9	0,8 o/o

Según se observa en el Cuadro 4 en tambos con una correcta detección de celo no se registraron diferencias en el o/o de preñez a 180 días entre ambos grupos.

Los resultados anteriores evidencian que los beneficios obtenidos mediante la sincronización de celos con Cloprostenol dependen del grado de eficiencia en la observación del celo.

La correlación existente entre el porcentaje de celo diario ( $x_j$ ) y la diferencia en el porcentaje de preñez a 180 días entre el gru-

po sincronizado y testigo ( $d_j$ ) para los distintos tambos fue  $r_s = -0,64$  ( $P = 0,05$ ).

*Porcentaje de preñez general acumulado considerando el tiempo de servicio:*

Se consideró el porcentaje de preñez general acumulado en función del tiempo para los tambos con mala detección de celo.

Los resultados obtenidos se indican en el Cuadro 5.

## CUADRO 5:

*Porcentaje de preñez general acumulado en función del tiempo para el grupo testigo y sincronizado en tambos con mala detección de celo.*

Período de tiempo	°/o preñez gral. acumulado grupo testigo	°/o preñez gral. acumulado grupo sincronizado
1-15	10,4	61,0
16-30	18,8	62,7
31-45	29,2	71,2
46-60	37,5	72,9
61-75	37,5	76,3
76-90	43,8	78,0
91-105	52,1	81,4
106-120	58,3	83,1
121-135	62,5	88,1
136-150	70,8	93,2
151-165	72,9	94,9
166-180	77,1	94,9

Se observa en el Cuadro 5 que a medida que transcurre el período de servicio disminuye la diferencia en el porcentaje de preñez general acumulado para ambos grupos.

No obstante al finalizar el trabajo, a los 180 días, la diferencia

resultó significativa como se indicó anteriormente.

Se evidencia además en el grupo sincronizado que se puede acortar el período de servicio entre 75 y 90 días aproximadamente, para lograr un porcentaje de preñez del 80 °/o considerado satisfactorio.

Porcentaje de preñez a primer servicio para el grupo sincronizado y testigo:

o/o preñez a primer servicio

Testigo	57,4
Sincronizado	57,1

En el Cuadro 6 se informa acerca del porcentaje de preñez a primer servicio para el grupo sincronizado y testigo.

Cuadro 6: Porcentaje de preñez a primer servicio para el grupo sincronizado y testigo.

Los resultados no evidencian una diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje de preñez a primer servicio entre el grupo testigo y el sincronizado con Cloprostenol.

### CONCLUSIONES

Los resultados logrados por el tratamiento con Cloprostenol demuestran la ventaja del uso de este análogo sintético de la Prostaglandina F<sub>2</sub> en establecimientos con deficiencia en la de-

tección de celo, lo cual podría anticiparse en cada establecimiento mediante el estudio de información de trabajos anteriores de inseminación artificial u otros parámetros indicativos.

### BIBLIOGRAFIA

- BOYD, H. *Anoestrus in cattle*. *Vet. Rec.* 100: 150 - 153, 1977.
- COOPER, M. J. *Control of oestrous cycles of heifers with a synthetic prostaglandin analogue*. *Vet. Rec.* 95: 200-203, 1974.
- COOPER, M. J. y FURR, B. J. A. *The role of prostaglandins in animal breeding*. *Vet Rec.* 94: 161, 1974.
- COOPER, M. J. y ROWSON, L.E.A. *Control of the oestrous cycle in Friesian heifers with I.C.I. 80, 996*. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.* 15: 427-436, 1975.
- COOPER, M. J., HAMMOND, D., Harker, D. B. y JACKSON, P. S., *Control of the bovine oestrous cycle with I.C.I. 80, 996 (Cloprostenol)*. *Field results in 3.810 beef cattle*. VIII International congress on animal reproduction and artificial insemination, Krakov, July 12-16, 1976 *Proc. Vol. I Communication abstracts* 57, 1976 (*Anim. Breed Abstr.*) 45 (2): 103, 1977.
- CHRISTIE, E. H. L., y MEDCALF, J. D. *Observations on the use of Cloprostenol in a large dairy herd in Cheshire*. *Vet. Rec.* 99: 272-273, 1976.
- HABICH, G. E., ALBERIO, R. y SCHIERMANN, G. C. S. *Inseminación artificial en vaquillonas sin detección de celos, después de sincronización de los ciclos ováricos con un análogo sintético de prostaglandina F<sub>2</sub> (Cloprostenol)*. *Gaceta Veterinaria (Buenos Aires)* XXXIX, 221-231, 1977.
- PERSONAL TECNICO DE C.I.A.V.T. *Manual de Inseminación Artificial*. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, 65 p. 1977.
- ZEMJANIS, R., FAHNING, M. L. y SCHULTZ R. H. *Anestro, un dilema para el profesional*. *Rev. Med. Vet. (Bs. As.)* 55: 151-175, 1974.



**ENFERMEDAD DE MAREK: II - Reproducción experimental  
de la enfermedad (\*)**A. A. SCHUDEL (\*\*)  
M.E. ETCHEVERRIGARAY**RESUMEN**

Se realizaron con éxito investigaciones tendientes a reproducir experimentalmente la Enfermedad de Marek de las aves. Se obtuvieron 10 aislamientos caracterizados como virus Herpes, a partir de material extraído de planteles comerciales con diagnóstico patológico de Enfermedad de Marek y provenientes de diferentes puntos geográficos del país. En todos los casos el agente aislado demostró una estrecha asociación celular y la reproducción de la enfermedad se logró fácilmente con preparaciones celulares infectadas. De dos de los aislamientos, FCV-5 y FCV-6, se obtuvo virus libre de elementos celulares, reproduciendo la enfermedad en aves y reaislando al agente en cultivos celulares. En ambos casos el agente pasó previo a la inoculación por filtros de 450 mm de diámetro de poro, pero fue retenido por filtros de 100 mm de diámetro.

**PARAMETROS HEMATOLOGICOS Y SEROLOGICOS EN  
DASYPUS HYBRIDUS (\*)**ALEJANDRO A. SCHUDEL (1)  
C. CARBONE (2)  
E. T. GONZALEZ (2)  
J. H. FERNANDEZ DE LIGER (2)  
C. GARCIA (3)  
V. ZANOLLI (3)**RESUMEN**

Se determinaron los parámetros hematológicos y serológicos en 21 mulitas (*Dasypus Hybridus*) en cautiverio. Los valores hematimétricos estudiados, hematocrito, total de blancos y fórmula leucocitaria, no demuestran diferencias significativas entre individuos durante 5 meses. Las constantes serológicas estudiadas demostraron valores medios de 0,52 g/l para Urea, 1,26 g/l para colesterol, 7,76 g o/o para proteínas totales, 3,92 g/l para lípidos totales, 0,60 g/l para glucosa, 10,2 mU/ml para Fosfatasa Alcalina, 31,3 mU/ml para TGO y 9,43 mU/ml para TPG.

**SEGREGACION DE ANTICUERPOS NATURALES PARA GRUPOS  
SANGUINEOS EN BOVINOS DE LA FAZENDA CANCHIM  
EMBRAPA, SAO CARLOS - BRASIL**INDALECIO R. QUINTEROS (1,2,4)  
JEHUD BORTOLOZZI (2,3)  
LUIZ E. de MAGALHAES (2)  
PEDRO G. FAULIN (2)**RESUMEN**

En esta investigación, se trabajó con una población bovina de la Fazenda CANCHIM, EMBRAPA (Sao Carlos, Brasil), compuesta de tres lotes, uno mestizo (29 animales) y dos lotes de Raza CANCHIM PUROS (58 animales). Los mestizos expresan un 17,2 o/o de individuos portadores de iso-inmunoanticuerpos naturales. CANCHIM Puros, 51,72 o/o. Todos los anticuerpos revelaron llamativa potencia reactiva. Esta singular propiedad de la Raza CANCHIM, podría obedecer a un intenso fenómeno heterótico y decidido polimorfismo. Se induce que también los "iso-inmunoanticuerpos" naturales podría asociarse a un tipo especial de "marcadores genéticos".

*MAREK'S DISEASE II — EXPERIMENTAL REPRODUCTION**SUMMARY*

Through several experiments, MD was successfully transmitted and experimental reproduction achieved. Virus was isolated from 10 different field outbreaks and maintained in cell cultures. In all cases MD infectivity for chickens was highly cell-associated and the propagation of the isolated agent to chicks accomplished when cells were present in the inoculum. From two isolates, FCV-5 and FCV-6, cell-free virus was obtained from feather follicle and MD successfully reproduced. The agent was not retained by 450 mm. membrane filters but no infectivity was recovered after filtration through 100 mm filters.

*SEROLOGIC AND HEMATOLOGIC VALUES IN DESYPUS HYBRIDUS**SUMMARY*

Hematological and serological values were determined on 21 laboratory adapted seven-banded armadillos (*Dasypus Hybridus*). Hematimetric parameters, MCHC, WBC and differential leukocyte count didn't show significant values between individuals up to 5 months of testing. Serological values obtained were: Urea 0,52 g/l, Cholesterol 1,26 g/l, Protein 7,76 g/l, lipids 3,92 g/l, glucose 0,60 g/l, Alkaline phosphatase 10,2 mU/ml, TGO 31,3 mU/ml and TGP 9,43 mU/ml.

*NATURAL ANTIBODY SEGREGATION FOR BLOOD GROUPS  
IN FAZENDA CANCHIM  
EMBRAPA CATTLE, SAO CARLOS - BRAZIL**SUMMARY*

In this investigation, working with a cattle population of the Fazenda CANCHIM, EMBRAPA (Sao Carlos, Brazil), with three herds, one mixed (mestizos) (29 animals) and two of CANCHIM race (58 animals), the mestizos express a 17,2 % of individuals carrying natural iso-immuno antibodies, CANCHIM, 51,72 %. All the antibodies showed a particular reactivity. This singular property of CANCHIM Race, could be produced by an intense heterotic phenomenon and decided polymorphism. We induce that the natural iso-immuno antibodies could be associated to a special type of "Genetic Markers".

**INFLUENCIA DEL ACIDO ASCORBICO EN LA CALCIFICACION Y PROPIEDADES FISICAS DE LA CASCARA DE HUEVO EN GALLINAS TRATADAS CON SULFAMETAZINA**

RODOLFO PEROTTI (1)  
EUSEBIA ANGULO (2)  
FRANCISCO VERINO (3)  
VIRGINIA E. GRILLO (4)

**RESUMEN**

Los autores utilizan gallinas de raza Leghorn Blanca de 30 semanas de edad, en condiciones homogéneas de temperatura, humedad y fotoperíodo (14 hs. luz y 10 hs. oscuridad). Se analizan las distintas variables en 2 lotes: animales tratados con sulfametazina y sulfametazina más agregado de ácido ascórbico a la dieta detallándose los procedimientos. Los resultados indican que el efecto benéfico del ácido ascórbico no es tan importante como para justificar su incorporación en este tipo de tratamiento.

**SEGREGACION MENDELIANA DE ALGUNOS MARCADORES GENETICOS DE TRANSFERRINAS EN BOVINOS CRIOLLOS, POR EL METODO "TORO - FAMILIA" \***

I. R. QUINTEROS (1)  
E. D. TEJEDOR (2)  
J. BISCHOFF (3)  
F. SAL PAZ (4)  
A. G. RAMINA (5)  
P. E. TOPA (5)

**RESUMEN**

Continuando con la investigación de MARCADORES GENETICOS en rodeos de esta singular raza bovina argentina, se analizan las frecuencias génicas y su expresión en los genotipos correspondientes en el Sistema de Transferrinas, involucrando seis grupos "Toro-Familia" diferente. Las frecuencias alélicas totales observadas en este muestreo, se refieren a TfA. 4531, TfD<sub>1</sub>; 4492, TfD<sub>2</sub> .0664 Tfe .0117, Tff .0195. En la expresión genotípica se observa evidente mayor conformación heterocigótica en correspondencia al genotipo Tf A/D<sub>1</sub>, siendo menor para los genotipos homocigóticos Tf A/A y Tf D<sub>1</sub>/D<sub>1</sub>. De poca expresión son los genotipos Tf AD<sub>2</sub>, Tf D<sub>1</sub>/D<sub>2</sub>, Tf D<sub>2</sub>/D<sub>2</sub>, Tf E/E, Tf E/F y Tf F/F.

**BUQUES PESQUEROS PROCESADORES CONGELADORES: TECNOLOGIA PESQUERA, MICROBIOLOGIA Y FISCALIZACION HIGIENICO - SANITARIA DEL PARQUE DE PESCA Y DE LOS FRUTOS DEL MAR ELABORADOS \***

LUIS A. DARLAN  
CLYDE B. CABEZALI  
HAYDEE E. BENASSATI DE FERNANDEZ

**RESUMEN**

En el presente estudio se tratan, desde el punto de vista bacteriológico, aspectos higiénico-sanitarios del procesamiento de pescados y mariscos capturados en buques pesqueros procesadores congeladores (BPPC) de acuerdo a la tecnología utilizada, que depende del equipamiento y del espacio disponible en el parque de pesca.

Se hace una somera descripción de: la función de los equipos empleados en los BPPC, la detección de cardúmenes y su captura, especies de pescados y mariscos más frecuentes en el espacio marítimo argentino, su procesamiento, congelación y conservas

INFLUENCE OF ASCORBIC ACID ON THE CALCIFICATION AND PHYSICS  
QUALITIES OF THE EGG SHELL IN HENS WITH  
SULFAMETAZINE TREATMENT.

## SUMMARY

The authors used White Leghorn hens of 30 week old under control conditions of temperature, humidity and photoperiod (14 hs light - 10 hs to 0). Different variables were studied in two groups; one were animals treated with sulfametazine and other with sulfametazine plus ascorbic acid included in the feed. Procedures are described and results shows that the benefic effect of ascorbic acid were not so important to consider its inclusion on similar treatments.

*MENDELIAN SEGREGATION OF SOME TRANSFERRIN GENETIC  
MARKERS IN CRIOLLO CATTLE, BY THE SIRE-FAMILY METHOD*

## SUMMARY

As a continuation of the research on Genetic Markers of the Criollo cattle of Argentina we present the Genetic frequencies corresponding to the Transferrin System from six "Sire - Family" groups. The allelic frequencies in this sample were Tfa .4531, Tfd<sub>1</sub> .4492, Tfd<sub>2</sub> .0664, Tfe .0117, Tff .0195, Tf A/D<sub>1</sub> had the higher genotypic expression having less expression the homozygous genotypes Tf A/A and Tf D<sub>1</sub>/D<sub>1</sub>.

## RESUME

*TECNOLOGIE DE PECHE, MICROBIOLOGIE ET FISCALISATION  
HYGIENICO-SANITAIRE DU PARC DE PECHE ET DES FRUITS DE  
MER ELABORES*

Dans cette étude on traite du point de vue bactériologique, des aspects hygiénico-sanitaires du conditionnement des poissons et coquillages capturés par les bateaux de pêche qui obt un procédé de congélation (BPPC) en accord avec la technologie employée et qui dépend de l'équipement du parc de pêche.

**ESTUDIO DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE HAMBURGUESAS \*  
PROPUESTA DE MUESTREO Y ESTANDARES DE ACEPTACION \***JORGE A. LASTA  
LILIANA E. FORMENTI  
WALTER G. AGUIRRE**RESUMEN**

Se analizan 123 muestras (bandejas) de Hamburguesas comprendiendo a 4 marcas, consideradas las de mayor consumo en nuestro medio (Capital Federal y Gran Buenos Aires).

Se investigó: 1) Recuento total de aerobios y anaerobios facultativos viables, incubado a 20°C y a 35°C; 2) NMP de Coliformes y Coliformes totales; 3) Presencia de *E. coli* enteropatógeno; 4) Recuento de Estafilococos coagulasa positivos y termonucleasa positivos; 5) Presencia de Salmonelas; 6) Recuento de *Clostridium* Sulfito Reductores y de *Clostridium perfringens*.

Se exponen y discuten los resultados obtenidos.

Se proponen planes de muestreo de 2 y 3 clases para aceptar o rechazar las condiciones de producción de los establecimientos elaboradores. Estos planes con los criterios microbiológicos correspondientes son los siguientes:

**TIFOSIS AVIARIA EN LA REPUBLICA ARGENTINA**ARNALDO D. COLUSI  
R.O. ROMANO  
J.C. MANETTI**RESUMEN**

Luego de un brote de Tifosis en un criadero con 100.000 aves en producción a jaula (50 % Leghorn y 50 % AA-Harco), un 8,38 % de positivos (Harco) a la prueba de aglutinación rápida, son trasladados a tinglado individual y alojados igualmente en jaula. Luego de 50 coprocultivos negativos, los animales son reanalizados con la misma prueba 30-60-90 y 120 días después, comprobándose que dichos positivos disminuían del 100 al 32 %, no habiéndose constatado en todo ese tiempo, diferencia con su lote similar.

Transcurrido ese período, 30 animales son descargados con cepa virulenta, comprobándose que sólo el 1 % muere por Tifosis, frente al lote testigo donde los insucesos son del 50 %. Estos hechos son analizados estadísticamente entendiéndose que la prueba de aglutinación no debe aplicarse con el mismo criterio que para la pullorosis ya que, según los resultados, muestra un valor muy relativo. Se efectúan paralelamente, consideraciones inmunológicas sobre la posible importancia de la Ig A en los mecanismos de defensa de las aves.

**3. PREVENCIÓN MEDIANTE CEPA VIVA R-9  
RESULTADOS OBTENIDOS.****RESUMEN**

Utilizando la cepa rugosa 9-R de *Salmonella gallinarum*, fue preparada vacuna activa en suspensión y concentrada a razón de  $4 \times 10^8$  viables/ml.

La aplicación de la misma fue efectuada inyectable 0,5 ml. subcutánea y administrando 0,5 ml. por vía oral simultáneamente.

Los ensayos experimentales con aves susceptibles, demostraron una notoria ventaja de esta nueva técnica contra la clásica subcutánea.

De un total de 800.000 aves vacunadas, se exponen resultados a campo en criaderos con seguimiento y control. Ellos demostraron que:

- La vacuna aplicada en recría confiere una alta protección en lotes ingresados a criaderos infectados.
- En brotes severos -aún en postura- su aplicación interfiere sensiblemente el curso de la enfermedad, disminuyendo los porcentajes de morbilidad/mortalidad. Tras un planteo epidemiológico realista del país, se efectúan consideraciones sobre la utilidad demostrada por este inmunógeno como una respuesta de primera etapa, con el objetivo mediato de iniciar una disminución en los guarismos de prevalencia de la tifosis aviaria.

**STUDY OF THE MICROBIOLOGICAL CUALITY OF HAMBURGER.  
SAMPLING PLANS AND STANDAR ACCEPTATION ARE PROPOSED.****SUMMARY**

There have been analysed 123 Hamburger samples (trays) taken from the four most widely consumed brands in our medium (Capital Federal and Gran Buenos Aires).

It was investigated: 1) Total count of viable facultative aerobics and anaerobics incubated at 20°C and 35°C; 2) NMP of Fecal Coliforms and Total Coliforms; 3) Presence of Enteropatogenic *E. coli*; 4) Count of *Staphylococcus aureus*, positive coagulase and positive termonuclease;; 5) Presence of Salmonelas; 6) Count of Sulphate reducing *Clostridium* and *Clostridium perfringens*.

Results obtained are set foth and discussed.

Sampling plans of 2 and 3 class are proposed in orden to accept or reject production conditions in manufacturing establishments. These plans and their corresponding microbiologic criteria are stated below;

**FOWL TYPHOID ARGENTINE REPUBLIC****SUMMARY**

After a Typhoid outbreak in a farm with 100,000 birds in production in cages (50 % Leghorn and 50 % AA-Harco), 8,38 % of positive reactors to thequick agglutination test (Harco) were transferred to an individual house also in cages. After 50 negative coprocultures, the birds are again assayed by the same test 30-60-90 and 120 days after, finding that said positives decreased from 100 to 32 %. No difference was noted during that period with the similar lot. After that time, 30 birds are challenged with a virulent strain and only 1 % die of Typhoid; as compared with the control group where mortality was 50 %.

These facts are statistically analized finding that the agglutination test should not be used with the same criteria as for pullorum, since, according to the findings, its value is quite relative.

At the same time, immunological considerations were effected on the possible importance of Ig G and Ig A in the defense mechanisms of birds against infections caused by enterobacteria.

**PREVENTION TROUGHT 9-R STRAIN. RESULTS.****SUMMARY**

Using a rough 9-R strain of *Salmonella gallinarum*, a liquid media live vaccine was prepared and concentrated at a rate of  $4 \times 10^8$  viable/ml.

The vaccine was applied by injection of 0,5 ml. subcutaneously and administering another 0,5 ml orally simultaneously.

Experimental test with susceptible birds showed a remarkable advantage of this new technique as compared to the previously used subcutaneous via.

From a total of 800,000 vaccineted birds, field findings in farms subject to follow-up and control showed that:

- a) The vaccine applied in the growing period provides high protection in lots housed in infected farms.
- b) In severe outbreaks—even during the laying period— application of the vaccine sensibly interferes the course of the disease, decreasing the morbidity and mortality percentages.

After a realistic epidemiological analysis of the country, considerations are made regarding the effectivity showed by this immunogenic agent as an answer—in a first step— towards the mediate final objetive of decreasing the prevaescen numbers of avian typhoid.

**USO Y EFICACIA DEL SULFATO DE VINBLASTINA EN EL  
TRATAMIENTO DE DISTINTOS TIPOS DE TUMORES SOLIDOS  
EN EL PERRO Y GATO \***

CARLOS GUNTHER

**RESUMEN**

Dieciocho perros y un gato con tumores sólidos de diverso tipo, no operables, fueron tratados con sulfato de Vinblastina (SVB) en forma semanal. De ellos, cuatro casos fueron diagnosticados como tumores benignos. Luego de iniciado el tratamiento, se pudo operar en forma satisfactoria a 5 de ellos (3 benignos y 2 malignos). Se obtuvo en general, una disminución del 25 a más del 50 % en el tamaño del tumor, en el 84, 2 % de los casos, con una duración de vida media de 12 semanas. Al momento de la presentación del presente trabajo el 52,6 % de los animales tratado sigue con vida. Los tumores incluían carcinomas y sarcomas de diverso tipo, así como mastocitomas. Se pondera la ventaja de esta droga y la quimioterapia en general sobre otros métodos citostáticos.

**COMUNICACION INTERVENTRICULAR E INSUFICIENCIA AORTICA  
CONGENITAS CON POSIBLE HEMIBLOQUEO ANTERIOR DE LA  
RAMA IZQUIERDA DEL HAZ DE HIS EN UN CAMINO \***

CARLOS E. CAMBAS (1)  
CARLOS H. LIGHTOWLER (2)  
JUAN R. PISTANI (3)

**RESUMEN**

Los Autores presentan un caso de comunicación interventricular alta e insuficiencia aórtica congénita en un cachorro, corroborado por el estudio angiocardiográfico. Realizan consideraciones referentes a los distintos aspectos de esta cardiopatía en la especie canina (Incidencia—Aspectos clínicos y fisiopatológicos), y ponen énfasis en la dificultad del diagnóstico sin el auxilio de las exploraciones cardiovasculares complementarias.

Asimismo, comentan el hallazgo en el mismo paciente de un registro electrocardiográfico compatible con un diagnóstico de Hemibloqueo anterior de la rama izquierda del haz de His.

**RELACION ENTRE LAS CONCENTRACIONES DEL ACIDO ESTEARICO  
Y EL GRADO DE GORDURA DE LAS RES BOVINA \***

PILAR T. GARCIA (1)  
JORGE J. CASAL  
JOSE J. PARODI (1)

**RESUMEN**

Se determinó la composición en ácidos grasos de grasa subcutáneas, intermusculares y de cavidad y de los lípidos de los músculos psoas mayor y semitendinoso de 37 novillos cruzas entre 383 y 544 kg. de peso vivo y con grados variables de gordura.

Se relacionó la concentración en ácidos esteárico en los diversos tejidos estudiados, con las cantidades de grasa depositada en los diversos lugares anatómicos, así como con sus respectivas contribuciones relativas a la grasa total.

Diferencias importantes aparecieron en la composición en ácidos grasos de los lípidos, de depósitos e intramusculares de novillos entre 24—30 meses de edad. Los valores en ácido esteárico (C18:0) oscilaron entre 5,3 a 40 % indicando gran variabilidad en composición. Los niveles de ácido palmitoléico y oléico también fueron muy distintos. Los ácidos mirístico y linoléico presentaron valores más parejos.

*USE AND EFICIENCE OF VIBLASTINA SULFATE IN THE  
TREATMENT OF DIFFERENT TYPES OF SOLID  
TUMORS IN THE DOG AND CAT.*

*SUMMARY*

Eighteen dogs and one cat with different kind of no operable solid tumours were treated with Vinblastine Sulfate (SVB) weekly. Four of them were diagnosed as benign tumours. After the treatment had begun, five of the animals could be operated in a satisfactory way (3 benign and 2 malignant tumours). It was obtained in general, a diminution from 25 to more than 50 % in the size of the tumours in 84,2 % of cases, with an average surviving time of 12 weeks. At the moment of the presentation of this work, 52,6 % of the animals treated are still alive. The neoplasms included carcinomas and sarcomas of different kinds as well as mastocytomas. It is balanced the advantages of this drug and chemotherapy in general over other cytostatic methods.

---

ANALECTA VETERINARIA

Vol. X — Nros. 2 - 3 — MAYO - DICIEMBRE 1978  
Vol. XI — Nros. 1 - 2 - 3 — ENERO - DICIEMBRE 1979

*INTERVENTRICULAR COMMUNICATION AND CONGENITAL AORTIC  
INSUFFICIENCY WITH INTERIOR HEMIBLOCKADE POSSIBLE  
OF THE LEFT BRANCH OF THE HIS BUNDLE IN A DOG*

*SUMMARY*

The author presents one case of high interventricular communication and congenital aortic insufficiency in a whelp, by means of angiocardiology.

Likewise, by electrocardiographic registry in the same patient, an anterior hemiblockade of the left branch of the His bundle, is found.

---

ANALECTA VETERINARIA

Vol. X — Nros. 2 - 3 — MAYO - DICIEMBRE 1978  
Vol. XI — Nros. 1 - 2 - 3 — ENERO - DICIEMBRE 1979

*RELATIONSHIP OF STEARIC ACID CONTENT TO TOTAL FAT IN  
BEEF CARCASS*

*SUMMARY*

The fatty acid composition of the subcutaneous, intermuscular and cavity fats of crossbred steers have been determined. The fatty acid composition of intramuscular fats of psoas major and semitendinosus muscles also were determined. The stearic acid (C18:0) content in the different fats varied from 5,3 to 40 % and was significantly correlated in the different places studied. The ratio C18:1/C18:0, a reflection of desaturase activity, was higher in subcutaneous fats as compared with cavity fats. In the intramuscular fat of the semitendinosus muscle was higher than in the psoas major.

The total dissectable fat was significantly correlated with the C18:0 acid content in the different places except in subscapular and psoas major fats. Subcutaneous (at 11-12th rib), kidney and omental fats stearic acid content were highly correlated ( $r = -0,70$  p 0,001)



## RELACION ENTRE LAS CONCENTRACIONES DEL ACIDO ESTEARICO Y EL GRADO DE GORDURA DE LAS RES BOVINA \*

### RESUMEN

Las concentraciones de C18:0 estuvieron muy relacionados en los diversos lugares analizados pero con diversos grados de significación estadística.

La relación C18:1/C18:0 considerada como índice de capacidad de desaturación fue máxima en grasas subcutáneas y mínima en grasas de cavidad ocupando las grasas intermusculares valores intermedios. En los lípidos del músculo semitendinoso fue mayor que en los del psoas mayor.

Las concentraciones de ácido esteárico en todos los lugares estudiados con excepción de la grasa subescapular y de los lípidos del psoas mayor estuvieron relacionadas en forma negativa pero muy significativamente a la cantidad total de grasa de la res, visceral, subcutánea intermuscular, riñonada, a la velocidad de deposición de grasa, al porcentaje de grasa de la res y a los porcentajes de lípidos de los músculos estudiados.

## RELACION ENTRE LAS CONCENTRACIONES DEL ACIDO ESTEARICO Y EL GRADO DE GORDURA DE LAS RES BOVINA \*

### RESUMEN

Al aumentar la grasa depositada en la res disminuyeron los porcentajes relativos de grasa intermuscular, de capadura y de pecho aumentando la proporción de grasa subcutánea y de riñonada. Las proporciones de grasas pelviana y de punta de matambre fueron independientes del grado de gordura. El porcentaje de grasa visceral disminuyó al aumentar la grasa depositada en la res.

Las relativas contribuciones de los diversos depósitos grasos se relacionaron también en forma negativa o positiva a las concentraciones locales de C18:0 estando todas menos las de la grasa subescapular y la de los lípidos del psoas mayor afectadas en mayor o menor grado por las relativas contribuciones de cada depósito a la grasa total de la res.

Los lípidos de los músculos psoas mayor y semitendinoso difirieron en las concentraciones de C18:0 y en el porcentaje de lípidos pero estando ambos valores relacionados entre sí. La cantidad total de grasa se relacionó más con las concentraciones de C18:0 en el músculo que las relativas contribuciones de los respectivos depósitos. El porcentaje de C18:0 en los lípidos del músculo psoas mayor estuvo mucho menos relacionado al grado de gordura que el porcentaje en el semitendinoso.

## SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA CERVECERA EN LA ALIMENTACION DEL CERDO Y SU INFLUENCIA EN LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LA GRASA DEPOSITADA \*

LAGRECA DE MAROTTA LILIANA AMELIA (1)  
VERGES JUAN BAUTISTA (2)  
MAROTTA EDUARDO GUILLERMO (3)

### RESUMEN

Se ensayaron dos subproductos de la industria cervecera en la alimentación del cerdo (raicilla y medio grano) que suplantaron a una parte del cereal.

Un total de 33 porcinos fueron divididos en dos lotes, lote testigo LT 16 animales que fueron alimentados con trigo y harina de carne y lote experiencia LE 17 animales en el cual los subproductos reemplazaron al trigo en una proporción del 37,5, 45,5, 55,5 0/o respectivamente según los tres niveles de requerimientos alimenticios del cerdo.

*RELATIONSHIP OF STEARIC ACID CONTENT TO TOTAL FAT IN  
BEEF. CARCASS*

*SUMMARY*

The total fat was related negatively or positively with the relative contribution of the different depots. Intermuscular, cod and brisket fats decrease relatively to total fat but subcutaneous and kidney fats increase. The relative contributions of pelvic and flank fats were no correlated to the total fat.

The relative contribution of the depot fats with total fat were also significantly correlated with the C18:0 content in the different places.

The total fat was higger correlated to C18:0 content in the intramuscular fat of semi-tendinosus as compared with psoas major.

*SUBPRODUCTS OF BEER INDUSTRY IN SWINE FEEDING  
AND ITS INFLUENCE IN THE QUANTITY AND QUALITY  
OF FAT DEPOSITS.*

*SUMMARY*

Two beer brewery buproducts malt sprouts and second grade brewers barley grain, were used in these feed trials for pigs replacing part of the traditional grain.

A total of 33 pigs was devided into 2 lots:

Control Lot (LT) of 16 animals was fed with wheat and dried meat. Trail Lot (LE) of 17 animals was fed replacing the wheat with by products in the proportion of 37,5 45,5 and 55,5 0/o respectivaly, according to the 3 feed requirement levels of the pig. It was

*SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA CERVECERA EN LA ALIMENTACION DEL CERDO Y SU INFLUENCIA EN LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LA GRASA DEPOSITADA \***RESUMEN*

Se demostró que se pueden suplantar parte de los granos por dichos subproductos sin afectar la producción.

Hubo un aumento del tenor de celulosa bruta en la ración del LE de 1,81, 2,5 y 3 g. 100 g. con respecto a los tres niveles del LT lo que ocasionó una dilución energética de la ración y de esta manera los cerdos del LE estuvieron 21 días más de promedio en experiencia que el LT para obtener la misma ganancia de peso (82,2 kg.) pego consumieron 18 kg. menos de alimento por animal.

Con respecto al espesor de grasa solamente el 11,7 0/o de los animales del LE superó los 26 mm de espesor a la altura de la última costilla, mientras que el 82,5 0/o de los animales del LT superaron ese espesor.

Se obtuvo una reducción del costo de producción del 19 0/o para el LE debido al menor costo de producción de la ración y al menor consumo de la misma sobre todo en el tercer período de terminación de los cerdos.

*CONTROL DEL CICLO ESTRAL EN VAQUILLONAS, VACAS SECAS Y VACAS EN LACTANCIA DE RAZAS DE CARNE POR MEDIO DEL CLOPROSTENOL (\*)*

ALBERIO R. H. (1)  
SCHIERSMANN, G. C. S. (1)  
CONOSCIUTO, G. L. (1)  
SANCHEZ, O. A. (2)

*RESUMEN*

Se realizaron 3 experimentos con el objetivo de determinar el efecto de tratamientos alternativos para controlar el ciclo estral en un programa de servicio artificial.

En el Experimento I, 80 vaquillonas y 24 vacas secas de razas de carne fueron tratadas con 2 inyecciones de Cloprostenol con un intervalo de 11 días. Luego de la segunda inyección se hizo detección de celo e inseminación artificial durante un período de 30 días, salvo en los días 3 y 4 post-tratamiento donde se inseminó a la totalidad de los ani-

*CONTROL DEL CICLO ESTRAL EN VAQUILLONAS, VACAS SECAS Y VACAS EN LACTANCIA DE RAZAS DE CARNE POR MEDIO DEL CLOPROSTENOL (\*)**RESUMEN*

males (I.A. sistemática). Se obtuvo 49 0/o y 25 0/o de preñez en vaquillonas y vacas respectivamente luego de la I.A. sistemática vs 44 y 54 0/o a la primo-inseminación en 31 vaquillonas y 11 vacas que sirvieron de testigos. En el período de 30 días se logró en vaquillonas y vacas 72 0/o y 50 0/o en tratadas vs. 45 0/o y 64 0/o en testigos.

El experimento II se realizó con vaquillonas en las que se aplicó sólo una inyección de Cloprostenol luego de un período de 5 días en que se detectó celo e inseminó a los animales que lo presentaban; estos animales constituyen el lote 4 (n: 36). La inyección se aplicó a aquellos animales que no manifestaron celo en dicho período (n: 114). Luego de la inyección se constituyeron otros 3 lotes en los cuales se realizó I.A. sistemática en los días 3 y 4 (lote 1), día 3 (lote 2) y día 4 (lote 3) post-tratamiento.

*SUBPRODUCTS OF BEER INDUSTRY IN SWINE FEEDING  
AND ITS INFLUENCE IN THE QUANTITY AND QUALITY  
OF FAT DEPOSITS.*

*SUMMARY*

shown that part of the grains can be replaced by these byproducts without affecting the production.

There was an increase in the tenor of crude fiber in the ration of LE of 1,81, 2,5 and 3 g 100 according to three levels of LT which caused an energetic dilution of the ration and in this way the pigs of the LE were 21 more days average in experience than LT in order to obtain the same increase of weight (82,2 kg.) but consuming 18 kg. less of food each animal.

With regard to the thickness of dorsal fat only the 11,7 % of the animals of LE overcame the 26 mm of thickness up to the last rib, while the 82,5 % of the animals of LT overcame that thickness.

There was a diminution in the cost of production of 19 % for the LE owed to a smaller consume of the same specially in the third period of finishing pigs.

*OESTRUS CONTROL IN BEEF COWS AND HEIFERS  
USING CLOPROSTENOL*

*SUMMARY*

Three trials were carried out to explore alternative ways of controlling the oestrus cycle with Cloprostenol for an Artificial Insemination (A.I.) programme. In the first trial 24 dry cows and 80 heifers were given 2 dosis 11 days apart. After the second dosis and over the period of 30 days oestrus detection and A.I. on animals in heat was carried out, except at 3<sup>rd</sup>. and 4<sup>th</sup>. days of this period when A.I. was applied on all animals (systematic A.I.). Pregnancy rates form systematic A.I. were 49 % and 25 % for heifers and cows vs 44 % and 54 % at primoinsemination on control animals (31 heifers and 11 cows.). Pregnancy rates over the 30 days period were 72 % for heifers and 50 % for cows vs 45 % and 65 % in the control group.

*OESTRUS CONTROL IN BEEF COWS AND HEIFERS  
USING CLOPROSTENOL*

*SUMMARY*

The second trial used only heifers on which one Cloprostenol injection was applied after a 5 days period in which oestrus detection and A.I. on animals in heat were carried out. Thirty six animals in heat were separated from the main lot to form the group 4. The injected animals (114) were divided into three groups. Group 1 was systematically inseminated on the 3<sup>rd</sup>. and 4<sup>th</sup>. day after Cloprostenol was injected, while group 2 and 3 were inseminated only on the 3<sup>rd</sup>. and 4<sup>th</sup>. day respectively. For all groups standard 30 days oestrus detection and A.I. was applied, as in the first trial. Pregnancy rates were 29 %, 16 % and 19 % on groups 1, 2 and 3 respectively.

Over a 4 days period (2 previous and 2 post systematic A.I.) the rates were 42 % 29 % and 45 %. Over the 30 days period the rate was 57 % for each group. The pregnancy rate in the group 4 were 42 % at primoinsemination and 61 % after 35 days of A.I.

## CONTROL DEL CICLO ESTRAL EN VAQUILLONAS, VACAS SECAS Y VACAS EN LACTANCIA DE RAZAS DE CARNE POR MEDIO DEL CLOPROSTENOL (\*)

### RESUMEN

Fuera de esos momentos, se detecto celo e insemino durante 30 días luego del tratamiento. La presentación de celos luego de este tratamiento es dispersa (33 % de animales en celo en los días 1-2-5-6 post-tratamiento).

Luego de la inseminación sistemática se obtuvieron bajas tasas de preñez (29 %, 16 % y 19 % en lotes 1-2 y 3 respectivamente), y considerando los animales inseminados los dos días previos y posteriores a la inseminación artificial sistemática los resultados fueron (42 %, 29 % y 45 %). Cumplido el período de 30 días se obtuvo 57 % de preñez en cada lote.

En el grupo 4, la tasa de preñez a la primo-inseminación fue del 42 % y luego de 35 días de servicio se elevó a 61 %.

## CONTROL DEL CICLO ESTRAL EN VAQUILLONAS, VACAS SECAS Y VACAS EN LACTANCIA DE RAZAS DE CARNE POR MEDIO DEL CLOPROSTENOL (\*)

### RESUMEN

El Experimento III se realizó con el mismo diseño que el anterior pero sobre vacas en lactancia (90-100 días post-partum). De 48 animales sólo 2 presentaron celo en los primeros 5 días del ensayo. La presentación de celos post-tratamiento fue desordenada ya que un 35 % de los animales lo manifestaron entre los 5 y 10 (tratamiento — día 0).

La fertilidad luego de la I.A. sistemática fue muy baja (13 %, 8 % y 25 % en lotes 1-2 y 3); y al cabo de 30 días de servicio los resultados fueron de 53 %, 46 % y 56 % respectivamente.

Se discuten las posibilidades de utilización de la técnica, así como los resultados que son posibles de obtener en cada una de las situaciones exploradas y sus implicancias en un programa de servicio artificial.

## SINCRONIZACION CON CLOPROSTENOL Y SU RESPUESTA CONSIDERANDO LA OBSERVACION DEL CELO \*

ENRIQUE R. ARISNABARRETA

PEDRO D. N. MILES

EDUARDO L. ECHENIQUE \*\*

### RESUMEN

El objetivo del trabajo fue la observación de la respuesta al uso de Cloprostenol en la inseminación artificial de vaquillonas vírgenes situadas en 7 tambos (hatos lecheros) en que se había manifestado diferentes niveles de eficiencia en la detección del celo. Se utilizaron 130 vaquillonas de raza Holando Argentino las cuales en cada tambo se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos tratándose uno con dos inyecciones de Cloprostenol, mientras que el otro se consideró testigo, siendo los dos sometidos a inseminación artificial con el manejo habitual del establecimiento durante un período continuo de 180 días.

*OESTRUS CONTROL IN BEEF COWS AND HEIFERS  
USING CLOPROSTENOL*

*SUMMARY*

In the third trial the same treatments as in trial 2 were experimented on 48 lactating cows (80-100 days post-partum). From the initial group of 48 cows only 2 showed oestrus within the first 5 days of the experiment. Oestrus onset was disorderly since 35 % showed oestrus between 5 to 10 days post-treatment. Pregnancy rate were low (13 %, 8 % and 25 % in groups 1, 2 and 3 respectively) and these figures reached 53 %, 45 % and 56 % over the 30 days period.

Results are discussed in relation to their utility in an A.I. programme.

*CLOPROSTENOL SINCRONIZATION AND ITS RESPONSE  
CONSIDERING THE OESTROUS OBSERVATION*

*SUMMARY*

The objet of the trial was to observe the response of various groups of virgin heifers treated with Cloprostenol and submitted to artificial insemination in 7 dairy herds in which different levels o oestrous detection efficiency were manifest.

The heifers were all of the Argentina Friesian breed and 130 of them were distributed at random in two groups within each herd, one of which was treated with 2 injections of Cloprostenol while the other acted as control, both being submitted to A.I. under the usual herd management for a continuous period of 180 days. The general percentage of pregnancy at 180 days was of 94,9 % and 77,1 % for the synchronized and control herds respectively in dairies with bad oestrous detection ( $P = 0,05$ ) and in those dairies with a good owstrous detection, the general percentage of pregnancy at 180 days in the sinchronized group was of 90,9 % and 91,7 % in the control herds. The correlation

## SINCRONIZACION CON CLOPROSTENOL Y SU RESPUESTA CONSIDERANDO LA OBSERVACION DEL CELO \*

### RESUMEN

El porcentaje de preñez general a 180 días fue de 94,9 0/o y 77,1 0/o para el grupo sincronizado y testigo respectivamente en tambos con mala detección de celo ( $P = 0,05$ ) y en los tambos con buena detección de celo, el porcentaje de preñez general a 180 días en el grupo sincronizado fue 90,9 0/o y 91,7 0/o en el testigo. La correlación entre el porcentaje de celo diario y la diferencia en porcentaje de preñez entre el grupo sincronizado y el testigo fue  $r_s = 0,64$  ( $P = 0,05$ ). En tambos con mala detección de celo se evidencia en el grupo sincronizado la posibilidad de acortar el período de servicio entre 75 y 90 días para lograr un porcentaje de preñez del 80 0/o. El porcentaje de preñez a primer servicio en el grupo sincronizado fue 57,1 0/o y en el testigo 57,4 0/o, los cuales no difieren significativamente. Se concluye acerca de las ventajas del uso de Cloprostenol en establecimientos en que es posible anticipar dificultades para la observación del celo en base a trabajos anteriores de inseminación artificial u otros parámetros indicativos.

---

*CLOPROSTENOL SINCRONIZATION AND ITS RESPONSE  
CONSIDERING THE OESTROUS OBSERVATION*

*SUMMARY*

percentage daily rate of oestrous and the pregnancy percentage difference between treated heifers and their control was  $r_s = 0,64$  ( $P = 0,05$ ). In the herds with poor heat detection the treated heifers reached 80 % pregnancy in 75 to 90 days less than those untreated. Percentage pregnancy to first service for each group did not differ significantly between 57,1 % and 57,4 % in favour of the controls. The conclusion states the advantage of using Cloprostenol in herds in which oestrous detection difficulties can be anticipated by previous A.I. results of perhaps other indicative parameters.