

# **V ANALECTA** **Veterinaria**

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

VOLUMEN XIII

ENERO-DICIEMBRE 1981

Nros. 1, 2 y 3

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

*Rector*

Dr. GUILLERMO G. GALLO

*Secretario General (Interino)*

Odont. TOMAS C. FUCINI

*Secretario de Asuntos Académicos*

Dr. JORGE A. BOLZAN

*Secretario Supervisión Administrativa*

Cont. JUAN C. AREVALO

*Secretario Extensión Cultural y Difusión*

Arq. JOSE M. MARQUINEZ

---

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

*Decano*

Dr. JOSE H. FERNANDEZ de LIGER

*Vicedecano*

Dr. NESTOR A. MENENDEZ

*Secretario de Asuntos Académicos*

Dr. JORGE E. LED

*Secretario*

*de Bienestar Estudiantil*

Dr. CECILIO ALBERDI

---

COMISION DE PUBLICACIONES

*Presidente*

Dr. INDALECIO R. QUINTEROS

*Secretario General*

Dr. HUGO N. CHAMPREDONDE

*Secretario de Redacción*

Dr. JUAN ANTONIO TABORCIA

---

Esta publicación se terminó de imprimir en la Dirección de Impresiones del Estado y Boletín Oficial en la primera quincena del mes de mayo de 1982.

**S U M A R I O**

**SECCION I**

**Trabajos de Docentes de la Facultad**

**CAPITULO I**

**Temas de Investigación**

Determinación del efecto de Masculinidad en Lechones. I. Al nacimiento. <i>Marotta, E. G., Lagreca, L. A. y Allevato, S. del C. . . . .</i>	5
Determinación del efecto de Masculinidad en Lechones. II. Desde el nacimiento hasta los 56 días de edad. <i>Marotta, E. G., Lagreca, L. A. y Allevato, S. del C. . . . .</i>	15
Utilización de los Subproductos de la Limpieza del Grano de Cebada Cervecera en la Alimentación del cerdo. <i>Marotta, E. G. . . . .</i>	29
Conducta Agonística del Cerdo. <i>Lagreca, L. A. y Marotta, E. G. . . . .</i>	41
Tipificación de Marcadores Genéticos Sanguíneos en Raza Hereford. <i>Quinteros, I. R., Tejedor, E. D., Poli, M. A. y Antonini de Ruiz, A. G. . . . .</i>	52
Acción de la Sulfametazina en la Calcificación de la Cáscara de Huevo de Gallina estudiada mediante el empleo de Calcio Radioactivo ( $Ca^{45}$ ). <i>Celani Barry, R., Angulo, E. y Sarmiento, M. F. . . . .</i>	62
Algunas comprobaciones orientadas a estudios relacionados entre Marcadores Inmunogenéticos y procesos selectivos en Bovino Criollo. <i>Quinteros, I. R., Poli, M. A., Tejedor, E. D., Antonini de Ruiz, A. G., Dominguez, M. T., Bischoff, J. y Sal Paz, F. . . . .</i>	95
Tumores de la Glándula Adrenal. Un estudio morfológico y estadístico en 10.000 vacas faenadas. Tesis. <i>Idiart, J. R. . . . .</i>	104

**CAPITULO II**

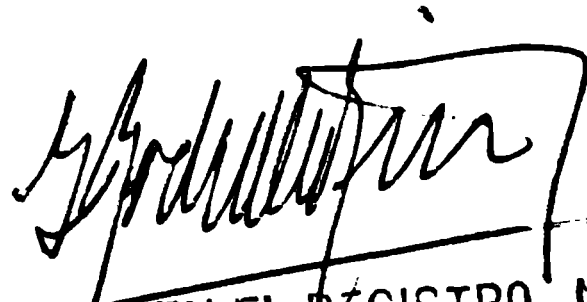
**Trabajos de Recopilación y Difusión**

Ectoparásitos más comunes en ratas domésticas. <i>Bischoff de Alzuet, A. D. . . . .</i>	149
---	-----



# SECCION I

## Trabajos de Docentes de la Facultad



INSCRIPTO EN EL REGISTRO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL  
BAJO EL Nº 77333  
Director Dr. Indalecio R. Quinteros  
*Domicilio Legal Calle 60 y 118  
(1900) La Plata — Rep Argentina*

# CAPITULO I

## Temas de Investigación

EJEMPLAR  
Nro. 0 022

**DETERMINACION DEL EFECTO DE MASCULINIDAD  
EN LECHONES. I. AL NACIMIENTO**

MAROTTA, Eduardo Guillermo (1)  
LAGRECA, Lilitana Amelia (2)  
ALLEVATO, Susana del Carmen (3)

**RESUMEN**

Se analizan los datos de 182 lechones nacidos de 20 partos en los cuales los machos y las hembras fueron representados en un 50 %.

Se encontró que:

- a. Existe una diferencia estadísticamente significativa en el peso al nacimiento para los machos.
- b. Cuando se comparan los pesos de las camadas en que los machos estaban en mayoría y minoría, vemos que las primeras son más pesadas, diferencia que fue significativa estadísticamente.
- c. En las camadas en que los machos están presentes en más del 50 %, éstos son más pesados que los machos pertenecientes a camadas en que los mismos están en menos del 50 %.
- d. En las camadas en que las hembras son más del 50 %, éstas son más livianas que las otras hembras que están en minoría en sus respectivas camadas.

**DETERMINATION OF THE MASCULINE EFFECT IN SWINE  
I. AT BIRTH**

MAROTTA, Eduardo Guillermo  
LAGRECA, Lilitana Amelia  
ALLEVATO, Susana del Carmen

**SUMMARY**

We analyzed data from 182 piglets from 20 parturitions in which males and females were equal in number (50 % and 50 %).

We found that:

- a. There is a statistically significant difference in birth weight for males.
- b. When we compared weights from litters in which males were superior and inferior in number, we found that the former were heavier, this difference being statistically significant.
- c. In litters in which males represented more than 50 %, these animals were heavier than those from litters in which they represented less than 50 %.
- d. In litters in which females represented more than 50 %, these animals were lighter than those from litters in which they represented less than 50 %.

---

(1) Profesor Adjunto — Zootecnia Especial I. Parte, Facultad de Ciencias Veterinarias — UNLP.  
(2) Profesora Titular — Zootecnia General - Facultad de Ciencias Veterinarias — UNLP.  
(3) Ayudante Diplomada — Zootecnia General - Fac. Ciencias Veterinarias — UNLP.

## INTRODUCCION

Las técnicas del mejoramiento de la industrialización de la producción porcina exige realizar un estudio cada vez más profundo de las diferentes etapas de esta explotación, y si consideramos al nacimiento de los lechones como el primer estadio de la misma, investigar este proceso vital es comenzar a intensificar dicha cadena productiva. AUMAITRE (1); FROGET (8); QUIJANDRIA (15) YOUNG (20).

Una de las situaciones que aporta en este período el animal en sí, es su sexo y su peso al nacimiento y se deberán interrelacionar ambos para considerar la acción que el sexo tiene sobre el peso al nacimiento. Por lo tanto nuestra intención es buscar mecanismos que ayuden a cuantificar este primer dato de la producción.

Algunos autores como CAVALCHINI (9); DESMOULIN (5); LAGRECA (10); MONTE (12) y OLLIVER (13) han demostrado que existen diferencias entre las performances de machos y hembras que podrían ser considerados como de una superioridad masculina.

En el presente trabajo se analizan los posibles efectos de masculinidad en el peso al nacimiento de lechones con el propósito de evaluar las posibilidades esperadas al determinar el porcentaje de machos y hembras en cada camada. Para ello se tomó en consideración:

- Peso al nacimiento, promedio general y promedio para cada sexo.
- Número y porcentaje de machos y hembras según sus diferentes pesos al nacimiento.
- Clasificación de las camadas según el porcentaje de machos de las mismas.
- Confrontación de los pesos al nacimiento entre machos que estuvieran en más o menos del 50 % en la camada.
- Confrontación de los pesos al nacimiento entre hembras que estuvieran en más o menos del 50 % en la camada.
- Comparación del promedio general de peso al nacimiento de las camadas según tengan más o menos del 50 % de machos.

## MATERIALES Y METODOS

### a) ANIMALES.

Se analizan los datos de 20 partos de cerdas cruzas (Lan-

drace, Duroc Jersey - Hampshire) con un total de 182 lechones nacidos vivos obteniéndose un promedio de 9,1 lechones por camada.



En este trabajo sobre el total de lechones estudiados la proporción media de machos y hembras fue del 50 0/o.

#### b) MANEJO

Los partos se realizaron en una maternidad provista de parideras individuales.

#### c) ALIMENTACION

Las madres estuvieron alimentadas con raciones programadas de acuerdo a los requerimientos según tablas del N.R.C.

#### d) ESTUDIO ESTADISTICO

Los 20 partos estudiados fue-

ron tomados al azar y los datos se ordenaron mediante una tabla maestra de la que luego se fueron extrayendo para las determinaciones necesarias (tabla N° 1).

Para comprobar si la diferencia entre los promedios establecidos era significativa, se usó el método del error standard de la diferencia de las medias, trabajando con una significación de  $0.05 < P > 0.01$ .

#### e) ABREVIATURAS USADAS

♂ : Machos enteros.

♀ : Hembras enteras.

$\bar{X}$  : Media o promedio aritmético.

PN : Peso al nacimiento.

### RESULTADOS

En la tabla N° 1, de doble entrada, se presentan los datos de los veinte partos estudiados y todos los pesos al nacimiento encontrados; de acuerdo a estos se distribuyeron los lechones por sexo y por parto, como así mismo el total de lechones por camada, observándose también la cantidad de machos y hembras que nacieron con el mismo peso.

El peso promedio al nacimiento de los lechones estudiados fue de 1,528 kg.  $\pm$  0,296; considerando por separado los pesos de los machos y de las hembras, se obtuvo para los primeros un peso promedio al nacimiento de 1,572 kg.  $\pm$  0,311 y para las hembras 1,484 kg  $\pm$  0,273, lo que determinó una diferencia de

peso al nacimiento entre ambos sexos de 88 g. en más para los machos representando un 5,59 0/o diferencia ésta que estadísticamente fue significativa (FABRI, 7)

En la tabla N° 2, se distribuyó a los lechones por sexo según sus diferentes pesos al nacimiento, determinándose el porcentaje que les correspondían sobre el número total de animales del mismo sexo; y se observó que con pesos al nacimiento inferiores de 1 kg. la cantidad de machos superaban sólo en un 3,3 0/o a las hembras, situación esta que puede no ser representativa por la escasa cantidad de animales nacidos con ese peso.

Los intervalos de clase que agruparon a los pesos entre 1 a

TABLA Nº 1

Parto P.N.																					T	T.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	♂ y ♀		
0.8	♂							1	1												2	2	
	♀																				—		
0.9	♂															1	1				2	2	
	♀																				—		
0.95	♂																				—	1	
	♀						1														1		
1	♂																1				1	6	
	♀			1							1							2	1		5		
1.1	♂			1	1					1											3	10	
	♀			1	1	1		1	1								2				7		
1.2	♂		2	1				2			1								1		7	17	
	♀	1			3					1	2		1	1		1					10		
1.3	♂	1			1	1			1							1			1		6	12	
	♀				1			1			1							1	2		6		
1.4	♂	1		1	1					1				1		3		1	1		10	18	
	♀	1				1		1	1	1	1	1						1			8		
1.45	♂										1										1	1	
	♀																				—		
1.5	♂				1	1	2	1						1			1		1		8	22	
	♀		1	1	1			2	2	2				1			2	1	1		14		
1.55	♂																				—	1	
	♀										1										1		
1.6	♂	1	1					2	1	1		2	1	2	1			1		2	15	31	
	♀			1		1	1			2	1	4	1	2		1	1	1			16		
1.7	♂							1							1	1				2	5	7	
	♀				1														1		2		
1.75	♂							1													1	2	
	♀										1										1		
1.8	♂			1			1			2			3	1							8	20	
	♀	1	1	2		2	1					1		1				1		2	12		
1.9	♂	1	1		1	1	1							1	2	1		2		2	13	18	
	♀				1	1						1		1			1				5		
2	♂		2										1		1		2				6	9	
	♀					1									1	1					3		
2.1	♂					1														1	2	2	
	♀																				—		
2.2	♂																			1	1	1	
	♀																				—		
T	♂	4	6	3	4	4	3	3	6	5	4	2	3	5	6	5	7	5	4	4	8	91	182
	♀	3	2	6	6	4	6	4	3	4	6	6	7	4	3	4	2	7	7	4	3	91	

1,600 kg. determinaron una diferencia a favor de las hembras de un 16,49 0/o, efecto que se remarca más, debido a que se agruparon a 87 animales, que representó el 47,8 0/o sobre el total de lechones de ambos sexos, por lo tanto podemos afirmar que en este estudio, en esos rangos de pesos no se presentó efecto de superioridad masculina.

La cantidad de machos que se presentan a partir de 1,6 kg. de peso, van superando a las hembras en forma progresiva, lo que

determina una diferencia de 13,18 0/o en más de machos entre 1,6 a 2,4 kg., efecto que se acentúa dado que representó el 49,45 0/o del total de animales.

De todo lo anteriormente dicho se puede apreciar que con pesos al nacimiento inferiores a la media general obtenida en este trabajo no se presenta efecto de masculinidad, e inversamente cuando los pesos superan dicho promedio se presenta dicho efecto de masculinidad (PILLA, 14).

P.N.	MACHOS		HEMBRAS	
	Cant.	0/o	Cant.	0/o
0.800 - 0.999	4	4.39	1	1.09
1.000 - 1.199	4	4.39	12	13.18
1.200 - 1.399	13	14.28	16	17.58
1.400 - 1.599	19	20.87	23	25.27
1.600 - 1.799	21	23.07	19	20.87
1.800 - 1.999	21	23.07	17	16.68
2.000 - 2.199	8	8.79	3	3.29
2.200 - 2.399	1	1.09	-	-
	91	99.95	91	99.96

TABLA N° 2 :Distribución de los lechones según su peso y sexo.

Graficando estos datos por el método del Polígono de frecuencia, (como puede observarse en el gráfico I), vemos como se distribuyen estos porcentuales para ambos sexos de acuerdo al peso en el nacimiento, por lo que podemos advertir que los machos

superan a las hembras en su peso al nacimiento, como se demostró anteriormente.

Con el fin de considerar si existía el efecto de superioridad masculina en las diferentes camadas en las cuales los porcentajes de machos y hembras no era del

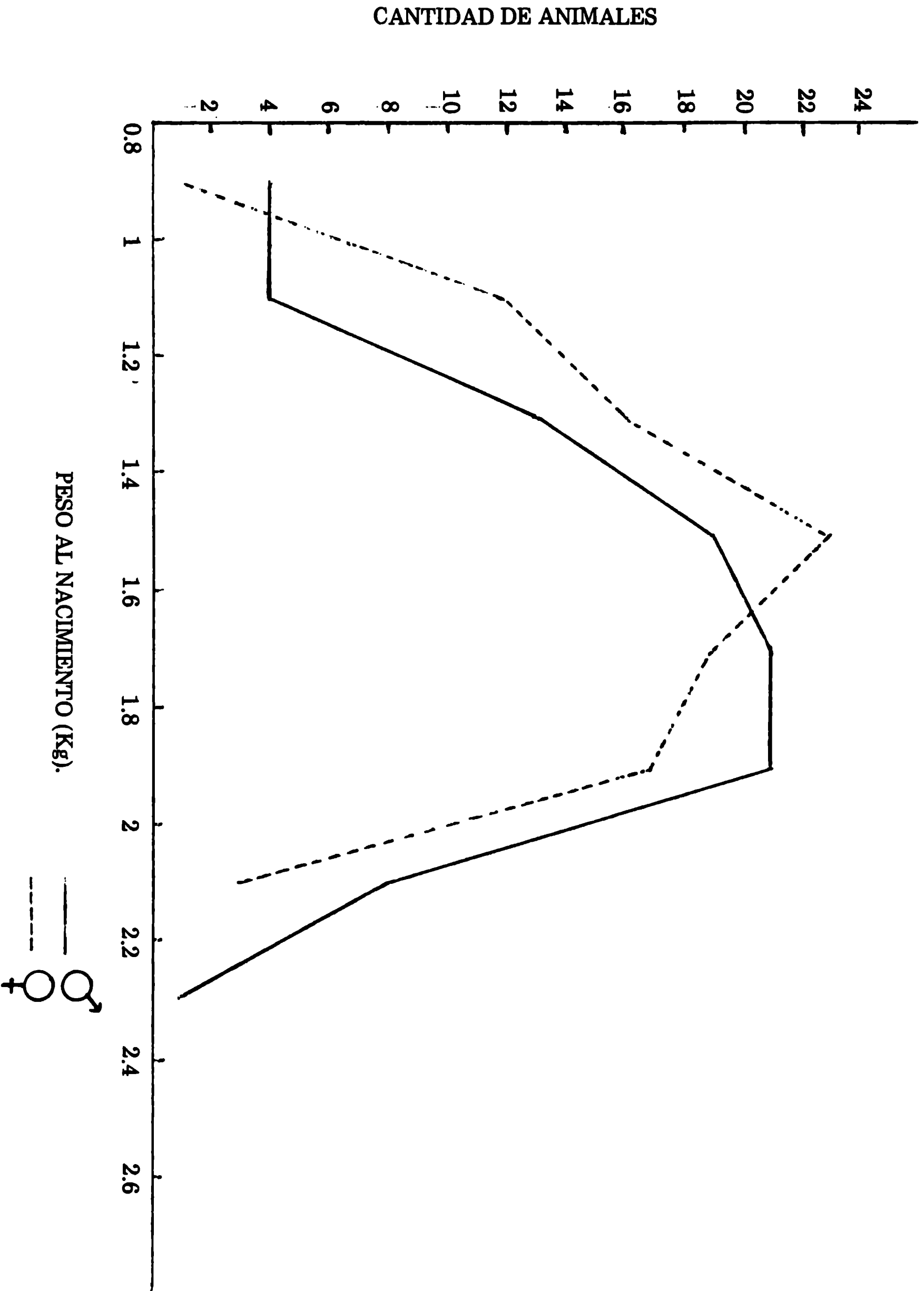


GRAFICO I: Curva de distribución areal de los animales según su sexo y peso al nacimiento

50 0/o, como resultó ser sobre el total de los animales analizados, se dividieron a las camadas por su porcentaje de machos en cuatro niveles diferentes:

- 1) 25 al 37 0/o de machos.
- 2) 37,1 al 50 0/o de machos.
- 3) 50,1 al 65 0/o de machos.
- 4) 65,1 al 78 0/o de machos.

En el grupo N° 1, la media del peso al nacimiento de los machos fue de 1,576 kg.  $\pm$  0,286 y la de las hembras fue de 1,496 kg  $\pm$  0,276; la diferencia entre ambos pesos fue de 80 g. en más para los machos y que representó un 5,07 0/o a favor de los mismos no siendo, esta diferencia, significativa estadísticamente.

En el grupo N° 2, la medida de peso al nacimiento en los machos fue de 1,531 kg  $\pm$  0,331 y en las hembras de 1,380 kg  $\pm$  0,223, lo que arrojó una diferencia de 151 g. (9,86 0/o) de más para los machos, pero que al análisis estadístico no fue significativo.

En el grupo N° 3, la media de los machos fue de 1,642 kg.  $\pm$  0,287 y para las hembras de 1,493 kg  $\pm$  0,304, lo que determinó una diferencia en más para los machos de 149 g. (9,07 0/o), que estadísticamente no fue significativa.

En el grupo N° 4, no se presentó ninguna diferencia en el peso al nacimiento entre ambos sexos, siendo la media de peso de los machos de 1,592 kg.  $\pm$  0,325 y la de las hembras de 1,592 kg.  $\pm$  0,230.

De lo anteriormente dicho se desprende que existen en este análisis un efecto de masculinidad que

se acentúa progresivamente desde las camadas en que los machos son minoría y hasta las camadas en que los machos están en una proporción del 65 0/o. Pero se observó una anulación de ese efecto de masculinidad en las camadas en donde los machos superaban el 65,1 0/o.

Cotejando los pesos al nacimiento de los machos en las camadas en que los mismos eran mayoría con los de las camadas que eran minoría, se encontró un peso promedio de 1,610 kg.  $\pm$  0,313. cuando los machos estaban en más del 50 0/o y de 1,553 kg  $\pm$  0,311, cuando eran menos del 50 0/o lo que determinó una diferencia de 57 g. (3,54 0/o) en más para los machos que pertenecían a camadas en donde eran mayoría, pero que estadísticamente no fue significativa.

Realizando el mismo estudio anterior de comparar el peso al nacimiento, pero sobre las hembras, pertenecientes a las camadas en que ellas fueran mayoría o minoría; se observó que el peso medio de las hembras cuando están en más del 50 0/o en la camada fue de 1,448 kg  $\pm$  0,262 y cuando las hembras están en menos del 50 0/o el peso vivo promedio fue de 1,539 kg  $\pm$  0,276, lo que en este caso determinó una diferencia inversa a la de los machos ya que las hembras en mayoría pesaron 91 g. (5,91 0/o) menos que en el caso en que eran minoría, al análisis estadístico ésta diferencia no fue significativa. (Tabla 3).

CAMADAS	$\bar{X}_{kg}$ y DS.	$\bar{X}$ y DS.
Más 50 %	1,610 ± 0,813	1,539 ± 0,276
Más 50 %	1,553 ± 0,811	1,448 ± 0,262

TABLA N° 8 :Confrontación de datos.

De acuerdo a los resultados anteriormente citados se trató de comprobar estadísticamente, si las medias generales (considerando ambos sexos en conjunto) de las camadas con más del 50 % de machos fueron más pesadas que las restantes, obteniéndose una media general del peso al nacimiento de las camadas en donde

los machos eran mayoría de 1,585 kg. ± 0,802 y una media general del PN. de las camadas donde las hembras eran mayoría de 1,486 kg. ± 0,285 lo que determinó una diferencia de 99 g. (6,24 %) en más para las camadas en que los machos eran mayoría y que fue significativa estadísticamente.

### CONCLUSIONES

Del estudio realizado con vistas a determinar si existe un efecto de masculinidad del peso al nacimiento de lechones observamos que :

- Cuando se compara la media de peso al nacimiento entre machos y hembras se presenta una diferencia de 5,59 % en más de peso para los machos y que es significativa estadísticamente. . .
- Cuando el porcentaje de machos en las camadas va de un 25 % al 65 % hay un progresivo aumento del efecto de masculinidad.

- Cuando el porcentaje de machos en las camadas es del 65,1 al 78 % se anula el efecto de masculinidad ya que ambos sexos tienen igual peso promedio.
- Cuando se comparan los pesos de los machos entre sí de las diferentes camadas, se observó que los mismos, cuando están en más del 50 %, son 3,54 % más pesados.
- Cuando se comparan los pesos de las hembras entre sí de las diferentes camadas, se observó que las mismas, cuan-

- do están en más del 50 0/o, son 5,91 0/o más livianas.
- Cuando se comparan las medias generales (considerando ambos sexos) las camadas en la que los machos eran mayoría, pesaban 6,24 0/o más que aquellas en que los machos eran minoría, esta diferencia resultó estadísticamente significativa.

## BIBLIOGRAFIA

1. AUMAITRE, A.; JOUANDET, C. et SALMON - LEGAGNEUR, E. — (1964). *Effet des taux energetique et protidique de la ration sur l'efficacite alimentaire et sur la croissance chez le porcelet. Annales de Zootechnie, 13, 3, 241.*
2. AUMAITRE, A. — (1971). *Le développement des enzymes dans le tube digestif du jeune porcelet: importance pour le sevrage et signification nutritionnelle. Ann. Zootech., 20, 4, 551 - 575.*
3. AUMAITRE, A. (1974). *Production et sevrage de porcelet. Industr. Aliment. Animale., Fr., 11, 9 - 33.*
4. AUMAITRE, A. (1978). *Las consecuencias zootécnicas del destete precoz de los lechones: destete precoz y calidad de canal. 10º Jornadas de Investigación Porcina en Francia, 251 - 174.*
5. DESMOULIN, B. (1971). *Le rationnement collectif des porcs suivant "le sexe" et les conditions d'environnement. Ann Zootech., 20, (4), 509 - 520.*
6. DEWAELE, A. (1970). *Ecologie et élevage du porc. Econ. Méd. Anim.: 11, 5, 265 - 282.*
7. FABBRI, R.; BERGONZINI, E. (1980). *Caratteristiche dei suini di razza puri ed incrociati. Riv. Suinicoltura, XXI, 3, 50 - 61.*
8. FROGET, J. (1966). *Aspects économiques de la production du porcelet. Journée Du Porc, Lyon, Fr., Avril.*
9. GUIDOBONO CAVALCHINI, L.; ROGNONI, G. (1968). *L'heritabilité e la ripetibilità del numero e del peso dei suinetti alla nascita e allo svezzamento in un allevamento di suini Large White. Atti Soc. ital. Sci. veter., 21, 400 - 402.*
10. LAGRECA, L. *Estudio del comportamiento alimenticio de machos y hembras frente a diferentes niveles de celulosa bruta en raciones para cerdos. (En preparación para su publicación)*
11. McBRIDE G. AND WYETH G. S. F. *Social behaviour of domestic animals. (1964) Anim. Prod. 6, 249 - 252.*
12. MONTE, R. del; BIGNETTI, G.; GUIDOBONO CAVALCHINI, L.; PAIETTA, C.; ROGNONI, G. (1968). *Correlazione tra durata periodo allattamento e numero di suinetti nati del parto successivo. Atti Soc. ital. Sci. veter., 21, 402 - 403.*
13. OLLIVIÉR, L. (1977). *Effet défavorable du mélange des sexes dans l'engraissement des porcs en groupe. Ann. Zootech. Fr., 26, nº 4, 615 - 619.*
14. PILLA, A. M.; ALOISI, R. (1967). *Incremento ponderale dei lattonzoli in rapporto al capezzolo utilizzato. Ann. Ist. sper. zootec. Roma, 11, 307 - 317.*
15. QUIJANDRIA, B. Jr.; RIBINSON, O. W. (1971). *Body weight and backfat deposition in swine: curves and correction factors. J. Anim. Sci., U.S.A., 33, 5, 911 - 918.*

16. RICHMOND, R. J.; BERG, R. T. (1971). *Tissue development in swine as influenced by live-weight, breed, sex and ration. Canadian Journal of Animal Science, 51, (1), 31 - 39.*
17. SALMON - LEGAGNEUR, M. E. (1967) *Physiologie du sevrage chez le porcelet. Jour Du Porc. Toulouse, Fr.*
18. SEVE, B., AUMAITRE, A.; TORD, P. (1975). *Valeur alimentaire des farines solubles de poisson blanc préparées selon divers procédés technologiques. Essais d'incorporation aux aliments d'allaitement artificiel du porcelet sevré a 12 jours. Ann. Zootech., Fr. 24, 1, 21 - 42.*
19. SILER, R.; Pavlik, J.; FIEDLER, J. (1968) *Le probleme de la prévision de l'importance de la portée des truies. Zivoc. Vyroba, Ceskosl., 13, n° 8, 511 - 560.*
20. YOUNG, L. G.; SHARMA, V. D. (1973) *Influence of energy intake by the neonatal pig on subsequent growth and development. Journal of Animal Science, 36, (1), 183 - 187.*



**DETERMINACION DEL EFECTO DE MASCULINIDAD EN LECHONES  
II. DESDE EL NACIMIENTO, HASTA LOS 56 DIAS DE EDAD**

MAROTTA, Guillermo Eduardo (1)  
LAGRECA, Amalia Lilliana (2)  
ALLEVATO, Susana del Carmen (3)

**RESUMEN**

Se analizaron los datos de 20 camadas de cerdas cruzas (Landrace - Duroc Jersey - Hampshire) con un total de 163 lechones destetados (8,15 lechones por camadas) y con un porcentaje de 50,3 % de machos castrados y 49,7 % de hembras, a los efectos de determinar si se presenta un efecto de superioridad masculina.

Se encuentra que el peso vivo promedio obtenido fue de 2,13 % en más para los machos, lo que determinó un aumento diario de 1,38 % en más para los mismos.

Las camadas con más del 50 % de machos tuvieron 4,66 % en menos de peso; significando esto que las mismas fueron más pesadas cuando estaban constituidas por mayoría de hembras (machos en minorías).

**DETERMINATION OF THE MASCULINE EFFECT IN SWINE.  
II. FROM BIRTH UP TO 56 DAYS OF AGE**

MAROTTA, Eduardo Guillermo  
LAGRECA, Lilliana Amalia  
ALLEVATO, Susana del Carmen

**SUMMARY**

We analyzed data obtained from 20 litters of cross-bred gilts (Landrace - Duroc Jersey - Hampshire) with a total of 163 weaned piglets (8.15 swine per litter), 50.3 % of which were barrows and 49.7 % females to determine whether an effect of masculine superiority was present.

We found that the average live - weight was superior by 2.13 % in males which determined a daily gain superior by 1.38 % on their part.

Those litters having more than 50 % males, showed an inferiority in weight of 4.66 % which means that such litters were heavier when females represented the largest number in them.

---

(1) Profesor Adjunto — Zootecnia Especial I Parte — Fac. de Ciencias Veterinarias — UNLP.  
(2) Profesora Titular — Zootecnia General — Fac. de Ciencias Veterinarias — UNLP.  
(3) Ayudante Diplomada ad-Honorem — Fac. de Ciencias Veterinarias. — UNLP.

## INTRODUCCION

La productividad de los lechones está sujeta a la acción de diversos factores no totalmente conocidos y aclarados. Debemos considerar a los lactantes como un tipo de animal de características definidas y que están sometidos desde el nacimiento hasta el destete a una serie de fenómenos fisiológicos, numerosos y complejos. El estudio y conocimiento de cada uno de los procesos a que se ven sometidos permitirán comprender muchos resultados que hasta el momento no tienen una total explicación.

Si se tiene en cuenta que los lechones deben realizar de por sí un considerable esfuerzo de adaptación al medio, el conocimiento exhaustivo de los diversos factores que influyen sobre los mismos, permitirá mejorar al máximo posible la productividad durante este primer estadio;

BONOMI (1); FROGET (6); MORILLO VELARDE GODOY (13).

Entre las diferentes situaciones que aporta el animal en sí durante este período se debe tomar en cuenta la acción que el sexo desempeña, factor éste no totalmente aclarado y evaluar su influencia en las etapas posteriores como lo demuestran DESMOULIN (5); OLLIVER (14) y LAGRECA (8).

En el presente trabajo se analizó el peso de los lechones a los 56 días y la ganancia diaria en su relación con el sexo de los animales, tornándose en cuenta las siguientes variables:

- Peso a los 56 días y aumento diario en su promedio general y en los machos castrados y las hembras sin castrar.
- Número y porcentajes de machos castrados y hembras según sus diferentes pesos a los 56 días.
- Clasificación de las camadas según el porcentaje de machos de las mismas.
- Confrontación de los pesos promedio a los 56 días y ganancias diarias entre machos que se encuentren en más o menos del 50 % en sus camadas.
- Confrontación de los pesos promedios a los 56 días y ganancias diarias entre hembras que representen más o menos del 50 % en sus camadas.
- Comparación de los promedios generales de peso a los 56 días de las camadas según tengan más o menos del 50 % de machos.

## MATERIALES Y METODOS

### A) ANIMALES.

Se procedió a analizar estadísticamente los datos resultantes de 20 partos de cerdas

cruza Landrace — Duroc Jersey - Hampshire.

Fueron computados un total de 182 lechones vivos al nacimiento y un porcentaje de

90,43 0/o a los 56 días de edad, significa que un total de 163 lechones, que dividido por el número de partos estudiados determinó un promedio de 8,15 lechones por camada. (MAROTTA I.)

Se determinó también la proporción en que machos y hembras estaban presentes en el total de animales analizados a los 56 días de edad encontrándose que los machos representaban el 50,30 0/o del total y las hembras, en consecuencia, 49,70 0/o.

#### B) MANEJO.

La lactancia se desarrolló en un galpón provisto de boxes individuales donde se alojaron cada madre con sus crías y que poseen las instalaciones necesarias, a saber: fuente de calor, escamoteador, comederos especiales para lechones, etc. Todos los animales machos fueron castrados a las dos semanas de edad.

#### C) ALIMENTACION.

Las madres y los lechones estuvieron alimentados con raciones que fueron programadas de acuerdo a los requerimientos de las tablas del N.R.C.

#### D) ESTUDIO ESTADISTICO.

El ordenamiento de los datos se llevó a cabo mediante una tabla de doble entrada, de la cual fueron extrayéndose para efectuar las determinaciones necesarias.

La significación de las diferencias encontradas entre los promedios calculados ( $0.05 < P > > 0.01$ ), fue analizado mediante el método del Error Standard de la diferencia de las medias.

#### E) ABREVIATURAS UTILIZADAS.

♂ : macho castrado.

♀ : hembra entera

$\bar{X}$  : media o promedio aritmético.

AD : aumento diario.

PD : peso al destete.

### RESULTADOS

El peso vivo promedio general, sin diferenciación por sexos fue a los 56 días, de 13,607 kg.  $\pm$  3,014. Considerando ambos sexos por separado, el peso promedio para los machos castrados fue de 13,753 kg  $\pm$  2,804 y para las hembras de 13,460 kg  $\pm$  3,206, encontrándose una diferencia de 293 grs., o sea un 2,13 0/o en más para los ma-

chos, diferencia ésta que no fue significativa estadísticamente.

En un trabajo anterior (MAROTTA y col. (9)), encontraron que la diferencia de peso al nacimiento entre machos y hembras representó un porcentaje de 5,59 0/o en más para los primeros y que fue significativo estadísticamente.

En la tabla N° 1, se distri-

buyeron los animales por su peso a los 56 días, determinando el número de animales y el porcentaje que ellos representaban. De su estudio se puede evaluar que el 10,96 % de los machos castrados y el 19,74 % de las hembras pesaban entre 7 y 11 kg. a los 56 días, habiéndose encontrado en consecuencia una diferencia de 8,78 %, en más para las hembras

de esta categoría. Entre 11 y 17 kg. de peso vivo se ubicó el 76,81 % de los machos y el 64,18 % de las hembras siendo, por lo tanto, la diferencia a favor de los ♂ del 12,63 %.

Entre 17 y 23 kg. de peso vivo, el número de ♀ superaron a los ♂ en un 3,86 %, ya que encontramos 16,03 % de hembras y sólo un 12,17 % de ♂

TABLA N° 1

PESO A LOS 56 DIAS	MACHOS		HEMBRAS	
	Cant.	%	Cant.	%
7.000 — 8.999	4	4.87	4	4.93
9.000 — 10.999	5	6.09	12	14.81
11.000 — 12.999	23	28.04	20	24.69
13.000 — 14.999	24	29.26	17	20.98
15.000 — 16.999	16	19.51	15	18.51
17.000 — 18.999	6	7.31	8	9.87
19.000 — 20.999	2	2.43	4	4.93
21.000 — 22.999	2	2.43	1	1.23
	82	99.94	81	99.95

La representación del número de animales según su peso y sexo a los 56 días de edad, se encuentra en el gráfico N° I.

Analizando las camadas según los diferentes porcentajes de ♂ que la integraban, se procedió a agruparlas de la siguiente forma:

1) Camadas con 25 a 38 % de ♂

2) Camadas con 40 a 43 % de ♂

3) Camadas con 50,1 a 65 % de ♂

4) Camadas con 65,1 a 78 % de ♂

Analizando la media de peso vivo a los 56 días en los cuatro grupos, se encontró que:

En el grupo N° 1, el peso de los ♂ fue de 13,964 kg.

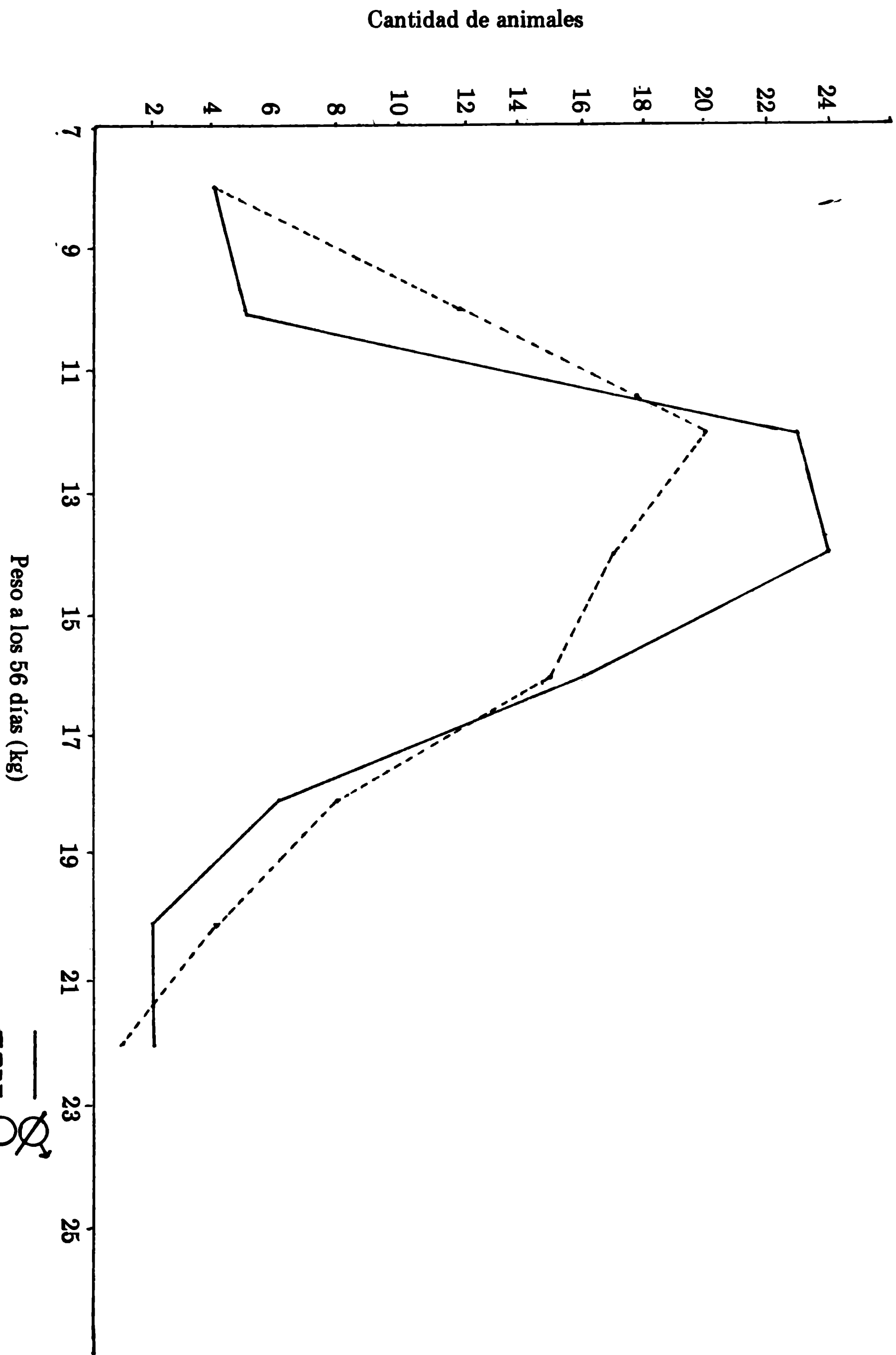


GRAFICO I: Curva de distribución areal de los animales según su sexo y peso a los 56 días.

± 2,915 y el de las ♀ 13,440 kg. ± 3,447, esta diferencia de 524 grs. en más a favor de los ♂ (3,75 0/o) no fue significativa estadísticamente.

En el grupo N° 2 se encontró una media de peso para los machos castrados de 16,120 kg. ± 2,775 y para las hembras de 15,157 kg. ± 3,066, presentándose entonces una diferencia de 963 grs. (5,97 0/o) en más de peso para los ♂ con respecto a las ♀, esta diferencia no fue significativa estadísticamente.

En el grupo N° 3, los machos castrados pesaron un promedio de 13,209 kg ± 2,303 y las hembras 11,886 kg. ± 2,440, significando una diferencia de 1,323 kg (10.01 0/o) en más para los machos, siendo esta diferencia significativa al análisis estadístico.

En el grupo N° 4, el peso promedio fue menor para los ♂ que para las ♀, ya que los primeros alcanzaron una  $\bar{X}$  de 13,315 kg. ± 3,064, mientras que las ♀ presentaron una  $\bar{X}$  de 15,950 kg ± 1,726, determinando una diferencia de 2,635 kg. en favor de estas últimas (16,52 0/o) que fue estadísticamente significativa.

Como síntesis de lo expuesto anteriormente podemos decir que cuando los machos están presentes en las camadas en porcentajes menores al 50 0/o, la diferencia de peso a su favor con

respecto a las hembras no representó en este trabajo un verdadero efecto de masculinidad.

En las camadas en que los ♂ estaban entre el 50 y el 65 0/o, se presenta un efecto de superioridad masculina, pero con más del 65 0/o de ♂ en las camadas, el efecto de masculinidad queda anulado, ya que las ♀ fueron las más pesadas, pudiéndose considerar que, en esta situación, podría intervenir el comportamiento social de los cerdos, ya que a esta altura se establecen rangos sociales  $\bar{y}$  siendo los machos menos estables, esta situación se expresa más efectivamente cuando están en presencia de las ♀ (MAC BRIDGE, 10 - 11).

Confrontando el peso de los machos castrados entre sí, cuando fueron mayoría o minoría en las camadas, se determinó que el promedio de peso para los primeros fue de 13,249 kg ± 2,613, mientras que los segundos tuvieron un peso promedio de 14,762 kg. ± 3,047. Por lo tanto se observa que los ♂, cuando están presentes en más del 50 0/o en el total de la camada, pesan 1,513 kg (10,24 0/o) de menos que los otros machos cuando están en minoría en sus camadas. Esta diferencia fue significativa estadísticamente.

Efectuando el mismo procedimiento con las hembras, se encontró que cuando estas constituían más del 50 0/o de la camada tuvieron una media de peso de 13,930 kg ± 3,431 y cuando eran menos del 50 0/o alcanzaron una media de peso de 12,757 kg ± 2,845, presen-

tándose por lo tanto una diferencia de 1,173 kg (8.42 0/o) en más para las hembras provenientes de camadas en las que eran mayoría, pero estadísticamente esta diferencia no fue significativa. Situación esta que fue totalmente inversa a la presentada en el estudio del efecto de masculinidad sobre el peso al nacimiento. (MAROTTA y col. 9).

Comparando los promedios generales de peso al destete de las camadas que tenían más o menos del 50 0/o de ♂ se encontró que en el primer caso la  $\bar{X}$  fue de 13,562 kg  $\pm$  3,161 y cuando había menos del 50 0/o la  $\bar{X}$  de peso fue de 14,226 kg  $\pm$  3,324 lo que arrojó una diferencia de peso de 664 grs. (4.66 0/o) en menos para las camadas con mayoría de machos castrados. Esto significa que las camadas fueron más pesadas cuando estaban constituidas por una mayoría de hembras y en consecuencia los machos estaban en minoría. Al análisis estadístico esta diferencia no fue significativa.

Analizando la ganancia diaria de peso que tuvieron los lechones desde el nacimiento hasta los 56 días de edad vemos que el A. D. promedio total fue de 0.215 kg  $\pm$  0,049. Utilizando la misma metodología empleada anteriormente para el aná-

lisis del efecto del sexo sobre el peso a los 56 días, se obtuvo que la ganancia diaria media para los ♂ fue de 0,216 kg  $\pm$  0,045 y para las ♀ de 0,213 kg  $\pm$  0,053, lo que determinó una diferencia de 3 grs. (1,38 0/o).

En la tabla N° 2, se distribuyó a los animales por el aumento diario logrado y el sexo de los mismos. De esta tabla se deduce que con una ganancia de 0,100 a 0,149 kg, por día encontramos el 4,87 0/o de los ♂ y el 12,34 0/o de las ♀. Con un A.D. de 0,150 a 0,249 kg. se ubicaron el 75,6 0/o de los ♂ y el 62,95 0/o de las ♀ y que con los aumentos de peso mayores encontrados (que fueron de 0,250 a 0,399 kg.) los ♂ estuvieron presentes en un 19,49 0/o y las ♀ en un 24,68 0/o.

De lo anteriormente dicho podemos remarcar que aumentos diarios mínimos (hasta 150 gr.) fueron observados en mayor porcentaje en hembras (7,47 0/o más que en los machos).

De los animales que presentaban aumentos diarios entre 150 a 250 gramos eran los machos los que estaban en mayoría (12,65 0/o más que las hembras). Entre los lechones que presentaban los mejores A.D. (más de 250 gr. por día) fueron las ♀ las que estuvieron en mayor porcentaje (5,19 0/o más que los machos).

TABLA Nº 2

A. D. (grs.)	MACHOS		HEMBRAS	
	Cant.	o/o	Cant.	o/o
100 - 149	4	4.87	10	12.34
150 - 199	24	29.26	26	32.09
200 - 249	38	46.34	25	30.86
250 - 299	11	13.41	14	17.28
300 - 349	4	4.87	6	7.40
350 - 399	1	1.21	—	—
	82	99.96	81	99.97

Graficando los datos de la tabla anterior por medio de un Histograma, puede observarse el aumento diario de peso de ♂ y ♀ (gráfico Nº II).

Separando las camadas según el porcentaje de machos que la integraban se constituyeron 4 grupos que fueron:

- 1) Camadas con 25 a 38 o/o de ♂
- 2) Camadas con 40 a 43 o/o de ♂
- 3) Camadas con 50,1 a 65 o/o de ♂
- 4) Camadas con 65,1 a 78 o/o de ♂

En el grupo Nº 1 el aumento diario de los ♂ fue de 0,223 kg.  $\pm$  0,045 y el de las ♀ de 0,215 kg  $\pm$  0,056 presentándose una diferencia de 0,008 kg (3,58 o/o) en más para los ♂ que no fue significativa estadísticamente.

En el grupo Nº 2, el promedio de ganancia diaria para los ♂ fue de 0,252 kg  $\pm$  0,048 y para las ♀ de 0,238 kg  $\pm$  0,052 lo que hace una diferencia de 0,014 kg. (5,55 o/o) por día en más para los machos que no fue significativa estadísticamente.

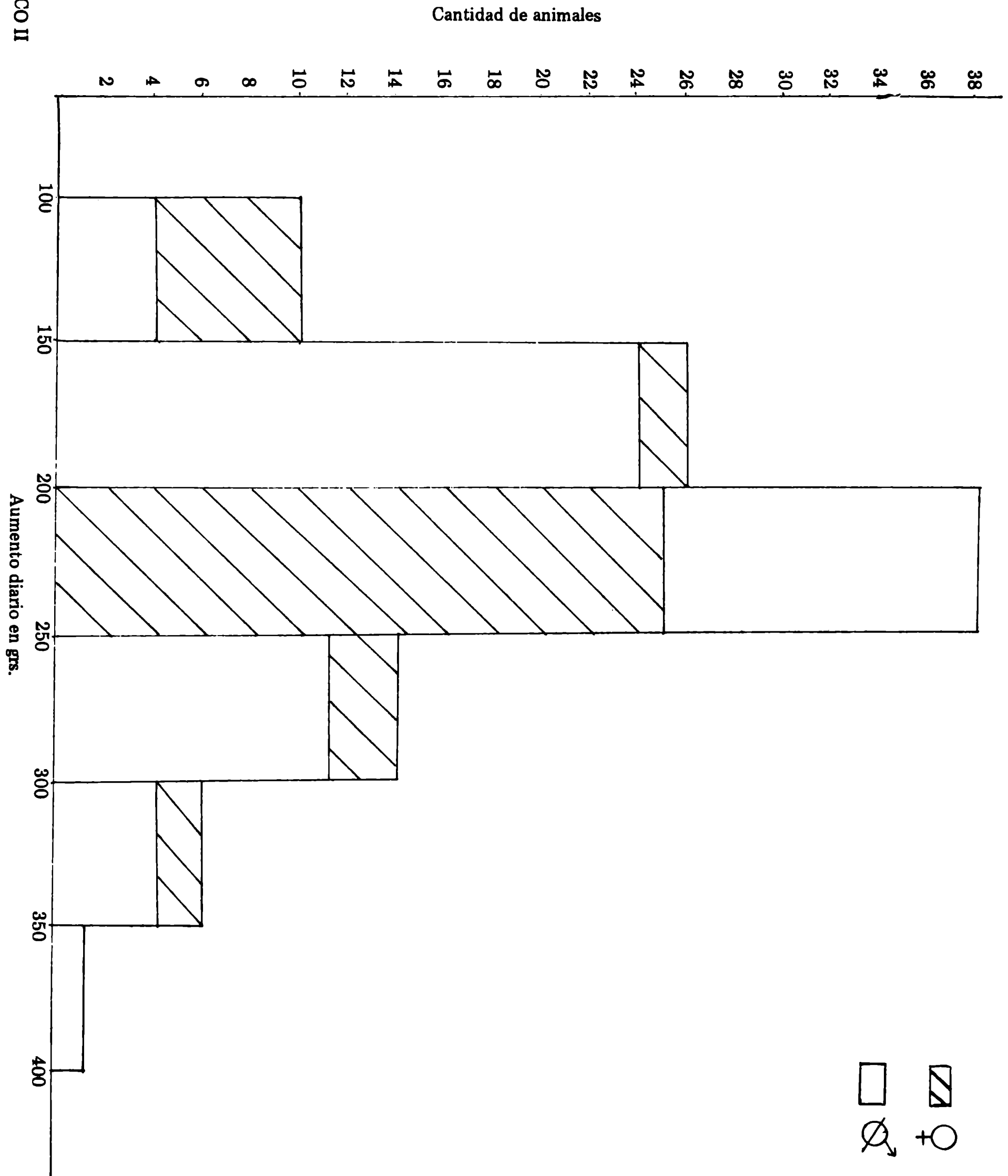
En el grupo Nº 3, los ♂ tuvieron un promedio de 0,209 kg  $\pm$  0,036 y las ♀ de 0,187 kg.  $\pm$  0,043 presentándose una diferencia de 0,022 kg. (10,52 o/o) en más para los ♂ y que fue significativa estadísticamente.

En el grupo Nº 4, el promedio de A.D. para los machos fue de 0,205 kg.  $\pm$  0,050 y para las hembras de 0,250 kg  $\pm$  0,026. La diferencia presentada de 0,045 kg. (18 o/o) en más para las hembras fue significativa estadísticamente.

Confrontando los promedios de aumento diario de los ma-



GRAFICO II



chos entre sí cuando se encontraban en más del 50 % y en menos del 50 % en sus camadas, se encontró que cuando estaban en mayoría la  $\bar{X}$  fue de 0,207 kg  $\pm$  0,042 y cuando eran minoría tuvieron una  $\bar{X}$  de 0,234 kg  $\pm$  0,048 lo que arrojó una diferencia en más para el segundo grupo de 0,027 kg (11,11 %), que al análisis estadístico, fue significativa.

Efectuando el mismo procedimiento con las hembras se obtuvo que, cuando eran mayoría en la camada, tuvieron un promedio de aumento diario de 0,221 kg  $\pm$  0,048, mientras

que cuando estaban en minoría, la  $\bar{X}$  fue de 0,200 kg  $\pm$  0,056 presentándose una diferencia de 0,021 kg (9,5 %) en más para el primer grupo y que no fue significativa estadísticamente.

Realizando un análisis de correlación entre el peso al nacimiento y el peso a los 56 días de edad se observó que para los machos  $r = 0,57$  y para las hembras  $r = 0,35$ . Esto significa que en los machos el peso al nacimiento ejerce una mayor influencia sobre el peso a los 56 días de edad que en las hembras. (Gráficos N° III y IV).

### CONCLUSIONES

Del estudio realizado con el fin de demostrar la existencia de un efecto de superioridad masculina en lechones se desprenden las siguientes conclusiones, teniendo en cuenta las dos variables consideradas:

a) Peso a los 56 días de edad.

Se observó que cuando:

- Se compararon entre sí el peso vivo promedio a los 56 días de los animales de ambos sexos de las distintas camadas estudiadas, los  $\text{♂}$  fueron 2,13 % más pesados que las hembras, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa.
- El porcentaje de machos en las camadas va del 25 al 50 %, los mismos son más

pesados que las  $\text{♀}$ , diferencia que no fue significativa estadísticamente.

- El porcentaje de  $\text{♂}$  en las camadas fue de 50,1 al 65 %, los mismos fueron un 10,01 % más pesados que las  $\text{♀}$ , siendo esta diferencia significativa estadísticamente.
- El porcentaje de  $\text{♀}$  en las camadas fue de más del 65,1 %, las hembras superaron en un 16,52 % el peso de los machos, diferencia que fue significativa estadísticamente.
- Se compararon los pesos promedios, a los 56 días, de los  $\text{♂}$  entre sí provenientes de las diferentes camadas, los mismos, cuando estaban en minoría, (menos del 50%) fueron 10,24 % más pesados

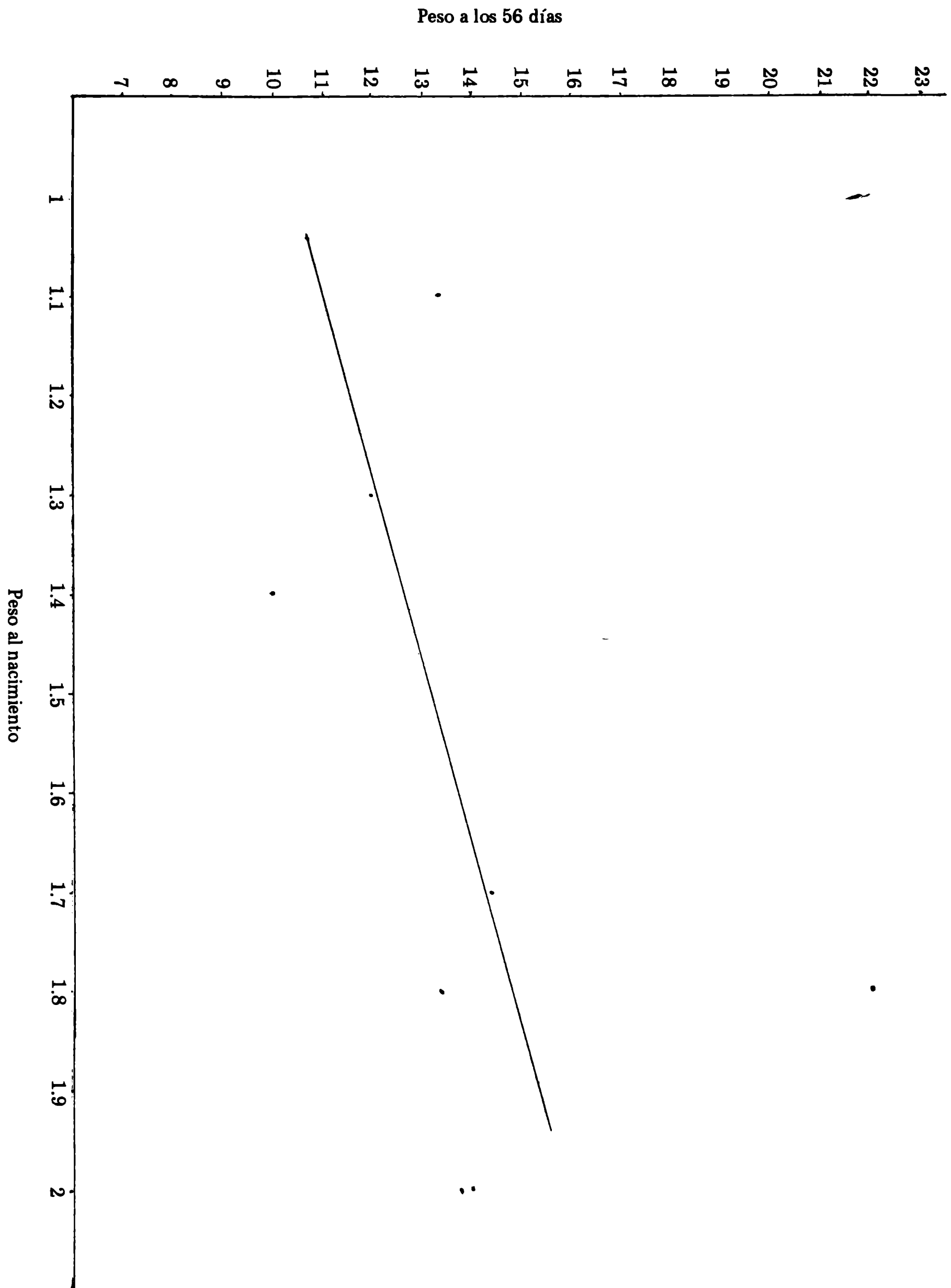


GRAFICO III: Correlación entre el peso al nacimiento y a los 56 días en machos.

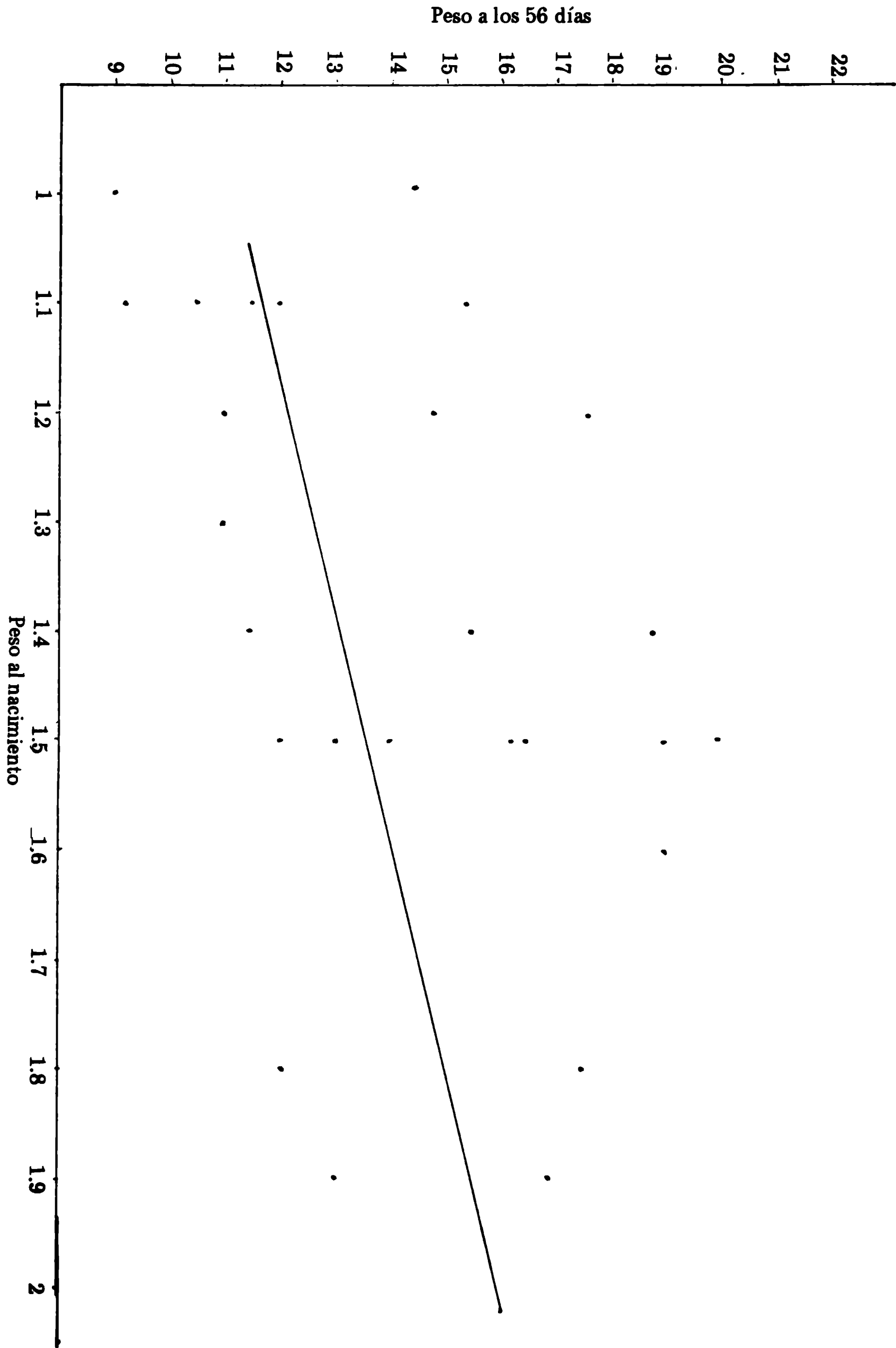


GRAFICO IV: Correlación entre el peso al nacimiento y a los 56 días en hembras

- diferencia ésta que fue significativa estadísticamente;
- Se compararon los pesos promedios, a los 56 días, de las ♀ entre sí provenientes de las diferentes camadas, las mismas, cuando estaban en mayoría (más del 50 0/o), fueron 8,42 0/o más pesadas, diferencia ésta que no fue significativa estadísticamente.
  - Se compararon los promedios generales de peso a los 56 días de las camadas (considerando ambos sexos), las que tenían menos del 50 0/o de machos pesaron 4,66 0/o más que aquellas en que los machos eran mayoría, diferencia ésta que no fue significativa estadísticamente.
- b) Ganancia diaria de peso desde el nacimiento hasta los 56 días de edad.
- Se observó que cuando:
- Se compararon los A.D. de ambos sexos, los machos presentaron una diferencia del mismo de 1,38 0/o en más que las hembras, no siendo esta diferencia significativa estadísticamente.
  - El porcentaje de ♂ en las camadas va del 25 0/o al 50 0/o, los mismos tuvieron un mayor aumento diario que las ♀, diferencia que no fue significativa estadísticamente.
  - El porcentaje de ♂ fue del 50,1 0/o al 65 0/o, los mismos tuvieron un A.D. de 10,52 0/o más que las ♀, diferencia ésta que fue significativa estadísticamente.
  - El porcentaje de ♂ en las camadas de más del 65,1 0/o, las hembras tuvieron un aumento diario de 18 0/o más que los ♂, diferencia ésta que fue significativa estadísticamente.
  - Se compararon los aumentos de peso diario, (desde el nacimiento hasta los 56 días de vida) de los ♂ entre sí (provenientes de las distintas camadas), y estaban en minoría (menos del 50 0/o), tuvieron un 11,11 0/o más de ganancia de peso; esta diferencia fue significativa estadísticamente.
  - Se compararon los aumentos diarios, (desde el nacimiento hasta los 56 días de vida) de las ♀ entre sí (provenientes de las distintas camadas), y estaban en mayoría (más del 50 0/o) tuvieron un 9,5 0/o más de ganancia de peso; esta diferencia no fue significativa estadísticamente.

#### BIBLIOGRAFIA

1. BONOMI, A.; QUARANTELLI, A.; ANGHINETTI, A.; SUPERCHI, P.; BOLSI, D. — (1980). *Contenuto in aminoacidi dei mangimi per I suini in fase dei svezzamento. Rivista de Suinicoltura, 7, Anno XXI, 19 - 30.*

2. BRUNER, W. H.; SWIGER, L. A. (1968). *Effects of sex, season and breed on live and carcass traits at the swine evaluation Station. J. Animal Sci., U.S.A., 27, No 2, 383 - 388.*
3. CHRISTIAN, L. L.; STROCK, K. L. and CARLSON, J. P. (1980). *Effects of protein, breed cross, sex and slaughter weight on swine performance and carcass traits. Journal of Animal Sci. Vol. 51, No 1, 51 - 58.*
4. DESMOULIN, B. (1968). *The effect of feed restriction on pig performances and variations according to, sex. Proc. 2nd. World Conf. Anim. Prod. University of Maryland, 14 - 20, July, U.S.A., 549.*
5. DESMOULIN, B. (1971). *Le rationnement collectif des porcs suivant "le sexe" et les conditions d'environnement. Ann. Zootech., 20, 4, 509 - 520.*
6. FROGET, J. (1966). *Aspects économiques de la production du porcelet. Journée du Porc, Lyon, Fr., Avril.*
7. LAGRECA, L. A. (1980). *Efectos de diferentes tasas de celulosa bruta y su relación con la edad y sexo de los animales y la estación del año. Reunión sobre producción porcina, conferencia Pergamino.*
8. LAGRECA, L. A. *Estudio del comportamiento alimenticio de machos y hembras frente a diferentes niveles de celulosa bruta en raciones para cerdos. (En preparación para su publicación)*
9. MAROTTA, E.; LAGRECA, L. y ALLEVATO, S. *Determinación del efecto de masculinidad en lechones. I. Al nacimiento. Rev. ANALECTA Veterinaria. En prensa*
10. McBRIDE, G. and JAMES, J. W. (1964). *Social behaviour of domestic animals. Ann. Production, 6, 129 - 139.*
11. McBRIDE, G. and WYETH, G. S. F. (1964). *Social behaviour of domestic animals. Anim. Prod., 6, 249 - 252.*
12. MONTE, R. del; BIGNETTI, G.; GUIDOBONO CAVALCHINI, L.; PAIETTA, C.; ROGNONI, G. (1968). *Correlazione tra durata periodo allattamento e numero di suinetti nati nel parto successivo. Atti Soc. ital. Sci. veter., 21, 402 - 403.*
13. MORILLO VELARDE GODOY, E. (1966). *Estudio del destete precoz de lechones. Determinación de la edad y forma más conveniente para realizarlo. Zootechnia, Julius - Augustus - September Vol. XV, No 3, 107 - 144.*
14. OLLIVER, L. (1977). *Dix ans d'une expérience de sélection individuelle sur des verrats utilisés en insémination artificielle. I. Réponses observées sur des caractères de croissance, de carcasse et de qualité de viande; Ann. Génét. Sél. Anim., 9, 353 - 377.*
15. OLLIVIER, L. (1977) *Effet défavorable du mélange des sexes dans l'engraissement des porcs en groupe. Ann. Zootech, Fr. 26, n° 4, 615 - 619.*
16. PILLA, A. M.; ALOISI, R. (1967). *Incremento ponderale dei lattonzoli in rapporto al capezzolo utilizzato. Ann. Ist. sper. zootec., Roma, 11, 307 - 317.*
17. SALMON - LEGAGNEUR, M. E. (1967) *Physiologie du sevrage chez le porcelet. Jour. du Porc. Toulouse, Fr.*
18. SCIPIONI, R.; AMERIO, M.; DELLA CASA, G. (1980) *Ricerche sull'impiego di mais essiccato ad alta temperatura nell'alimentazione dei suini. Rivista di Suinicoltura, Anno XXI, 47 - 53.*
19. SHIELDS, R. G.; EKSTROM, K. E.; MAHAN, D. C. (1980) *Effect of weaning age and feeding method on digestive enzyme development in swine from birth to ten weeks. J. of Animal sci., Vol. 50 No 2, 257 - 265.*
20. WILSON, E. R. and JOHNSON, R. K. (1980) *Adjustment of 21 day litter weight for number of pigs nursed for purebred and crossbred dams. J. of Animal Science, Vol. 51 No 1, 37 - 42.*

**UTILIZACION DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA  
LIMPIEZA DEL GRANO DE CEBADA CERVECERA  
EN LA ALIMENTACION DEL CERDO**

MAROTTA, Eduardo Guillermo (1)

**RESUMEN**

Se ensayaron reemplazos de cereales tradicionales utilizados corrientemente en la alimentación del cerdo por cuatro subproductos de la limpieza del grano de cebada cervecera.

El lote testigo fue alimentado con una ración de maíz, sorgo y harina de carne y en el lote experiencia el medio grano, la cebadilla o cuarta clase, la granza y el polvillo reemplazaron al maíz y sorgo en el orden del 55 0/0 y 64 0/0 respectivamente en el segundo y tercer período alimenticio que cubrieron el presente ensayo.

Se demostró que una suplantación de ese orden provocó una disminución de la eficiencia alimenticia al disminuir la velocidad de crecimiento y aumentar el consumo alimenticio, pese a lo cual, se obtuvo una disminución del 19,75 0/0 del costo total de alimentación debido al menor valor unitario de los subproductos utilizados.

Con respecto al espesor de grasa dorsal el promedio de esta fue para el lote testigo de 22 mm  $\pm$  6,6 y de 19,3 mm  $\pm$  2,7 para el lote experiencia provocándose en consecuencia una disminución de 2,7 mm promedio del espesor de grasa.

**USED BY - PRODUCTS OBTAINED FROM THE  
CLEANING PROCESS OF BEER BARLEY GRAIN IN SWINE FEEDING**

MAROTTA, Eduardo Guillermo

**SUMMARY**

Traditional cereals conveniently used in swine-feeding were replaced by four subproducts of the beer-barley cleaning.

The control group was feed with a ration composed of corn, sorghum and meat meal, and in the case of the experience group, half grain, wried barley of fourth class, madder and dust replaced corn and sorghum at the rate of 55 0/0 and 64 0/0 respectively during the second and third feeding period.

It was shown that such replacement resulted in a decrease of feeding efficiency due to the decrease of growth-rate and the increased intake however, the total feeding cost were reduced in 19,75 0/0 due to the lower price by the unit of the products used.

As regards dorsal backfat thickness, the average was 22 mm  $\pm$  6,6 for the control group and 19,3 mm  $\pm$  2,7 for the experience group, which resulted in an average decrease of 2,7 mm in backfat thickness.

---

(1) Profesor Adjunto - Cátedra de Zootecnia Especial I Parte. Facultad de Ciencias Veterinarias - UNLP.

## INTRODUCCION

Continuando con los trabajos iniciados sobre la utilización de subproductos de la industria cervecera en la alimentación del cerdo (Marotta, E. (12), Lagreca y col. (7) y Marotta (13), y con el fin de:

- Disminuir el consumo de granos tradicionales de los cuales esta especie es gran consumidora. (Livingstone (10)).
- Revalorizar los subproductos industriales para la alimentación del ganado. (Sanchez - Vizcaino (19)).
- Disminuir el costo de las raciones para cerdos. (Perillo (16)).
- Disminuir el costo del kilo vivo de cerdo producido (Branckaert (2)).

Se realizó el presente ensayo utilizando los productos obtenidos de la limpieza del grano de cebada cervecera, antes de ser sometido al proceso industrial de la fabricación de la cerveza y que son considerados subproductos de la limpieza del grano.

De esta forma se posibilitaría al productor agropecuario o a los acopiadores, emprender la limpieza del grano de cebada, por su revalorización mediante la utilización del subproducto así obtenido, al mismo tiempo que obtendrían un mejor precio por su grano limpio ante las empresas cerveceras, dado que éstas ahorrarían costos en el procesamiento. Allen (1); Pinley (17); Pomeranz (18).

En el presente trabajo se reemplazaron cereales tradicionales por subproductos de la limpieza del grano de cebada en el orden del 55 0/o y 64 0/o respectivamente en los períodos de engorde y terminación del cerdo. Wahlstron y col. (20) efectuaron reemplazos de maíz y soja por granos secos de cervecería del orden del 20 y 40 0/o en dietas para cerdas preñadas sin efectos significativos en el cambio de peso de las cerdas en lactancia, tamaño y peso de la lechigada al nacimiento y al destete.

Los subproductos utilizados fueron los denominados: medio grano de cebada, cebadilla, granza y polvillo.

*Medio grano de cebada:* se origina durante las labores de trilla del cereal en el campo, como así también en los movimientos del grano almacenado por la utilización de sinfines, norias, elevadores, etc. Se trata de un gran porcentaje de granos que han resultado partidos y que industrialmente son indeseables para su ingreso al tambor o a la pileta de germinación, ya que perturbaban el proceso respectivo.

*Cebadilla:* se origina en la planta misma ya que depende de la evolución del cultivo y de la posición del grano en la espiga, son, por ejemplo, los granos terminales o apicales. Los separan las zarandas de las máquinas limpiadoras (trilladora en el campo, limpiadores en los depósitos).



*Granza:* es un subproducto que se origina durante la limpieza a que se somete la cebada, por acción mecánica. Consiste en cáscaras o fracciones del grano, trozos secos de tallos y semillas que en muy pequeña cantidad pueden estar presentes. En el material utilizado en el presente ensayo había: nabo (*Brasica na-*

*phus*), Cardo Asnal (*Silibum marianun*) y Ray Grass (*Lolium anual*).

*Polvillo:* son las fracciones finas de la cáscara del grano de cebada y tierra, que provienen de los depósitos, apareciendo mezcladas con el grano a raíz de los movimientos de la mercadería.

Período Alimenticio	LOTE TESTIGO (LT).		LOTE EXPERIENCIA (LE)	
	II.	III.	II.	III.
Medio Grano 0/0	—	—	25	28
Cebadilla 0/0	—	—	13	14
Polvillo 0/0	—	—	10	12
Granza 0/0	—	—	7	10
Maíz 0/0	43	44	15,5	12
Sorgo 0/0	43	44	15,5	12
Harina de Carne 0/0	14	12	14	12

COMPOSICION QUIMICA

0/0 Extracto Etereo	3,19	4,13	2,83	3,38
0/0 Proteína Bruta	15,5	14,4	16	15,6
0/0 Celulosa Bruta	2,2	2,2	6,3	7,02
ED. Kcal. por Kg.	3332	3352	3235	3230

Tabla Nº 1 : Composición cuantitativa y química del alimento.

## MATERIALES Y METODOS

### A) ANIMALES:

Se utilizaron 16 cerdos cruza Hampshire - Landrace, los cuales fueron divididos en dos grupos:

Lote Testigo (LT): 6 animales (3 machos castrados y 3 hembras).

Lote Experiencia (LE): 10 animales (8 machos castrados y 2 hembras).

Los dos lotes se comenzaron a controlar a partir de:

LT: 40,9 kg.  $\pm$  1,31

y hasta

103,4 kg.  $\pm$  2,24

LE: 41,5 kg.  $\pm$  1,59

y hasta

102,3 kg.  $\pm$  1,5

### B) ALIMENTO:

El alimento se suministró molido en comederos tipo tolva por lo cual los cerdos comían "ad libitum". Las raciones utilizadas en las diferentes etapas alimenticias fueron:

Período N° II: de 41,2 kg de peso vivo promedio para ambos lotes y hasta 69,3 kg.

Período N° III: de 69,3 kg de peso vivo promedio para ambos lotes y hasta 102,8 kg., las cuales fueron programadas de acuerdo a los requerimientos alimenticios de los cerdos (NRC-14).

La composición cualitativa y cuantitativa de las raciones figuran en la tabla I para ambos lotes, determinándose la composición química de la ración según el es-

quema del análisis proximal de Weende, por los siguientes métodos habituales de laboratorio:

Proteína bruta: método de Kjeldall.

Celulosa bruta: método de Scharrer y Kuschner, Alemania 1931, Lagreca de Marotta (6).

Lípidos: extracto etéreo: método de Soxhlet.

Energía digestible: calculada matemáticamente.

### C) AGUA DE BEBIDA

El agua fue provista a voluntad en bebederos automáticos tipo "taza".

### D) MANEJO

Los animales permanecieron estabulados durante todo el ensayo, en pistas de engorde semicubiertas con piso de cemento. Se pesaron semanalmente y practicándosele vacunación y desparasitación habitual.

### E) MEDICION DEL ESPESOR DE GRASA DORSAL

Cuando los animales llegaron al peso vivo promedio final de:

LT: 103,4 kg  $\pm$  2,24 y

LE: 102,3 kg  $\pm$  1,5

se midió el espesor de grasa dorsal a nivel de la última costilla y a 7 cm. de la línea media con la regla de Hazel.

### F) COSTOS

En base al precio unitario de los elementos constitutivos de la

TIPO ALIMENTO	DURACION DIAS PROMEDIO		PESO PROMEDIO INICIACION KG.	PESO PROMEDIO FINALIZACION KG.	AUMENTO PESO KG.		CONSUMO KG.		I. C.
					POR ANIMAL	POR ANIMAL / DIA	POR ANIMAL	POR ANIMAL / DIA	
II.	LT.	35	40,9 ± 1,31	69 ± 2,04	28,10	0,807	91,33	2,609	3,2
	LE.	42	41,5 ± 1,59	69,6 ± 3,0	28,15	0,670	108,3	2,578	3,8
III.	LT.	36	69 ± 2,04	103,4 ± 2,24	34,50	0,958	145,5	4,043	4,2
	LE.	57,4	69,6 ± 3,0	102,3 ± 1,5	32,65	0,568	167,5	2,918	5,1

TABLA N° 2 Confrontación de datos parciales.

ración, en el momento de realizar los ensayos, se elaboraron los costos de la misma, transformándolos posteriormente en porcentajes para que no pierdan su actualización. Al lote testigo se asignó un costo 100 y al lote experiencia se lo comparó porcentualmente.

#### G) ABREVIATURAS USADAS

AD: Aumento diario, por animal.

CB: Celulosa bruta.  
 CD: Consumo diario, por animal.  
 ED: Energía digestible.  
 EE: Extracto etéreo.  
 EM: Energía metabolizable.  
 IC: Índice de conversión  
 LE: Lote experiencia.  
 LT: Lote testigo.  
 PB: Proteína bruta.

### RESULTADOS

En la tabla N° 1 podemos observar la composición cualitativa y cuantitativa de las raciones utilizadas para los lotes LT y LE, y como puede apreciarse, los subproductos de la limpieza del gra-

no de cebada cervecera reemplazaron a los granos tradicionales (maíz y sorgo) en una proporción del 55 0/o y 64 0/o respectivamente en las dos etapas alimenticias ensayadas en el cerdo.

PERIODO ALIMENTICIO		II	III
RACION (LT) TESTIGO 0/o		100	100
RACION (LE) EXPERIENCIA 0/o		70,6	63,4
COSTO 1 KG. PESO VIVO PRODUCIDO 0/o	LT.	100	100
	LE.	83,4	77,1

TABLA N° 3: Costo del alimento y kilogramo de peso vivo producido en 0/o

Con respecto a la composición química del alimento se observa que el tenor de PB. aumenta comparativamente un 3,1 0/o y 7,6 0/o en las raciones del lote LE., respectivamente en los dos períodos alimenticios, con respecto a las del lote LT., pese haber utilizado la misma cantidad de harina de carne de 60 0/o PB.; esta situación fue provocada principalmente por el medio grano de cebada ya que posee un tenor más alto de PB. que el maíz y sorgo, haciéndose destacar además que como lo demostró Livingstone (11) hay un mejor aprovechamiento proteico por parte de los animales utilizando los subproductos secos.

El tenor de celulosa bruta aumenta en un 65,1 0/o y 68,6 0/o respectivamente por las características que de alimentos celulósicos poseen los subproductos, principalmente la granza de cebada (22 0/o CB) y el polvillo (17 0/o CB); lo que determinó una reducción lineal de la utilización de los materiales nutritivos. Henry (4), Paloheimo (15).

Con respecto a la ED. vemos que hay una disminución de 97 Kcal. (2,9 0/o) y de 122 Kcal. (3,6 0/o) respectivamente entre las raciones del LT y LE debido al aumento del tenor de CB. que obra como un "diluyente energético" de la ración. Faliu (3), Lagreca (6).

En la tabla N<sup>o</sup> 2 se indican la duración en días de cada período alimenticio para los dos lotes y los pesos promedio de iniciación y finalización respectivamente. Como vemos durante

el primer período que fue de 41,2 kg. a 69 kg. de peso promedio para ambos lotes, se presentó en los dos tratamientos una diferencia de 7 días (16,6 0/o) en más para el LE. para obtener una misma ganancia de peso de 28,1 kg. por animal, produciéndose en consecuencia una disminución del aumento diario de 137 g de menos para el LE. (16,9 0/o).

Con respecto a la ingesta de alimento para este período, se observa que el LE. consumió 16,97 kg. más de alimento total por animal, lo que produjo un aumento del 15,66 0/o del consumo que contribuyó a provocar la disminución de la eficiencia alimenticia en un 0,6 kg. (15,78 0/o) para el LE. con respecto al LT.

Durante el tercer período alimenticio que comenzó con un peso vivo promedio para ambos lotes de 69,3 kg. y finalizó al llegar los animales a un peso promedio de 103,4 kg  $\pm$  2,24 y 102,3  $\pm$  1,5 para el LT y LE. respectivamente, observamos una diferencia de 21,4 días (37,2 0/o) de más para la finalización del ensayo en los animales del LE. y obtener un aumento de peso de 34,5 kg. y 32,6 kg por animal para el LT. y LE. respectivamente. Como vemos hubo una disminución de la velocidad de crecimiento entre ambos lotes que fue de 390 gr. (40,70 0/o) de menos en la ganancia diaria de peso para los animales del lote LE.

Hubo una reducción del consumo diario de alimento para los animales del lote LE. de 1,125 kg lo que representó un 27,82 0/o de menos con respecto a los del lote LT. pero, como los animales

LOTES	LT.	LE.
GANANCIA PESO VIVO / ANIMAL KG.	62,6	60,8
DURACION DIAS TRATAMIENTO	71 ± 5,2	99,4 ± 7,9
AUMENTO DIARIO KG.	0,882	0,611
TOTAL KG. ALIMENTO CONSUMIDO POR ANIMAL	236,9	275,8
CONSUMO DIARIO KG.	3,336	2,774
INDICE DE CONVERSION I.C.	3,7	4,5
COSTO TOTAL ALIMENTACION o/o	100	80,25

TABLA N° 4 : Comparación de datos finales promedio.

del lote LE. emplearon más tiempo para llegar al peso de finalización del ensayo, consumieron 22 kg (13,1 o/o) más de alimento total por animal. El índice de conversión aumentó para el lote LE. en 0,9 kg. representando un 17,6 o/o de pérdida de eficiencia alimenticia.

Con respecto al costo de alimentación, las raciones integradas con los subproductos de la limpieza del grano de cebada cervecera costaron 29,4 o/o y 36,6 o/o menos que las del lote LT. en el segundo y tercer período alimenticio de los cerdos

Obsérvese en la tabla N° 3 que el menor valor del costo del alimento del lote LE. determinó también una reducción del costo del kilo vivo producido, de 16,6 o/o y 22,9 o/o en cada uno de los períodos respectivamente, pese haber consumido un total de 16,97 kg y 22 kg de más de alimento por animal con respecto a los del lote LT., que conciden con los resultados obtenidos por Branckaert (2).

En la tabla N° 4 se comparan los datos finales promedios por animal de ambos lotes, LT y LE., observándose que hubo un au-

mento de 29,4 días (28,5 %) promedio en más para que los animales del lote LE. llegaran al peso de finalización del ensayo que los del lote LT. por haberse producido una disminución de la ganancia diaria de 271 gr. (30,7 %) en el lote LE.

La ingesta total de alimento por animal fue superior en un 14,10 % para el lote LE. ya que estos consumieron 38,9 kg. por animal de alimento total que los del lote LT., lo que contribuyó a producir una disminución de la eficiencia alimenticia de 0,8 kg por kilogramo de peso vivo producido y que representó un 17,7 %.

Con respecto al consumo diario los animales del lote LE. consumieron 0,562 kg (16,84 %) de menos de alimento por día que los del lote LT., lo que determinó que el aumento del consumo de alimento estuviera dado por el mayor tiempo de dura-

ción de la experiencia. Marotta (12 y 13).

En la tabla N° 5, se compara la cantidad de Kcal. de energía digestible ingeridas diariamente por los animales de ambos lotes, observándose una disminución de la cantidad de ED. ingerida en el lote LE., que se produce principalmente por un menor consumo de alimento, ya que la diferencia en Kcal., de ED. por Kg. de alimento en la ración de los lotes LT. y LE.; fue solo de 97 Kcal. de ED. (2,9 %) consumida en menos para LE. en período II y de 122 Kcal. (3,6 %) consumida de menos para el mismo lote en el tercer período. Se determina por lo tanto que en los resultados obtenidos en el presente ensayo, hubo una leve disminución del consumo de ED. por día y por animal para el lote LE. durante el II período alimenticio que fue del orden de 353,35 Kcal. (4.06 %). En el

PERIODO ALIMENTICIO	II	III
LT. Kcal ED. ANIMAL / DIA	8.693,18	13.552,13
LE. Kcal ED. ANIMAL / DIA	8.339,83	9.425,14
DIFERENCIA Kcal. ED.	353,35	4.126,99
DIFERENCIA %	4,06	30,45

TABLA N° 5 : Consumo diario de Kcal de ED. por animal.

	LT.	LE.
ESPEJOR DE GRASA DORSAL mm.	22 ± 6,6	19,3 ± 2,7
°/o ANIMALES DE 25 mm O MAS DE ESPEJOR DE GRASA.	33,33	—

TABLA N° 6 : Espesor de grasa dorsal promedio.

tercer período alimenticio se presenta una diferencia significativa de 4.126,99 Kcal. de ED. (30,45 °/o) de menos para el LE. con respecto al LT., lo que contribuyó a determinar la prolongación de este último período en 21 días más para el lote LE.

Jensen y col. (5), en pruebas sobre gallinas ponedoras alimentadas con granos secos de cervecería observaron una reducción del consumo diario de EM., con 10 °/o o más de granos secos de cervecería en las raciones.

El costo total alimenticio disminuyó en un 19,75 °/o para el LE. con respecto al LT., pese haber consumido el lote LE. un 14,1 °/o más de alimento. Dicha disminución se debió al menor valor económico que las raciones tenían debido al menor costo de los subproductos con respecto a los cereales tradicionales utilizados. Si se asigna un valor 100 °/o al maíz o al sorgo; el medio grano y la cebadilla re-

presentaban un 55 °/o menos y el polvillo y la granza un 92 °/o menos.

En la tabla N° 6 se comparan los resultados de la medición del espesor de grasa dorsal para ambos lotes, presentando el lote LT, una media de 22 mm. ± 6,6 en el lote LE, una de 19,3 mm ± 2,7 lo que originó una disminución del espesor de grasa dorsal en el lote LE. con respecto al lote LT. de 2,7 mm que representó una mejora en la calidad de la res del 21,27 °/o.

Esta disminución del espesor de grasa dorsal fue influenciada por la restricción alimenticia producida por el aumento del volumen del alimento, Faliu (3) y por una probable disminución de la palatabilidad del mismo, Larsen (9), lo que se tradujo en una menor ingesta de proteína bruta y de energía digestible lo que provocó la disminución de la velocidad de crecimiento observada. Marotta (12 - 13).



## CONCLUSIONES

Reemplazos del orden del 55 y 64 % de maíz y sorgo por los subproductos de la limpieza del grano de cebada cervecera en la II y III etapa alimenticia del cerdo (41,2 a 69,3 kg. peso vivo y 69,3 kg. peso vivo a 102,8 kg. respectivamente) provocaron:

- Una disminución del aumento diario en el lote LE del orden del 30,72 %.
- Una disminución del consumo diario en el lote LE. de 16,8 %.
- Un aumento en la duración en días del ensayo para el lote LE. de 28,5 %.
- Una disminución de la eficiencia alimenticia para el lote LE. de 17,7 %.
- Una disminución de la media del espesor de grasa dorsal en un 12,2 %, pero se remarca además que ningún animal llegó a tener 24 mm. de espesor de la misma en el lote LE. en comparación del 33,33 % de los animales del LT, que superaron esa marca.
- Una disminución del 19,75 % del costo total de alimentación de los animales del lote LE.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALLEN, W. R.; STEVENSON, K. R.; BUCHANAN - SMITH, J. (1975). *Influence of additives on short - term preservation of wet brewers' grain stores in uncovered piles. Canadian Journal of Animal Science, 55, (4), 609 - 618.*
2. BRANCKAERT, R.; VALLERAND, F. (1972). *Utilisation des dreches de brasserie desséchées dans l'alimentation animale en régions équatoriales et tropicales. 3. Le Porc. Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 25, (1), 101 - 107.*
3. FALIU, L. et GRIESS, D. (1968). *Le comportement alimentaire du porc charcutier. I) Influence de l'addition d'aliments cellulósiques à la ration. Revue Méd. Vét. 119, 12, 1101.*
4. HENRY, Y.; ETIENNE, M. (1969). *Effets nutritionnels de l'incorporation de cellulose purifiée dans le régime du porc en croissance-finition. I. Influence sur l'utilisation digestive des nutriments. Ann. Zootech. Fr., 18, (3), 337 - 357.*
5. JENSEN, L. S.; CHANG, C. H.; MAURICE, D. V. (1976). *Improvement in interior egg quality and reduction in liver fat in hens fed brewers dried grains. Poultry Science, 55, (5) 1841 - 1847.*
6. LAGRECA DE MAROTTA, L. A. (1970) *La cellulose dans l'alimentation du porc. Mémoire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Francia, 1 - 69.*
7. LAGRECA DE MAROTTA L. A. y col. (1978). *Subproductos de la industria cervecera en la alimentación del cerdo y su influencia en la cantidad y calidad de la grasa depositada. VI Jornadas Inter. de Vet., La Plata. Argentina.*
8. LAGRECA, L. (1980). *Efectos de una tasa elevada de celulosa bruta en raciones de cerdos para engorde, Anal. Vet. XII (1, 2 - 3): 15 - 25.*

9. LARSEN, L. M. and OLDFIELD, J. E. (1961). *Improvement of Barley rations for swine. III. Effect of fiber from barley hulls and purified cellulose in barley and corn rations.* *J. Anim. Sci.*, 20, nº 3, 440 - 444.
10. LIVINGSTONE, R. M. and LIVINGSTON, D. M. S. (1969) *A note on the use of distillers' by-products in diets for growing pigs.* *Anim. Prod.*, 11, 259 - 261.
11. LIVINGSTONE, R. M. y col. (1971). *Moist barley for growing pigs; some effects of storage method and processing.* *Anim. Prod.* 13, 547 - 556.
12. MAROTTA, E. G. y LAGRECA, L. A. (1978) *Ensayos de alimentación en cerdos con subproductos de la industria cervecera.* *Gaceta Vet.*, XL, 336, 784 - 791.
13. MAROTTA, E. G. (1980) *Ensayos de alimentación en cerdos con subproductos de la industria cervecera. II. Parte : resultado de un mayor reemplazo de subproductos.* *Anal. Vet.* XII (1, 2 - 3): 27 - 36.
14. N. R. C. (1968). *Nutrient requirements of swine.* National Academy of Sciences. Washington D. C.
15. PALOHEIMO L. and JAHKOLA B. (1959). *Digestibility of brewer's grains by swine.* *Maataleust. Aikakausk.*, 31, 174 - 179.
16. PERILLO, G.; DELL'AVERSANO, R. (1978) *I lieviti di birra nell'alimentazione animale.* *Rivista di Zootecnia E Veterinaria*, 4, Luglio - Agosto, 275 - 276.
17. PINLEY, J. W.; WALKER, C. E.; HAUTALA, E. (1976). *Utilisation of press water from brewer's spent grains.* *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 27, (7), 655 - 660.
18. POMERANZ, Y. (1976). *Single cell protein from by products of malting and brewing.* *Brewer's Digest*, 51 (1), 49 - 55.
19. SANCHEZ - VIZCAINO, E. et al. (1974) *Subproducto de la elaboración de la cerveza aplicado a la nutrición de pequeños rumiantes.* *Rev. Nutrición Anim*, 12 (4) 209 - 217.
20. WAHLSTROM, R. C.; LIBAL, G. W. (1976) *Brewers dried grains as a nutrient source in diets for pregnant sows.* *Journal of Animal Science*, 42, (4), 871 - 875.

*CONDUCTA AGONISTICA DEL CERDO*

LAGRECA, Lilliana Amelia (1)  
MAROTTA, Eduardo Guillermo (2)

*RESUMEN*

En el presente trabajo se estudió la conducta agonística que presentan los porcinòs, considerando por separado la agresividad en lechones y en cerdos adultos.

Conocer los mecanismos íntimos del comportamiento social del cerdo analizando todas las actitudes que involucran una conducta agresiva es contribuir a perfeccionar los sistemas de industrialización de la explotación porcina, al disminuir las condiciones stressantes que influyen sobre la performance de producción.

*AGONISTIC BEHAVIOUR OF SWINE*

LAGRECA, Lilliana Amelia  
MAROTTA, Eduardo Guillermo

*SUMMARY*

In the present work we have studied the agonistic behaviour shown by swine considering separately the agresiveness in piglets and in adult pigs.

The knowledge of the inner mechanisms in the social behaviour of swine and the analysis the attitudes involving en aggressive conduct, helps to improve the systems used in the pig industry, since they reduce the stressful conditions which exert their influence on the production performance.

(1) Profesora Titular — Zootecnia General. Facultad de Ciencias Veterinarias — UNLP.

(2) Profesor Adjunto — Zootecnia Especial I Parte. Facultad de Ciencias Veterinarias — UNLP.

## INTRODUCCION

El proceso de domesticación del cerdo se ha remontado en la antigüedad a varios milenios antes de Cristo (7.000 años) y se ha demostrado que fue uno de los primeros animales domesticados por el hombre, dicho proceso de domesticación causó profundas modificaciones en sus costumbres. Ahondar en el conocimiento del comportamiento social del cerdo es ayudar a perfeccionar los sistemas de crianza para lograr una mayor productividad, ya que se debe determinar el impacto que el medio ambiente, que el hombre le impone, le produce. (FRASER, 1979).

Si se parte de la base que el cerdo no es de ninguna manera tonto o pasivo, sino que por el contrario es un animal alerta a las condiciones que lo rodean, con su propia dignidad y necesidades y que está siempre atento para responder con diferentes actitudes a los estímulos externos, ya sean estos naturales o artificiales; ir conociendo cada una de las características integrantes de su conducta determinará el conocimiento íntimo de las respuestas de estos animales que presentarán a los cambios o situaciones que le imponga el hombre, lo que a su vez redundará en beneficio de su productividad.

Dado que esta especie es una de las que más tienen desarrolladas sus estructuras sociales en condiciones de habitat normales, no se la puede obligar a aceptar situaciones que no están implícitas en su carácter, ya que de lo contrario se obtendrán respuestas

que por supuesto serán conflictivas, y que provocarán de por sí una pérdida en la superperformance que se le exige cada vez más a esta especie.

Entre las situaciones normales de la vida del cerdo la agresividad juega un rol muy importante, ya que está presente en toda su etapa productiva, por lo general como un simple juego, pero formando parte de las características de su carácter. El manejo inadecuado de los cerdos aún en sus mínimas expresiones puede producir un aumento de la agresividad, la que se convertiría en un mecanismo de defensa.

En el presente trabajo se analizarán todos los aspectos de la agresividad en el cerdo desde su aparición como un síntoma de hiperactividad o nerviosismo hasta la presentación de verdadera batalla.

La agresividad es un síntoma de acometividad y representa en realidad una conducta agonística en los animales.

El término agonística proviene del latín "Agonista" que significa combatiente, luchador, siendo por lo tanto "Agonística" el arte de los atletas o la ciencia de los combates.

Por lo tanto, por "conducta agonística" se entiende a todo lo relativo a luchas y juegos, término exacto entonces para denominar la conducta de los animales, ya que es difícil muchas veces separar y saber cuando un juego normal se transforma en conducta agresiva.

Para comprender e interpre-

tar la agresividad en el cerdo podemos partir de la base de analizar síntomas que de la misma puede existir en otras especies y es así que según FRASER, 1979, "la crueldad surge como una definición de la raza humana y que es el hombre con esa capacidad de ser cruel que requiere y exige a la sociedad que controle, estudie y suprima esas características".

La crueldad que representa un miedo primario de la civilización, puede tener un punto de partida en la mente de los hombres que la permiten. Como definición, a la crueldad se la considera inhumanidad, impiedad, fiera de ánimo. Normalmente la respuesta a la crueldad es el sufrimiento, que se lo considera paciencia, conformidad, o tolerancia a un padecimiento o dolor; por lo que el dolor sería la esencia del sufrimiento, considerando a este como una molestia o aflicción de una parte del cuerpo. El dolor es la respuesta a un estímulo nocivo que penetra en el sujeto y que provoca efectos negativos e instintos adversivos.

Es así que en los animales todos los movimientos no habituales producen sufrimientos que pueden ser considerados naturales y que son enfermedades, acción de los elementos climáticos, accidentes y las prácticas cada vez más intensivas de crianza que pueden generar un potencial de características agotadoras o adversas para los mismos, es así que todos estos movimientos no habituales se transforman en estímulos nocivos que pueden dar como resultado diversas respuestas entre

las que se hallan la cohesión, traumas, fatiga y miedo.

En este trabajo se analizaron todas las actitudes que en el cerdo representan una conducta agonística, desde las agresividades menores (empujones, corridas, etc.) hasta agresividades mayores (peleas, persecución, etc.) hasta la agresividad total que implica un pleno contacto físico y que deja como secuela heridas producidas por mordeduras.

#### CONDUCTA AGRESIVA EN LECHONES.

Los empujones o manipuleos que realizan los lechones recién nacidos, cuando se ubican debajo de las lámparas de calor son los primeros síntomas de juego que se pueden acentuar cuando sienten necesidad de buscar más calor.

VAN PUTTEN (1976) comparando lechones criados en batería (en ambientes totalmente controlados) con otros criados junto a su madre en boxes con cama de paja, encontró que no se presentaban diferencias significativas en su estado sanitario ni en su nivel de crecimiento entre ambos grupos, pero los criados en batería mostraban una incidencia significativamente mayor a presentar conductas anormales.

En los lechones hay un comportamiento que puede ser conflictivo anormal o agresivo y está representado por las siguientes actitudes:

- mamas, orificio prepucial, vulva, ombligo y oregas inflamadas por succión.

- Rengueras producidas por mordiscos en las patas.
- orejas y colas mordidas.
- mordisqueo de objetos inertes, como pueden ser comederos, alambrados, etc.
- sentarse a lo perro.
- hocicar.

De todas estas conductas anormales enunciadas, VAN PUTTEN (1979) demostró que:

- Los lechones no succionan solamente para satisfacer su hambre sino también por el placer de succionar en sí mismo. Los lechones maman aproximadamente cada hora y todo el acto de amamantamiento tiene una duración de 7 a 15 minutos, pero solo durante 1 minuto aproximadamente los lechones toman leche, empleando el resto del tiempo para sobar las mamas y el flanco de la cerda antes y después de la ingestión de leche. Los lechones precozmente destetados aunque tengan alimento a voluntad quieren succionar y entonces dirigen esta conducta hacia sus compañeros para succionar generalmente el vientre y pene.
- El sentarse a lo perro indica en el animal la presencia de una sensación desagradable a estar de pié, ya que permanece en esta posición luego de haber comenzado a pararse.
- El hocicar es un mecanismo complejo que cumple una función exploratoria, y su necesidad es vital y urgen-

te tanto como la de comer o beber. El hocico y el disco de la nariz sirven de instrumento para sentir, escudriñar, manipular, etc. Cuando se van deteriorando las condiciones del medio ambiente (habitat), el cerdo por intermedio de la acción de hocicar trata de buscar un camino de salida (escapismo) y es esta rebúsqueda exploratoria que puede llevarlo a dirigir esta acción hacia sus compañeros, molestarlos y aún terminar en el canibalismo. Pero el hocicar bien dirigido disminuye notablemente las situaciones conflictivas ya que obra como un tranquilizante, como por ejemplo la utilización de la cama de paja en lechones, que representa una distracción eficaz. (VAN PUTTEN, 1976).

El hocicar no posee la misma significación en otras especies animales. SKINNER (1979) estudiando en diferentes especies las actitudes agresivas encontró que en el "Macaca silenus", el hocicar es un comportamiento filial entre madres y crías y que la conducta agonística esta representada en esta especie por el pegar, manotear, morder o luchar con un oponente; en la especie "Macaca arctoides" el hocicar representa una conducta de apaciguamiento y en la especie "Macaca radiata" representa una conducta de dominancia. En el mono "Cercopithecus ae-

thiops" los movimientos de la cabeza corresponden a una actitud amenazante, la que cobra una mayor intensidad si el animal se agazapa.

## CONDUCTA AGRESIVA EN LOS CERDOS ADULTOS.

La conducta agonística de los cerdos adultos está representada por actitudes muy diversas, las cuales se manifiestan desde una mínima hasta una máxima intensidad, considerándola algunos autores que pueden ser de dos tipos: conducta agresiva sin contacto físico (amenazas) o con contacto físico, conceptuando, a estas últimas cuando se presentan lesiones entre los contendientes.

A continuación enunciaremos todas las actitudes agonísticas estudiadas hasta este momento:

- 1) Actividades de desplazamiento.
  - 1a) Caminar.
  - 1b) Correr.
- 2) Agresividades menores.
  - 2a) Golpes laterales. Pechazos, pequeños golpes, empujones.
  - 2b) Salivación en los machos.
  - 2c) Golpeteo de mandíbula en ambos sexos.
- 3) Agresividades mayores.
  - Ataque, pelea, batalla.
- 4) Mordeduras.
- 5) Vocalizaciones.

### Actividades de desplazamiento.

Los ungulados son ambulantes por naturaleza y esto cons-

tituye una presión de selección para la sobrevivencia neonatal, de las 7 etapas primarias que FRASER (1976) reconoce que se producen durante el proceso de formación del lazo neonatal de los ungulados, esta fase, la ambulatoria, es la tercera y que por lo general es lenta e insegura.

En el cerdo adulto el caminar recorriendo el box de un lado al otro es uno de los primeros síntomas de nerviosismo y junto con el correr desordenadamente sin motivo aparente y por poco tiempo entran dentro de las consideradas conductas de juego, ambas forman como lo dijimos anteriormente parte de la conducta agonística.

Muchas veces un animal que por lo general ocupa los primeros puestos del rango social corre vigorosamente a través del box para detenerse bruscamente ante un congénere y presentarle pelea, esta actitud es más común en los machos que en las hembras.

### 2) Agresividades menores.

Dentro de estas tenemos que considerar a los dos sexos por separado ya que las hembras muy raramente muestran actitudes agresivas, salvo cuando realizan pequeños golpes o empujones (bascular) contra comederos o bebederos y a veces morderlos, llegando incluso a producir golpeteo de mandíbulas.

En los machos son más comunes las conductas agresivas que en las hembras, dado que sus rangos sociales son más inestables y tienen mayor tendencia a rea-

lizar estas agresividades menores en forma de juego para imponer su dominancia pero sin dejar de considerar que a veces un cerdo dominado puede ser un agresor.

La salivación se presenta solo en los machos, aún fuera de su función en el comportamiento sexual, y puede ir acompañada con golpeteo de mandíbulas, pudiendo ser el inicio de una agresión mayor (MAROTTA, 1970 - 1980).

### 3) Agresividades mayores.

La agresividad que es un síntoma de acometividad representa una serie de ataques o conductas amenazantes que por lo general va acompañada de desplazamiento físico de los rivales, el gradiente de esta conducta agonística, puede ir desde una simple presentación de ataque enganchar a otro animal en una pelea y terminar en una verdadera batalla, esto suele ocurrir por:

- la necesidad de establecer su rango social o liderazgo en la formación de un lote.
- La aparición de agentes externos de carácter stressante.
- por la incorporación de un intruso en un lote preformado.

Como lo han demostrado DANTZER (1970), McBRIGE (1965), JAMES (1967), LODGE (1963), LAGRECA (1980), estas contiendas en los cerdos tienen características definidas que representan un encuentro inicial que por lo general es de inspección, luego enganchar-

se si es que ambos contendientes estan de acuerdo en una pelea, las que son llevadas a cabo generalmente con fuertes empujones hacia los costados, golpes de cabeza tendiendo a producir heridas (de gran gravedad en los machos enteros) y parecería que el objetivo de la pelea es ejercer presión para doblar el cuello del oponente de forma de enfrentarlo y poderlo morder, cuando estas se producen es que ya estamos frente a una verdadera batalla, de la que deberá resultar un animal sometido. Suele ocurrir que el vencedor no se considerará conforme y no dará por terminada la batalla hasta no haber mordido a su adversario en el cuello y a veces también puede emitir un grito agudo de vencedor.

Cuando un cerdo dominante ataca bruscamente a otro animal puede suceder que el agredido rehuya el combate y que luego este se reivindique atacando a otro animal de menor jerarquía social que él.

Es común que entre dos animales de rango social vecino se mantengan frecuentes peleas como si el predominio de la situación estuviera siempre en juego.

Como lo demostraron JAMES (1967) y LODGE (1963) hay una asociación de relación causal dentro de los lotes entre el rango social y la velocidad de crecimiento, ya que los cerdos de bajo rango social suelen generalmente presentar una situación de desventaja insuperable debido a privacidades materiales en el grupo y de las cuales, entre ellas, el acceso a los comederos, es la mas grave. DANTZER (1970).



Sin embargo algunos de los cerdos de bajo rango social pueden presentar una situación intermedia de no total sumisión y que dependería del carácter psíquico del mismo, que puede estar ligado a la agresividad o prepotencia de la raza.

Las mezclas de grupo o la incorporación de un intruso provoca graves batallas que terminan por lo general con lastimaduras o heridas abiertas, abscesos y muerte de un animal acentuándose este proceso con tiempo caluroso, y esta misma situación, en ratas y gallinas, (como lo demostró KELLEY (1980)) les produce una disminución de los anticuerpos circulantes. Es por ello que este autor aconseja realizar de noche la mezcla de grupos en los boxes y con alimentación ad libitum ya que la inanición exagera las conductas agonísticas en las mezclas de animales.

En general los diferentes autores han observado que los cerdos jóvenes son más agresivos y que los animales en terminación lo son menos.

Entre otros factores que podemos citar está el menor espacio disponible que cada vez más se le otorga a los animales, ello agravado con la mayor pequeñez de los boxes. BRYANT (1972); EWBANK (1972).

El morder es un tipo de actividad que según el carácter psíquico de los cerdos representa una conducta de menor o mayor importancia, cuando la mordedura se lleva a cabo con heridas constituye el real contacto físico y es la agresividad de mayor intensidad.

KELLEY (1980), observando la conducta presentada en cerdos durante 30 minutos (1800 segundos) con motivo de una mezcla de animales, encontró que el promedio de mordiscones efectuados por cada uno de ellos es de  $36,9 \pm 6$  empleando un tiempo promedio de  $68,3 \pm 13$  segundos para efectuarlos.

En otro ensayo el mismo autor encontró que al mezclar cerdos alimentados ad libitum mordieron durante un promedio de 73,5 segundos cada 10 minutos (600 segundos) y al mezclar cerdos en ayuno mordieron 95,9 segundos x 10 minutos, esto demostró que la mayor duración del tiempo de mordiscones se presentó con animales en ayuno, pero que al mezclar cerdos después de un ayuno de 24 hs. las mordeduras disminuían con respecto a los grupos anteriormente citados porque los cerdos se debilitaban a medida que aumentaba el ayuno y además se dedicaban a una intensa búsqueda de alimento en el box.

#### 5) Vocalizaciones.

KINLEY (1972) y FRASER (1974) demostraron que la vocalización en el cerdo refleja el nivel de excitación del mismo, y que por ella se pueden clasificar a dos tipos de animales.

- 1) Los más ruidosos que vocalizan mayor cantidad de gruñidos cortos y por lo general con la boca cerrada.
- 2) Los menos ruidosos que emiten gruñidos largos y/o alaridos pero en poca cantidad y con la boca abierta.

Estas frecuencias e intensidades de vocalizaciones están íntimamente ligadas a la tasa de actividad locomotora de los cerdos, FRASER (1975), cuando se separan a los lechones de su madre (destete), estos emiten vocalizaciones fuertes combinadas con una actividad vigorosa, situación que expresa gran angustia. Cuando se separaban experimentalmente por breves períodos a las camadas de sus madres los lechones presentaban una de las tres situaciones siguientes:

- a) Lechones que emiten gruñidos cortos con la boca cerrada: son animales de buena performance, poco nerviosos y que por lo general provienen de camadas de más de 8 lechones.
- b) Animales que emiten gruñidos con la boca abierta: son animales de menor performance, más nerviosos, con alta tasa de locomoción y que provienen por lo general de camadas de menos de 7 lechones.
- c) Animales que presentan menor frecuencia de vocalización pero de gran intensidad (alaridos) y son los lechones de mayor agresividad, son los peleadores habituales que presentaban heridas oscuras en su cara debidas a peleas efectuadas durante el amamantamiento, situación esta que es más común en camadas numerosas y que tenderá a que los animales tengan un menor peso al destete.

## EFFECTO DE SITUACIONES ANORMALES SOBRE LA AGRESIVIDAD.

1) DAWSON (1946) estudió el efecto que produce la emisión de chispas eléctricas en los cerdos antes de la distribución de las comidas y de ello encontró que algunos animales no presentaban ninguna reacción y otros lo hacían con diferentes gradientes de temor. ROWSELL (1975) considera que la desesperación y sufrimiento tiene su origen fundamentalmente en el sistema nervioso central; pocos datos científicos hay para evaluar la justificación de ausencia de dolor, ansiedad o desesperación, el animal solo es insensible al sufrimiento por supresión del sistema nervioso central.

Hay diferencias de opinión acerca de los estudios de cuales son las áreas del cerebro o si son todas las que se ven involucradas en el sufrimiento.

DANTZER (1980) demostró que las hormonas esteroides secretadas por la corteza adrenal en respuesta a un stress intervienen en la regulación de la conducta adaptativa del cerdo, presumiblemente por vía de acción directa sobre el cerebro y que la administración terapéutica de corticoides puede producir efectos secundarios tales como un aumento de la agresividad.

2) JACKSON (1979) estudiando la acción que el transporte producía en los cerdos demostró que:

- Transportándolos por tierra, en viajes que duraban

7 días los animales solo se ponían inquietos y nerviosos cuando estaban hambrientos y sedientos. El vaivén del transporte aparentemente no produjo problemas y sólo se ponían nerviosos cuando se le producían sacudidas violentas, en general los animales hocicaron poco, estas experiencias fueron realizadas con tiempo frío.

- Cuando se transportó a los cerdos en avión en viajes cortos con una duración de 1,5 hs. a 2,5 hs. los machos eran los que presentaban mayor stress y los animales transportados en grupos eran los que tenían menos conductas agonísticas.

3) La importancia del olfato en el comportamiento agresivo de los mamíferos ha sido demostrado en varias especies y particularmente en los roedores.

Los cerdos son animales sociables con un sentido del olfato muy desarrollado que cumple un papel muy importante en el comportamiento sexual de esta especie (MAROTTA, 1970 - 1980).

Se ha demostrado claramente la naturaleza multisensorial de los estímulos que provocan la

agresión aunque parece ser que el olor del cerdo intruso es el estímulo más importante que incita a la agresión, a su continuación y al grado de severidad, etc., dependiendo que exista un estímulo posterior, por ejemplo que el intruso efectúe movimientos.

Trabajos efectuados por FRASER (1979), MEESE (1975) sobre los efectos de la ablación de los bulbos olfatorios en cerdos comprobaron que la bulbectomía redujo la agresión hacia los animales intrusos y también con respecto a los pares del mismo grupo, pero no la suprimió.

A estos mismos cerdos bulbectomizados se les colocó lentes de contacto con el fin de opacar la intensidad de los colores provocando una reducción de la visión y se demostró que si bien se redujo el nivel de agresividad no provocó su erradicación completa demostrando que el estímulo para la iniciación y continuación de la agresión puede ser multisensorial y que la pérdida de uno de los sentidos conduce a una reducción de la agresión pero no a su erradicación completa. En la ausencia de estímulo olfatorio, el nivel de agresión provocado por otras modalidades sensoriales, como la visión es menor.

#### BIBLIOGRAFIA

1. BALDWIN, B. A. and COOPER, T. R. (1979). *The effects of olfactory bulbectomy on feeding behaviour in pigs. Applied Animal Ethology*, 5, 153 - 159.
2. BRYANT, M. J. and EWBank, R. (1972) *Some effects of stocking rate and group size upon agonistic behaviour in groups of growing pigs. Brit. Vet. J.*, 128, 64.
3. DANTSER, R. (1970) *Retentissement du comportement social sur le gain de poids chez des porcs en croissance. I. Comportement social, temps d'alimentation et gain de poids. Ann. Rech. Vétér.*, 1, (1), 107 - 116.

4. DANTSER, R. and MORMEDE, P. (1980). *Hormonal influences on conditioned fear in pigs. Applied Anim. Ethology*, 6, 1, pág. 92.
5. DAWSON, D. M. and REVENS, R. L. (1946). *Varying susceptibility in pigs to alarm. J. Compar. Psychol*, 39, 297 - 305.
6. EWBANK, R. and MEESE, G. B. (1971) *Aggressive behaviour in groups of domesticated pigs on removal and return of individuals. Anim. Prod.* 13, 685.
7. EWBANK, R. and BRYANT, M. J. (1972) *Aggressive behaviour amongst groups of domesticated pigs kept at various stocking rates. Anim. Behav.* 20 - 21.
8. FRASER, D. (1974) *The vocalizations and other behaviour of growing pigs in an "open field" test. Applied Animal Ethology*, 1, 3, 16.
9. FRASER, D. (1975) *Vocalizations of isolated piglets. I. Sources of variation and relationships among measures. Applied Animal Ethology*, 1, 387 - 394.
10. FRASER, A. F. (1976). *The neonatal bond. Applied Animal Ethology.* (2), 193 - 196.
11. FRASER, A. F. (1979). *The nature of cruelty to animals. Applied Animal Ethology* 5, 1, 1 - 4.
12. FRASER, A. F. (1979). *The impact of the environment on farm animal behaviour. Factors affecting the production of behaviour. Applied Animal Ethology.* 5, 289 - 300.
13. JACKSON, W. T. (1979). *Behavioural observations on farm animals in transit. Applied Animal Ethology*, 5, 3.
14. JAMES, J. W. (1967) *The value of social status to cattle and pigs. Proc. Ecol. Soc. Australia, Vol. 2, 171 - 181.*
15. KELLEY, K. W.; McGLONE, J. J. and GASKINS, C. T. (1980) *Porcine aggression: measurement and effects of crowding and fasting. Journal Anim. Sci., Vol 50, Nº 2, 336 - 341.*
16. KILEY, M. (1972). *The vocalizations of ungulates, their causation and function. Z. Tierpsychol*, 31, 171 - 222.
17. LAGRECA, L. A. (1980) *Efectos de la adaptación en cerdos en la entrada al engorde. Reunión sobre producción porcina. Conferencia Pergamino.*
18. LEYHAUSEN, P. and HEINEMANN, I. (1975). "Leadership" in a small herd of dairy cows. *Applied Anim. Ethology*, 1, 2, pág. 206.
19. LODGE, G. A.; PRATT, P. D. (1963) *Birthweight and the subsequent growth of suckled pigs. Anim. Prod.*, 5, 225.
20. MAROTTA, Eduardo G. (1970). *Contribution a l'étude de l'insemination artificielle dans l'espece porcine. Memoire Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Francia, 1 - 82.*
21. MAROTTA, E. G. (1980) *Comportamiento sexual del cerdo. Conferencia dada en la reunión sobre producción porcina. CIC. (Pergamino).*
22. McBRIDE, G. and JAMES, J. W. (1964) *Social behaviour of domestic animals. Ann. Production*, 6, 129 - 139.
23. McBRIDE, G. and WYETH, G. S. F. (1964) *Social behaviour of domestic animals. Anim. Prod.*, 6, 249 - 252.
24. MEESE, G. B. and BALDWIN, B. A. (1975) *The effects of ablation of the olfactory bulbs on aggressive behaviour in pigs. Applied Anim. Ethology*, 1, Vol. Nº 3, 251 - 262.
25. MEESE, G. B. and BALDWIN, B. A. (1975). *Effects of olfactory bulb ablation on maternal behaviour in sows. Applied Animal Ethology*, 1, 379 - 386.

26. ROWSELL, H. C. (1975) *The need for evaluation of anxiety and pain. Applied Animal Ethology, Vol. 1, Nº 2, pág. 209.*
27. SKINNER, S. W. and LOCKARD, J. S. (1979) *An ethogram of the liontail macaque (Macaca silenus) in captivity. Applied Animal Ethology, 5, 241 - 253.*
28. VAN PUTTEN, G. and DAMMERS, J. (1976) *A comparative study of the well-being of piglets reared conventionally and in cages. Applied Animal Ethology, 2, 339 - 356.*
29. VAN PUTTEN, G. (1979). *Ever been close to a noisy pig? Applied Anim. Ethology 5, 3, 298.*

**TIPIFICACION DE MARCADORES GENETICOS  
SANGUINEOS EN RAZA HEREFORD \***

QUINTEROS I. R. (1)  
TEJEDOR E. D. (2)  
POLI M. A. (3)  
ANTONINI DE RUIZ A. G. (4)

**RESUMEN**

El paso inicial de esta investigación ha sido tipificar al Bovino Hereford de Argentina, para definirlo mediante la metodología de la Inmunogenética. Se buscaron "expresiones" propias y coincidencias con los "marcadores genéticos sanguíneos" descubiertos en esta raza por otros países. Su gran adaptabilidad a "hábitats" diferentes induce a mantener intacto su germoplasma y enriquecerlo con el agregado de nuevos genes. No obstante su homogeneidad racial, el Hereford Argentino presenta destacado polimorfismo de los Marcadores Genéticos en los Sistemas de Grupos Sanguíneos. La metodología utilizada es de reacción hemolítica por fijación de complemento. Los muestreos realizados en los Establecimientos LOSTALAS, TANDILEUFU y LAS HERAS, en el Sistema B revelan mayor frecuencia los fenogrupos A', O<sub>x</sub>QA' (D') e Y<sub>1</sub>A'Y'. Se analizan las diferencias de frecuencias grupales en las líneas "mocho" y "astado" en correspondencia a los Sistemas B, C y otros Sistemas.

**BLOOD TYPING OF HEREFORD GENETIC MARKERS**

**SUMMARY**

The first step of this research has been to typify Argentine Hereford Cattle, to define it through Immunogenetic methodology. We looked for our expressions and coincidences with blood Genetic Markers discovered in this race by other countries. Its great adaptability to different habitats induce to keep untouched its germplasm and to make it richer adding new genes. Anyway its racial homogeneity, Argentina Hereford presents high polymorphism in Genetic Markers in Blood Group Systems. It was used Hemolytic Technique using rabbit complement method. The samples done in Los Talas, Tandileufú and Las Heras, in B System reveal more frequency in A', O<sub>x</sub>QA'(D') and Y<sub>1</sub>A'Y' phenogroups. We analyzed the differences in group frequencies in "polled" and "horned" in correspondence to B, and other Systems.

---

\* Investigación conexas realizada con Subsidio otorgado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (SECYT) y en parte por CAFPTA.

\* Presentado en el XI CONGRESO ANUAL DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE GENETICA (SAG), Mar del Plata, República Argentina, del 12 al 16 de Octubre de 1980.

(1) Profesor Titular. Director del Instituto de Inmunogenética Animal y Genética. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata 1900, República Argentina.

(2) Profesor Adjunto. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata 1900, República Argentina.

(3) Jefe de Trabajos Prácticos. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata 1900, República Argentina.

(4) Auxiliar Diplomado. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata 1900, República Argentina.

## INTRODUCCION

El primer paso en la formación de razas, o sea el aislamiento geográfico, es fácil de comprobar en la historia de todas las razas antiguas del Viejo Continente, por ejemplo, el HEREFORD que se originó en la región HEREFORDSHIRE, en Inglaterra (De Alba, 1964).

JOHN HILL, en su Historia del Hereford manifiesta que ésta es una RAZA PURA ya en el origen, habiéndose desarrollado su crianza desde tiempos remotos, de igual manera que las antiguas razas puras de existencia actual.

El ganado HEREFORD fue llevado a Estados Unidos en 1817, ejerciendo singular efecto en la industria ganadera de cría a campo en ese país.

Su resistencia, la uniformidad fenotípica, sus resultados en

distintos pastoreos, las características sobresalientes, como animal de carne y su habilidad para "ajustarse" a diversidad de condiciones ecológicas, fueron algunas de las peculiaridades determinantes de su extensa popularidad (Williams, 1966). HEREFORD ha prosperado sin pausa tanto en Irlanda como en Estados Unidos, y Canadá, Australia, Nueva Zelanda Sud Africa, etc., o Sud América, particularmente en Uruguay y Argentina (Tagle e Inchausti, 1967).

El Bovino HEREFORD comenzó a desarrollarse en la Argentina, a partir de las primeras importaciones de este ganado realizadas en el período de 1862 a 1864 por Don LEONARDO PEREYRA cuyas importaciones constituyeron el primer basamento de la cría del Bovino Hereford en la República.

## MATERIALES Y METODOS

La etapa inicial de esta investigación ha sido tipificar al Bovino Hereford de Argentina, para definirlo por los Métodos de la Inmunogenética. Se buscaron "expresiones propias" y "coincidentes" con los "marcadores genéticos sanguíneos" descubiertos sobre esta raza en otros países.

Los muestreos de sangre se realizaron en diferentes poblaciones registradas de HEREFORD MOCHO y HEREFORD ASTADO, pertenecientes a los es-

tablecimientos LOS TALAS de PEREYRA IRAOLA (Polled Hereford), TANDILEUFU de PEREYRA IRAOLA (horned Hereford) y LAS HERAS de SANTAMARINA, obteniendo material de grupos familiares controlados (padre, madre, hijo) y muestras al azar, con un total de 83 individuos testados.

La Metodología de tipificación sanguínea ha sido descrita en trabajos anteriores (Stormont and Cumley, 1943; Quinteros,

1966). Se utilizan técnicas hemolíticas con fijación de complemento.

Para identificar y tipificar el Bovino Hereford, se establecieron las siguientes pautas:

1. Tipificación de grupos sanguíneos eritrocitarios o "fenogrupos" y sus frecuencias, particularmente del Sistema B.

2. Segregación Mendeliana de fenogrupos por el Método "Toro - Familia" (Stormont et al, 1951; Quinteros et al, 1978).

3. Segregación de "anticuerpos naturales" como "Marcadores Genéticos" (Quinteros, 1978).

### RESULTADOS

#### SISTEMA B

De acuerdo a STORMONT, hasta el año 1955 se habían detectado 14 fenogrupos del Sistema B en HEREFORD, los que posteriormente aumentaron a 24, como se observa en el CUADRO 1, que tomamos como patrón inicial.

#### CUADRO 1

Grupos Sanguíneos del Sistema B en HEREFORD (Stormont, 1955-1963) USA

Y <sub>1</sub> D'I'	Y <sub>2</sub>
(-)	O <sub>2</sub> Y <sub>1</sub> A'Y'
O <sub>x</sub> A'	B <sub>2</sub> GO'
I'	BGKO <sub>x</sub> Y <sub>2</sub> A'O'
QI'	Y <sub>1</sub>
Y <sub>1</sub> D'	O <sub>x</sub> Y <sub>2</sub> D'F'O'

IY <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub> I'
O <sub>1</sub>	O <sub>x</sub> QA'
O <sub>x</sub> E <sub>3</sub> 'F'O'	BG
O <sub>1</sub> Y <sub>1</sub> K'Y'	BGKO <sub>x</sub> A'
P	I <sub>2</sub>
Q	O <sub>x</sub> E <sub>3</sub> 'O'

24 fenogrupos

Los fenogrupos B detectados en este estudio por el Método "Toro - familia", se indican en el CUADRO 2.

#### CUADRO 2

Grupos sanguíneos del Sistema B en Bovinos Hereford, 47 animales mochos y astados de Los Talas y Tandileufú, respectivamente. Frecuencias en 94 fenogrupos.



Fenogrupo	Frecuencia	Fenogrupo	Frecuencia
$Y_1D'I'$	.287	$Y_2$	.021
<u><math>A'</math></u>	.191	<u><math>O_xQA'D'</math></u>	.011
$Y_1I'$	.149	<u><math>Y_1A'I'</math></u>	.011
Q	.117	$Y_1$	.011
$O_xQA'$	.064	$O_xY_2A'$	.011
$O_1$	.032	$I'$	.011
$Y_1D'$	.021	$O_xA'$	.011
P	.021	$QA'$	.011
$O_xY_1A'(Y')$	.021	Total	1.000

76,59 0/o de coincidencia con el Serology Laboratory de la Universidad de California

El CUADRO 2 revela la coincidencia de 15 fenogrupos del total de 24 detectados por STORMONT (1955), apareciendo en este muestreo inicial tres posibles nuevos fenogrupos B segregados como  $A'$ ,  $O_xQA'(D')$  e  $Y_1A'I'$  (sub-rayados en el CUADRO 2). El fenogrupo  $A'$  segrega sin intervención de  $O_x$  acoplado como es clásico (Stormont, 1955). Se detectaron 18 fenogrupos B diferentes.

Resulta de interés conocer la frecuencia de los fenogrupos B en las líneas Hereford Mocho y Hereford Astado, como se expone en el CUADRO 3.

Aún cuando el CUADRO 3 expresa las frecuencias de 88 fenogrupos correspondientes a dos rodeos pequeños extraídos de poblaciones mayores de Hereford

Mochos y Hereford Astados, los fenogrupos señalados por llaves podrían representar a Marcadores Genéticos Diferenciales entre ambas líneas de la raza.

Otra observación extraída de esta primera tipificación tentativa, es la siguiente: los CUADROS 2 y 3 demuestran mayor frecuencia general para los fenogrupos sub-rayados  $Y_1D'I'$  (.287),  $A'$  (.191),  $Y_1I'$  (.149) y Q (.117).

### SISTEMA C

Se consideran detectados aproximadamente 60 aleles, con 35 fenogrupos C reconocidos (Stormont, 1962).

Los fenotipos tipificados en las dos líneas Hereford de este estudio, se presentan en el CUADRO 4.

## CUADRO 3

Frecuencia de fenogrupos B en Hereford Mocho y Hereford Astado, en relación al total

HEREFORD MOCHO		HEREFORD ASTADO	
Fenogrupo	Frecuencia	Fenogrupo	Frecuencia
<u>Y<sub>1</sub>D'I'</u>	.181	<u>Y<sub>1</sub>D'I'</u>	.110
<u>A'</u>	.074	<u>A'</u>	.117
<u>Y<sub>1</sub>I'</u>	.096	<u>Y<sub>1</sub>I'</u>	.053
<u>Q</u>	.096	<u>Q</u>	.021
O <sub>x</sub> QA'	.064	O <sub>x</sub> QA'	—
Y <sub>1</sub> D'	.021	Y <sub>1</sub> D'	—
P	.021	P	—
O <sub>x</sub> QA'(D')	.011	O <sub>x</sub> QA'(D')	—
Y <sub>1</sub> A'Y'	.011	Y <sub>1</sub> A'Y'	—
QD'	.011	QD'	—
Y <sub>1</sub>	.011	Y <sub>1</sub>	—
QA'	.011	QA'	—
O <sub>1</sub>	—	O <sub>1</sub>	.032
O <sub>x</sub> Y <sub>1</sub> A'(Y')	—	O <sub>x</sub> Y <sub>1</sub> A'(Y')	.021
Y <sub>2</sub>	—	Y <sub>2</sub>	.021
O <sub>x</sub> Y <sub>2</sub> A'	—	O <sub>x</sub> Y <sub>2</sub> A'	.011
I'	—	I'	.011
O <sub>x</sub> A'	—	O <sub>x</sub> A'	.011

CUADRO 4

Fenotipos del Sistema C tipificados en Hereford "mochos" y "astados" de LOS TALAS y TANDILEUFU

HEREFORD MOCHO		HEREFORD ASTADO	
Fenotipo	Frecuencia	Fenotipo	Frecuencia
1	$C_1$	.250	---
	$C_1W$	.250	---
	$C_{23}$	.036	---
	$C_1WR_1$	.036	---
	$C_1L'X_2$	.107	---
	$C_1L'R_1$	.036	---
	$L'X_2$	.036	---
2	<u><math>C_1WR_2</math></u>	.036	.579
	$L'$	.143	.105
	(-)	.071	.053
3	$C_1WR_2(L')$	---	.105
	$C_1L'$	---	.158
Total 1.000		Total 1.000	

El CUADRO 4 ilustra acerca de los Marcadores Fenotípicos del Sistema C de ocurrencia en las dos líneas analizadas, por ejemplo, los fenotipos señalados por la llave 1 ( $C_1$ ,  $C_1W$ ,  $C_{23}$ ,  $C_1WR_1$ ,  $C_1L'X_2$ ,  $C_1L'R_1$ ,  $L'X_2$ ), que se expresan en Hereford "mochos", no lo hacen en Hereford "astados".

En la llave 2 figura el fenotipo  $C_1WR_2$  subrayado, de muy alta frecuencia en "astado" (.579) y comparativamente baja en "mochos" (.036).

El fenotipo (-) es de frecuencia un tanto similar en las dos líneas (.971 y .053) en "mochos" y "astados", respectivamente).

En la llave 3 hay dos fenotipos  $C_1WR_2L'$  (.105) y  $C_1L'$  (.158), de alta frecuencia en "astado" pero sin expresión en "mochos".

Consideramos que el Sistema C contribuiría, en muestras mayores, a establecer otros Marcadores Inmunogenéticos Diferenciales entre Hereford Mocho y Hereford Astado.

Por otra parte, este Sistema sería útil para el intercambio de genes en cruzamientos programados de las dos líneas, con aumento decidido de su polimorfismo.

SISTEMAS F - V, Z, S, A, L, J, M, R'S' (CUADRO 5).

En el CUADRO 5 se exponen las frecuencias génicas de estos Sistemas como expresión ra-

### CUADRO 5

Frecuencias génicas de los Sistemas F - V, Z, S, A, L, J, M, R'S' en Hereford Mocho y Astado de LOS TALAS y TANDILEUFU

Sistema	Fenotipo	Genotipo	Alele	Frecuencia Génica
Sistema F-V	F	F/F	F	.8723
	FV	F/V	V	.1276
Sistema Z	Z <sub>1</sub> Z <sub>2</sub>	Z <sub>1</sub> /Z <sub>2</sub>	Z <sub>1</sub>	.0851
	Z <sub>2</sub> Z <sub>2</sub>	Z <sub>2</sub> /Z <sub>2</sub>	Z <sub>2</sub>	
	Z <sub>2</sub>	Z <sub>2</sub> /—	Z <sub>2</sub>	.3297
	—	—/—	—	
		/—	—	.5851
Sistema S	SH'	SH'	S	.2872
	SH'	SH'	H'	
	H'	H'	H'	.3829
	—	—/—	—	.3617
Sistema A	ADH	ADH	H	.2872
	AD	AD	A	.5425
	AD	AD	D	.4574
Sistema L	L	L	L	.7659
	—	—/—	—	.2127
Sistema J	J	J	J	.1702
	—	—/—	—	.8297
Sistema M	—	—	—	.0000
Sistema R'S'	S'S'	S'/S'	S'	.9042
	R'S'	R'/S'	R'	
	R'R'	R'/R'	R'	.0957

cial, sin discriminar entre Hereford Mocho y Astado, aspecto que se ha de encarar en una investigación posterior.

Este CUADRO muestra con claridad las frecuencias génicas en los Sistemas analizados, siendo evidente la preeminencia del alele F en el Sistema F-V, la mayor frecuencia de Z<sub>2</sub> sobre Z<sub>1</sub> en el Sistema Z, etc. etc., debiendo mencionar que el Sistema M aparece "negativo" en las dos líneas, lo que induce a no descartar que esta "negatividad" fuera una característica racial, como ocurre en el Criollo Argentino y Longhorn Americano que son "M negativos" (Miller, 1966; Quinteros, 1976).

#### ANTICUERPOS NATURALES EN HEREFORD

Otro aspecto al cual queremos referirnos se relaciona a los "iso - inmuno anticuerpos naturales", los cuales podrían estar asociados a un tipo especial de Marcadores Genéticos (Quinteros et al., 1978).

Los "anticuerpos naturales" clásicos contra factores sanguí-

neos, que aparecen en suero de bovinos son J, V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> G, A<sub>1</sub>, M, V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, identificatorios de los factores del mismo nombre.

En esta primera investigación de la raza, hemos testado 71 sueros normales individuales contra las células rojas de 33 bovinos Hereford y 5 testigos Holando Argentino del Instituto de Inmunogenética.

26 sueros resultaron "reactivos", vale decir, 36,62 o/o, algunos de ellos con gran potencia reaccional, como se observa en el CUADRO 6.

Esta excepcional particularidad obliga a realizar una exhaustiva investigación de esos posibles nuevos Marcadores Genéticos, para estabilizar e incrementar en la raza los genes productores de "anticuerpos naturales", por cuanto, no es improbable que tales genes actúen y pongan en juego algún mecanismo defensivo contra enfermedades infecciosas, endo y ectoparasitarias, otros tipos de afecciones, Sistema de histocompatibilidad, etc.

Se comprobaron 11 antisue- ros naturales con reactividades diferentes, lo que indica acentuado polimorfismo.

#### DISCUSION

Hasta 1940, los programas ganaderos de selección y cruzamientos de todo el mundo eran difíciles de realizar, como consecuencia de "registros genealógicos" defectuosos, agregados a la escasa información sobre herencia

de caracteres importantes desde el punto de vista productivo, estabilidad racial, resistencia, etc. (Von Bouw, 1962; Quinteros, 1980). A partir de 1940, la Inmunogenética se expandió a la mayor parte de los países de avan-

## CUADRO 6

## Anticuerpos naturales en Bovino Hereford Argentino

Suero	T 6 8 8	M 2 8 9 4	M 2 7 4 4	H 4 2 0 9	M 2 6 4 2	H (26) 6	M 2 8 6 6	H 4 1 1 8	M 2 8 8 8	H 4 2 1 5	M P X 4 3 5 4	H 6 5 6 5	M x 5 4 5 7 -	H x 6 5 9 1	M x 2 9 2 8	M 2 7 1 2	H 4 2 2 3	M 2 3 0 4	M 2 5 4 8	H 3 2 9 2	M x 3 0 6 6	M 5 0 2 7	P x M 5 5 6 2	M 4 1 1 9	M 4 4 9 8	M 3 3 6 9	
Cél. x3059	—	—	—	—	—	4	4	4	3	3	—	4	3	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—
TX 1300	—	—	—	—	—	3	3	4	—	—	—	4	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X 2870	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	4	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
X 3036	4	—	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	—	2	—	4	4	—	
X 2970	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TX 28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2988	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X 3066	3	—	3	3	4	4	4	4	3	4	2	4	4	1	—	4	4	3	3	3	—	3	2	3	4	—	
3056	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X 6676	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PX 4354	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
X 6565	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
X 6581	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
5457	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X 6591	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
X 6631	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3804	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X 6702	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
X 6744	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HA61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
HA86	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	3	4	4	—	3	4	4	—	—	3	—	3	3	2	4	—	

zada. F.A.O. ha reconocido esas investigaciones como pautas científicas de importancia para mejoramiento de los animales domésticos.

La creciente necesidad de proteína animal alimentaria, induce a retornar a las razas que han mantenido su caudal génico, algunas con aptitudes excepcionales para desarrollar en todo tipo

de hábitats, incluyendo áreas marginales.

El extenso polimorfismo de los Marcadores Inmunogenéticos comprobado en la excepcional Raza Hereford, induce a sostener su posible eficiencia en hábitats en los que la supervivencia es problemática para otras razas.

Es de recalcar la observación

que el Hereford Argentino expresa algunas diferencias de Marcadores Inmunogenéticos existentes entre Hereford Mocho y Hereford

Astado, que consideramos de especial importancia para los intercambios génicos "inter - líneas" y en registros genealógicos.

### CONCLUSION

Como conclusión de esta exposición panorámica del Bovino Hereford Argentino, se sugiere mantener el amplio polimorfismo de los Sistemas Inmunogenéticos de la raza e incrementar esa riqueza genética con la inclusión de nuevos aleles en su germoplasma.

También es necesario estudiar exhaustivamente la transmisión hereditaria, desde padre y madre a la progenie, de la capacidad de producir y transportar anticuerpos naturales por su posible vinculación con resistencia a las enfermedades, demostrativo de un nuevo carácter racial.

### BIBLIOGRAFIA

1. De ALBA, J. 1964. *Reproducción y Genética Animal*. I.I.C.A. de la OEA. Turrialba, Costa Rica.
2. MILLER, W. J. 1966. *Blood Groups in Longhorn cattle*. *Genetics* 54 - 2: 391.
3. QUINTEROS, I. R. 1966. *Los Grupos Sanguíneos Animales*. *Inmunogenética Animal*. Primer Panel Argentino de Grupos Sanguíneos Universidad Nacional de La Plata :29 y 56.
4. QUINTEROS, I. R., MILLER, W. J., TEJEDOR, E. D. 1978. *Investigaciones Inmunogenéticas en el Bovino Criollo Argentino - Marcadores Genéticos*. Sextas Jornadas Internacionales de la Fac. C. Veterinarias de la Univ. Nac. de La Plata, Argentina. *En Prensa, ANALECTA VETERINARIA*.
5. QUINTEROS, I. R., BORTOLOZZI, J., de MAGALHAES, L. E., FAULIN, P. G., TEJEDOR, E. D. 1978. *Marcadores Inmunogenéticos en Bovinos Raza CANCHIM de Brasil*. Sextas Jornadas Internacionales de la Fac. C. Vet. de La Plata, Argentina.
6. QUINTEROS, I. R., 1980. *Bases de Inmunogenética en el Bovino Hereford Argentino*. *Tipificación de Marcadores Genéticos Sanguíneos VIII CONFERENCIA MUNDIAL HEREFORD*, Punta del Este, Uruguay. 17 al 21 de Marzo, 1980. *Resumen, Actas de la Conferencia*. *En Prensa, Consejo Mundial Hereford*.
7. STORMONT, C., OWEN, R. D. and IRWIN, M. R. 1951. *The B and C Systems of bovine blood groups*. *Genetics*. 36 (2): 134.
8. STORMONT, C. 1955. *Seventy - one representative phenogroups in the B System of bovine blood groups showing allele - frequencies in five breeds of cattle in United States*. *Serology Laboratory, Davis, California*.
9. TAGLE, E. C. e INCHAUSTI, D. 1967. *Bovinotecnia*. Ed. Ateneo.
10. Von BOUW, 1962. *The genetical composition of the Dutch cattle breeds as determined by the frequencies of blood groups*. *Sonderdruck aus "Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtung-biologic"*. Band 74, Heft 3 (1960) S. 248 - 266.
11. WILLIAMS, D. W., 1966. *Efectos de la Ciencia en la cría del ganado*. *Recopilación de A. O. Rhoad: Cría de Ganado Vacuno para Carne en Medios Desfavorables*. Centro Regional de Ayuda Técnica, A.I.D., USA, pág. 19.

**ACCION DE LA SULFAMETAZINA EN LA CALCIFICACION DE LA  
CASCARA DEL HUEVO DE GALLINA ESTUDIADA MEDIANTE  
EL EMPLEO DE CALCIO RADIACTIVO ( $Ca^{45}$ ).**

CELANI BARRY, Rafael (1)  
ANGULO, Eusebia (2)  
SARMIENTO, Malaquías F. (3)

**RESUMEN**

Los autores trabajan con gallinas Leghorn Blancas de 18 meses de edad, a las que se suministró sulfametazina al 0,2 ‰ en el agua de bebida. Los resultados obtenidos demuestran un efecto inhibitorio moderado de la incorporación de calcio a la cáscara del huevo y una acción muy escasa sobre el depósito de  $Ca^{45}$  en huesos.

**ACTION OF THE SULPHAMETAZINE ON THE HEN EGG SHELL  
CALCIFICATION USING RADIOACTIVE CALCIUM ( $Ca^{45}$ ).**

CELANI BARRY, Rafael  
ANGULO, Eusebia  
SARMIENTO, Malaquías

**SUMMARY**

The authors administered 0,2 ‰ sulphametazine with the drink water to White Leghorn hens, 18 months old. They found a moderate inhibitory effect on the  $Ca^{45}$  incorporation to the egg shell and a very little action on bone  $Ca^{45}$  accumulation.

---

(1) Director del Laboratorio de Hematología - Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires.  
(2) Profesora Titular (Dedicación Exclusiva) Cátedra de Histología y Embriología (Investigadora) Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata.  
(3) Asesor Técnico Profesional en Reproducción y Patología Aviar.



## INTRODUCCION

En la abundante bibliografía existente en relación a la acción que las diversas sulfas poseen en la calidad de la cáscara del huevo, existe una total coincidencia (2, 10, 11 y 20). Tales efectos se traducen en una notable disminución del espesor, seguida de una falta total de formación. En nuestras primeras publicaciones sobre el tema, hemos analizado la acción tóxica de las diversas sulfamidas que más se utilizan en la terapia avícola en nuestro país, habiendo llegado a conclusiones similares a las de los demás autores, comprobándose además, que es la sulfametazina la droga de efectos más tóxicos (12, 13).

Estos resultados —por la incidencia que tienen en la economía aviar (producción de huevos)— han motivado a distintos investigadores a profundizar el análisis de la calcificación o formación de la cáscara del huevo por parte de la glándula de la cáscara (útero) bajo múltiples enfoques.

Es por todos conocido el hecho que, la formación de la cá-

scara requiere grandes cantidades de calcio y dado que el útero no es un órgano de almacenamiento cálcico sus exigencias deben ser satisfechas mediante la vehiculización del mismo a través de la sangre una vez que es movilizado a partir de los órganos de reserva (huesos). (BRADFIELD, 1951).

Es igualmente conocido (BUCKNER y col. 1930), que durante la formación de la cáscara se produce un incremento considerable en la absorción del Calcio de los alimentos por parte del intestino, hecho que origina notables variaciones en el tenor de calcio sanguíneo.

Más modernamente, introduciendo Calcio radiactivo ( $Ca^{45}$ ) en la dieta, varios autores (5, 16, 21) han podido seguir su curso hacia el útero en el momento de la formación de la cáscara mediante la obtención de autoradiografías. Estos hechos nos han inducido a realizar el presente trabajo, profundizando así el estudio de los mecanismos tóxicos que interfieren en la calcificación del huevo por la acción de la sulfamidoterapia.

## MATERIAL Y METODOS

La población de trabajo estuvo constituida por 20 gallinas de raza Leghorn blanca, de 18 meses de edad, seleccionadas de acuerdo al peso corporal y regularidad de la oviposición.

Los animales fueron alojados en jaulas de alambre individuales,

en baterías para ponedoras, colocadas sobre mesadas, bajo condiciones homogéneas de temperatura, humedad y un fotoperíodo de 16 hs. y 8 hs. de oscuridad.

El alimento consistió en una ración para gallinas ponedoras en jaula (granulado), de una de-

terminada Firma Comercial, que demostró ser la más conveniente para nuestros propósitos. La provisión de agua fue a voluntad.

La sulfametazina se admitió diluída en el agua de bebida, diluída al 0,2 0/o durante 6 días. El tratamiento se inició a las 9 hs. del primer día.

Durante toda la experiencia se controló rigurosamente la postura y las extracciones de sangre se llevaron a cabo inmediatamente de producida la oviposición.

Las muestras sanguíneas se obtuvieron del pulpejo (almohadilla plantar) utilizando el método propuesto por HERTELEN-DY & TAYLOR (1961).

Para llevarlo a cabo se practicó un corte con tijera de los tejidos blandos de la almohadilla, recogíendose la sangre en tubos previamente heparinizados. Con el objeto de detener la sangría, se utilizó una banda elástica colocada alrededor del dedo, la que se retiró en momentos de desear obtener una nueva muestra sanguínea, practicando con ayuda de un bisturí un simple raspado de la herida.

Durante el tratamiento los animales fueron sacrificados con distintos intervalos.

La descripción de los métodos empleados para estudiar las variables correspondientes a las propiedades físicas del huevo; peso del huevo, resistencia a la fractura, peso y espesor de la cáscara, así como también la intensidad de postura y las determinaciones químicas del calcio en cáscara y en sangre fueron expuestas previamente (12 y 13).

## AUTORADIOGRAFIAS

El  $\text{Ca}^{45}$  proporcionado por la Comisión de Energía Atómica fue diluído en el momento de ser utilizado en proporción de 100 uCi/ml, el que se administró por vía sanguínea (vena del ala) a cada animal de acuerdo a un ritmo preestablecido en el Plan de Trabajo en relación con el tratamiento por la sulfa. La radiactividad fue investigada en cáscara, hueso (tibia) y útero.

Las autoradiografías fueron obtenidas utilizando película radiográfica de gran sensibilidad, seccionada en trozos de 3 x 2.5 cm. sobre las cuales se colocaba el material previa interposición de una delgada lámina de polietileno. Para obtener un adosamiento lo más perfecto posible se colocaban por ambos lados 2 porta-objetos y por fuera de ellos, una pequeña lámina de poliuretano (adherida al porta-objeto). La presión necesaria fue conseguida utilizando dos láminas de plomo de ambos lados. El conjunto se envolvió en papel negro y previa rotulación, fue colocado en heladera a 8° C durante 10 días. La revelación se efectuó con revelador de contraste (Kodak D 19).

La totalidad de los resultados están consignados en las Tablas respectivas y en la Lámina 1a.

### Distribución de los Animales.

Los animales se agruparon en 4 lotes de 5 gallinas c/u, de la siguiente forma:

LOTE "T" (testigo): Gallinas Nos. 51 - 52 - 53 - 54 - 55

LOTE N° 1 Gallinas Nos.: 61 - 62 - 63 - 64 - 65

LOTE N° 2 Gallinas Nos.: 86 - 87 - 88 - 89 - 90

LOTE N° 3 Gallinas Nos.: 91 - 92 - 93 - 94 - 95 y fueron tratadas de la siguiente manera:

LOTE "T"

(No se hizo tratamiento con sulfa). Recibió uCi de  $Ca^{45}$  a las 09 hs.

LOTE N° 1

Se trató con sulfa. Recibió

100 uCi de  $Ca^{45}$  a las 00 hs.

LOTE N° 2

Se trató con sulfa. Recibió 100 uCi de  $Ca^{45}$  a las 72 hs.

LOTE N° 3

Se trató con sulfa. Recibió 100 uCi de  $Ca^{45}$  a las 144 hs.

En todos los casos, se analizaron las variables físicas del huevo, así como el Calcio químico en cáscara y plasma, durante un pre-tratamiento (5 días antes) y el tratamiento con sulfametazina (6 días).

### RESULTADOS

Del análisis de los datos consignados en las Tablas, puede inferirse que los valores correspondientes a las distintas variables físicas del huevo, como así también a los valores del Ca químico en cáscara y plasma, muestran variaciones individuales consideradas normales en animales de esa edad, ya desde la etapa del pretratamiento en todos ellos.

Analizando los resultados numéricos en la etapa del tratamiento, el Lote "T", sin sulfametazina e inyectado con Ca radioactivo, solamente, no muestra diferencia significativa en las variables físicas, ni tampoco en los valores del Ca químico en cáscara y plasma.

En los primeros días del tratamiento con sulfametazina y administración de  $Ca^{45}$  (lotes I, II y III), los valores de las variables físicas no acusan diferencias mani-

fiestas, mientras que a medida que se progresa en el mismo estos disminuyen paulatinamente. Los datos relativos al Ca químico en cáscara van declinando en el mismo sentido, al igual que el Ca plasmático, excepción del valor aumentando que se registra en los días de pausa en la postura.

En el estudio autoradiográfico (Lámina I) se observa que la actividad radiactiva de las cáscaras correspondientes a los huevos de 24 hs., después de la inoculación del  $Ca^{45}$  no muestran diferencias apreciables entre sí ni con respecto al testigo. En las cáscaras pertenecientes a los huevos de 72 hs. de inoculación con  $Ca^{45}$  se revela una progresiva disminución de la actividad radiactiva con respecto al testigo.

En los cortes de tibia, se percibe igualmente una gradual disminución de la actividad, pero menos manifiesta que en la cáscara.

Con relación al útero, la actividad es muy escasa en el testigo y casi nula en los animales tratados (Lotes I, II y III). Es necesario aclarar que la interpretación en este caso es menos signi-

ficativa dado el contenido de Ca en el útero está condicionado a la actividad funcional del mismo y las imágenes reproducidas corresponden a gallinas que habían realizado la oviposición.

### DISCUSION

La formación de la cáscara del huevo no es un simple depósito de calcio aportado por la sangre, sino un proceso muy complejo en el cual están comprometidos varios órganos controlados por el Sistema Endocrino (Sturkie, 1954). Por ende, la dinámica del metabolismo del calcio en la gallina en postura no escapa a este control.

En los estudios realizados por WINGET (1957) se señala que el cambio principal en la concentración de Ca en plasma consiste en una significativa disminución durante el período de actividad del útero, aunque estos cambios no pueden atribuirse a una acción directa en el proceso de calcificación, sino a la complejidad del mismo. En él, el depósito de calcio en los huesos (cal-

cio de reserva) es una etapa fundamental y su particular movilización y vehiculización a través de la sangre hacia el útero representa una etapa llena de incógnitas que merecen un estudio más exhaustivo.

En nuestras experiencias hemos constatado que, luego del tratamiento con sulfametazina, el nivel cálcico del plasma disminuye lentamente, excepción del día en que se suprime la postura en el que aumenta levemente. El depósito de  $Ca^{45}$  en tibia se manifiesta siempre muy evidente, por lo que se impone —para un próximo trabajo— el análisis de las posibles modificaciones que la sulfametazina pudiera ocasionar en el depósito y movilización de calcio óseo durante la formación de la cáscara del huevo.

### CONCLUSIONES

De los datos obtenidos en el presente trabajo se infiere que la sulfametazina, en las dosis utilizadas en esta experiencia, tiene un moderado efecto inhibitorio en la incorporación del cal-

cio a la cáscara del huevo, efecto que se manifiesta luego de las 24 hs. de administrado el  $Ca^{45}$ . La acción sobre el depósito óseo del  $Ca^{45}$  parece ser muy escasa.

**REFERENCIAS DE LAS TABLAS:**

Días 1 a 5 = Pretratamiento.  
 Días 6 a 12 = Tratamiento con sulfametazina  
 P. = Pausa en la postura  
 Sacr. = Sacrificio del animal.  
 G.No = Número de la gallina

**TABLA Nº 1**

LOTE T	PESO DEL HUEVO (en g.) .											
	G.No	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51.			53.8339	54.7510	P.	52.8925	55.6482	56.5124	56.6177	54.0845	55.1859	
52.			57.8125	60,5012	58,8658	P.	60,5695	57,9352	59,4439	59,1713	Sacr.	
53.			56,9935	59,5542	58,4094	56,7960	55,2490	55,6900	56,542	Sacr.		
54.			55,9045	55,0171	52,7411	53,1829	54,5094	55,1943	54,7520	50,6010	P.	53,7601
55.			P.	58,7380	P.	60,5416	61,8163	Muerte del animal				Sacr.

TABLA N° 2

LOTE T	RESISTENCIA DEL HUEVO (en g.)											
	G.N°	Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51.		4,170	4,450	P.	3,350	4,010	3,070	4,020	4,020	3,650	4,080	Sacr.
52.		4,450	4,650	4,100	P.	6,680	4,110	4,880	4,880	4,150		Sacr.
53.		4,050	4,960	3,950	3,240	3,200	3,290	4,380	4,380			Sacr.
54.		2,270	2,700	2,290	2,450	2,170	2,760	2,850	2,850	3,100	P.	2,700
55.		P.	2,900	P.	4,400	4,620	Muerte del animal					

TABLA N° 3

LOTE T	PESO DE LA CASCARA (en g.)											
	G.N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51.	4,8607	5,5434	P	5,2765	5,6213	5,4449	5,4829	5,3126	5,3809			Sacr.
52.	4,4838	4,9878	5,5227	P.	5,7729	5,5241	5,1972	5,1666				Sacr.
53.	5,5383	5,6965	5,3568	5,4884	5,4415	5,5114	5,7627					Sacr.
54.	5,5076	5,5358	5,4431	5,4880	5,4510	5,2498	5,2668	5,4756	P.			5,4945 Sacr.
55.	P.	5,7917	P.	5,8858	6,0070	Muerte del animal						

!

TABLA N° 4

LOTE T	ESPEJOR DE LA CASCARA (en mm.)											
	G. N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51.			0,3540	0,3734	P.	0,3900	0,3998	0,3996	0,4030	0,3690	0,3778	
											Sacr.	
52.			0,3254	0,3490	0,3822	P.	0,4072	0,3784	0,3852	0,3612		
										Sacr.		
53.			0,3724	0,3730	0,3710	0,3738	0,3800	0,3890	0,3936			
									Sacr.			
54.			0,3798	0,3820	0,3644	0,3846	0,3772	0,3628	0,3814	0,3780	P.	0,4210
											Sacr.	
55.			P.	0,3924	P.	0,3940	0,4010	Muerte del animal				



TABLA N° 5

LOTE T	Ca QUIMICO EN CASCARA (en g.)											
	G.N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51.		2,25	3,08	P.	2,27	2,30	2,44	2,49	2,69	2,95	Sacr.	
52.		2,15	2,20	2,27	P.	2,30	2,22	2,26	2,07	Sacr.		
53.		2,13	2,22	2,25	2,31	2,34	2,15	2,90	Sacr.			
54.		2,18	2,50	2,39	2,48	2,24	2,13	1,99	2,20	P.	2,35	Sacr.
55.		P.	2,86	P.	2,82	2,18	Muerte del animal					

TABLA N° 6

LOTE T	Ca QUIMICO EN PLASMA (en mg o/o)											
	G.N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51.			23,50	20,86	20,10	21,30	22,00	23,02	24,10	24,80	23,08	
											Sacr.	
52.			23,60	23,00	23,02	24,15	24,66	24,80	25,00	25,60		
										Sacr.		
53.			31,02	31,00	31,82	31,60	31,03	30,58	29,00			
									Sacr.			
54.			27,30	27,02	27,52	27,62	27,30	26,92	24,00	23,90	26,00	27,32
												Sacr.
55.			23,12	23,00	23,22	23,30	23,10	Muerte del animal				

TABLA N° 7

LOTE N° 1		PESO DEL HUEVO (en g.)										
G.N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
61.	P.	57,8499	54,7796	56,2329	54,7594	57,3168	56,1431	P.	52,4356	Sacr.		
62.	P.	56,1733	54,8124	54,0532	53,0854	56,2340	54,7200	53,600	Sacr.			
63.		53,8333	52,4562	52,9107	P.	55,3864	54,3890	Sacr.				
64.		56,8485	60,7236	60,6378	59,1590	59,8879	58,9750	P.	58,7620	P.	52,3756	Sacr.
65.	P.	61,7178	60,7241	61,6500	59,8644	60,9846	59,9769	P.	56,7046	54,8118	Sacr.	

TABLA Nº 8

RESISTENCIA DEL HUEVO (en Kg)

LOTE Nº 1

G.Nº	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
61.	P.	2,160	2,180	2,880	2,700	2,820	1,800	P.	1,700	Sacr.		
62.	P.	3,900	3,800	2,850	2,160	3,280	3,220	3,050	Sacr.			
63.		3,340	3,210	3,990	P.	3,660	2,800	Sacr.				
64.		3,750	3,720	3,670	4,000	4,310	P.	P.	4,540	P.	3,810	Sacr.
65.	P.	3,920	2,600	2,720	2,860	2,270	2,520	P.	2,610	2,025	Sacr.	

TABLA N° 9

LOTE N° 1	PESO DE LA CASCARA (en g.)												
	G.N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
61.	P.	5,2395	4,9127	4,8460	4,7262	4,7387	4,5627	P.	4,1938	Sacr.			
62.	P.	5,2427	4,9470	4,8360	4,7481	4,6844	4,0560	4,020	Sacr.				
63.	5,0856	4,9817	5,2979	P.	4,6211	4,1941	Sacr.						
64.	5,2311	5,5202	5,5140	5,4210	5,3781	5,3469	P.	P.	5,0713	P.	5,0010	Sacr.	
65.	P.	5,7679	5,5748	5,5186	5,4813	5,2600	5,6329	P.	5,0237	3,7498	Sacr.		

TABLA N° 10

LOTE N° 1 ESPESOR DE LA CASCARA (en mm.)

G.N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
61.	P.	0,3592	0,3452	0,3356	0,3414	0,3366	0,3294	P.	0,3108	Sacr.		
62.	P.	0,3580	0,3430	0,3358	0,3390	0,3480	0,3378	0,3028	Sacr.			
63.		0,3754	0,3710	0,3820	P.	0,3574	0,3500	Sacr.				
64.		0,3610	0,3622	0,3628	0,3620	0,3578	0,4024	P.	0,404	P.	0,3940	Sacr.
65.	P.	0,3862	0,3954	0,3730	0,3806	0,4006	0,3656	P.	0,3638	0,3614	Sacr.	

TABLA Nº 11

LOTE Nº 1		Ca QUIMICO EN CASCARA (en g.)										
G.Nº	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
61.	P.	1,94	2,49	1,94	1,90	1,97	1,88	1,62	P.	1,57 Sacr.		
62.	P.	2,15	2,30	2,15	1,93	1,97	1,78	1,80	1,76 Sacr.			
63.	2,01	2,39	2,54	2,54	P.	P.	2,27	2,10 Sacr.				
64.	1,46	2,49	1,70	2,16	2,15	2,07	P.	P.	P.	2,18	P.	1,99 Sacr.
65.	P.	2,38	2,88	2,38	2,29	1,97	1,83	1,98	P.	1,80	1,36 Sacr.	





TABLA N° 13

LOTE N° 2		PESO DEL HUEVO (en g.)												
G.N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
86.	P.	54,4669	55,9435	57,3240	52,5420	53,0360	54,8795	53,8150	49,7843	47,2789	P.	45,9214	45,6781	45,4230 Sacr.
87.	P.	55,9435	57,3240	53,2547	P.	56,8532	57,6727	P.	54,3844	52,0644	P.	51,9012 Sacr.		
88.	P.	56,2372	56,0091	56,2000	P.	56,1360	55,9527	P.	P.	P.	P.	49,3243 Sacr.		
89.	P.	54,1412	53,1999	54,6290	57,9676	P.	P.	P.	P.	P.	51,0737	50,6221 Sacr.		
90.	P.	52,8456	P.	56,3373	P.	P.	P.	55,7750	P.	P.	P.	P.	54,3261 Sacr.	

TABLA N° 14

RESISTENCIA DEL HUEVO (en Kg.)

LOTE N° 2

G.N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
86.	P.	2,250	2,016	2,080	2,016	2,590	2,780	2,520	2,180	2,099	P.	2,050	2,000	2,000 Sacr.
87.	P.	4,020	2,896	4,890	2,896	P.	3,000	3,450	P.	3,100	2,560	P.	2,100 Sacr.	
88..	P.	4,415	4,260	4,260	4,720	P.	4,460	3,270	P.	P.	P.	2,100 Sacr.		
89.	P.	4,750	4,520	4,520	4,960	5,100	P.	P.	P.	P.	3,050	2,920 Sacr.		
90.	P.	3,140	P.	P.	5,140	P.	P.	P.	4,850	P.	P.	P.	P.	3,980 Sacr.

TABLA N° 15

LOTE N° 2		PESO DE LA CASCARA (en g.)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
G.N° Días:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
86.	P.	5,0997	5,1518	4,8782	5,4000	5,6530	5,7608	4,9870	3,4457	P.	3,2380	3,1048	3,0030	Sacr.
87.	P.	5,2307	5,5480	4,3318	P.	4,6139	5,1019	P.	4,8093	4,1000	P.	3,9686	Sacr.	
88.	P.	5,2174	5,5120	5,7548	P.	5,7100	5,6230	P.	P.	P.	4,4117	Sacr.		
89.	P.	5,3473	5,1817	5,6803	5,8040	P.	P.	P.	P.	5,1002	4,8600	Sacr.		
90.	P.	5,0006	P.	5,8674	P.	P.	P.	5,5378	P.	P.	P.	P.	4,8760	Sacr.

TABLA Nº 16

ESPEJOR DE CASCARA (en mm.)

LOTE Nº 2

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12.	13
G.Nº	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12.	13
86.	P.	0,3724	0,3728	0,3540	0,3738	0,3676	0,3730	0,3436	0,3136	P.	0,3100	0,3670	0,3350	Sacr.
87.	P.	0,3652	0,3868	0,3160	P.	0,3326	0,3602	P.	0,3428	0,3482	P.	0,3234	Sacr.	
88.	P.	0,3888	0,3526	0,4070	P.	0,4008	0,3984	P.	P.	P.	0,3702	Sacr.		
89.	P.	0,3772	0,3722	0,3744	0,4222	P.	P.	P.	P.	0,3800	0,3988	Sacr.		
90.	P.	0,3666	P.	0,3582	P.	P.	P.	0,3054	P.	P.	P.	P.	0,3012	Sacr.

TABLA Nº 17

LOTE Nº 2 Ca QUIMICO EN CASCARA (en g.)

G.Nº	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
86.	P.	2,14	2,19	2,19	1,95	2,42	1,88	1,70	1,37	1,22	P.	1,17	1,82	1,80 Sacr.
87.	P.	1,73	2,75	2,75	1,91	P.	2,26	2,32	P.	1,84	1,98	P.	1,56 Sacr.	
88.	P.	2,64	1,87	1,87	2,46	P.	2,32	1,90	P.	P.	P.	1,88 Sacr.		
89.	P.	2,13	2,03	2,03	2,71	2,90	P.	P.	P.	P.	2,18	2,06 Sacr.		
90.	P.	2,17	P.	P.	2,08	P.	P.	P.	1,92	P.	P.	P.	P.	1,87 Sacr.

!

TABLA N° 18

LOTE N° 2 Ca QUIMICO EN PLASMA (en mg. o/o)

G. N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
86.		25,70	25,00	25,90	25,55	26,00	26,08	22,90	22,02	25,00	26,12	22,70	22,10	22,12 Sacr.
87.		27,32	27,00	25,00	26,10	27,02	26,00	26,92	27,03	23,02	18,90	20,40	20,42 Sacr.	
88.		28,02	27,92	28,06	27,09	27,52	24,08	24,00	24,90	25,02	23,76	20,60 Sacr.		
89.		30,46	30,02	30,06	22,80	28,10	25,06	24,70	21,07	21,02	20,88	20,17 Sacr.		
90.		27,42	27,06	26,63	26,46	20,03	20,06	25,08	20,16	22,41	21,60	17,10	15,06	14,90 Sacr.

TABLA N° 19

LOTE N° 3

PESO DEL HUEVO (en g.)

G.N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
91.		56,1466	P.	59,8256	58,2394	56,1910	P.	57,8478	P.	56,1183	52,1040	P.	P.	55,4352
92.		52,9466	53,1379	51,1836	52,2896	P.	53,1529	54,1898	P.	P.	52,4706	51,4302	50,6866	51,4610 Sac.
93.		62,0592	58,2869	58,8123	61,5298	58,2893	62,2346	58,8003	P.	P.	P.	P.	56,3820	54,3800
94.		53,1709	51,5811	51,5450	53,2947	P.	51,4676	58,5665	53,0489	P.	P.	P.	P.	46,4087
95.		52,0459	52,8590	51,5851	50,8386	50,9959	P.	53,7294	51,4610	48,1860	48,0050			Suprime la postura

G.N° Días: 14 15 16

91.		P.	53,4225		
			Sacr.		
92.					
93.		53,6178			
		Sacr.			
94.		46,3020	48,7280	49,6915	
				Sacr.	
95.					
					Suprime la postura

TABLA N° 20

RESISTENCIA DEL HUEVO (en Kg.)

LOTE N° 3

G.N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
91.		2,640	P.	3,040	4,520	4,500	P.	4,720	P.	3,990	4,100	P.	P.	3,130
92.		5,070	5,080	3,000	4,770	P.	3,890	3,070	P.	P.	4,450	3,300	2,900	2,860 Sac.
93.		2,400	2,850	3,460	3,620	4,200	3,700	3,920	P.	P.	P.	P.	3,210	2,000
94.		3,000	3,600	3,990	4,140	P.	3,180	4,400	3,200	P.	P.	P.	P.	3,560
95.		4,065	4,860	4,000	4,200	4,420	P.	4,070	3,810	3,640	3,320	Suprime la postura		

G.N° Días: 14 15 16

91.	P.	2,980	↓	Sacr.
92.				
93.		3,350	Sacr.	
94.		3,550	3,360	3,524 Sac.
95.		Suprime la postura.		



TABLA Nº 21

LOTE Nº 3

PESO DE LA CASCARA (en g.)

G.Nº	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
91.		5,4465	P.	5,8504	5,5838	5,0750	P.	5,7824	P.	4,5297	5,3221	P.	P.	4,8900
92.		5,3348	5,3429	5,3382	5,7056	P.	5,3900	5,7472	P.	P.	5,2899	4,0889	4,6675	5,2520 Sac.
93.		5,4825	5,4855	5,6324	5,7724	5,7803	5,6188	5,9271	P.	P.	P.	P.	5,2042	4,4002
94.		4,7658	4,6039	4,7841	5,3435	P.	5,2812	5,3513	4,7578	P.	P.	P.	P.	4,6420
95.		4,8684	5,0000	4,7714	4,9107	5,1098	P.	5,5036	4,6995	4,6952	4,4502	Suprime la postura		

G.Nº Días: 14 15 16

91.	P.	3,9800	Sac.	
93.	5,3569	Sac.		
94.	4,5320	4,6430	4,3280	Sacr.
95.	Suprime la postura			

TABLA Nº 22

ESPEJOR DE CASCARA (en mm.)

LOTE Nº 3

G.Nº	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
91.		0,3625	P.	0,3830	0,3720	0,3456	P.	0,3808	P.	0,3098	0,3750	P.	P.	0,3450
92.		0,3960	0,3866	0,3908	0,4040	P.	0,3870	0,4056	P.	P.	0,3838	0,2702	0,3540	0,3778 Sac.
93.		0,3700	0,3638	0,3716	0,3718	0,3842	0,3718	0,4028	P.	P.	P.	P.	0,3700	0,3820
94.		0,3690	0,3500	0,3594	0,3829	P.	0,3730	0,3676	0,3504	P.	P.	P.	P.	0,3584
95.		0,3560	0,3692	0,3526	0,3236	0,3860	P.	0,3946	0,3560	0,3744	0,3644	Suprime la postura		

G.Nº Días: 14 15 16

91.	P.	0,3320	Sac.	
93.	0,3718	Sac.		
94.	0,3563	0,3674	0,3720	Sac.
95.	Suprime la postura			

TABLA N° 23

LOTE N° 3

Ca QUIMICO EN CASCARA (en g.)

G.N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
91.		2,30	P. 2,65	2,51	2,14	P. 2,68	P. 2,59	2,61	P. 2,68	1,59	2,12	P. 1,92	P. 1,93	1,95
92.		2,41	2,53	2,05	2,24	P. 2,59	2,61	2,61	P. 2,61	P. 1,59	1,82	1,92	1,93	1,90 Sac.
93.		2,50	2,15	2,36	2,33	2,42	2,40	2,37	P. 2,37	P. 2,37	P. 2,37	P. 2,37	1,76	1,07
94.		2,09	1,97	2,06	2,26	P. 2,04	2,04	2,02	1,92	P. 1,92	P. 1,92	P. 1,92	P. 1,71	
95.		1,09	2,22	2,08	2,45	2,51	P. 2,53	2,53	1,95	1,60	1,58			Suprime la postura
<hr/>														
G.N° Días:		14	15	16										
91.		P. 1,89	1,89											
			Sacr.											
92.														
93.		1,97												
		Sacr.												
94.		1,68	1,79	1,81										
				Sacr.										

TABLA N° 24

Ca QUIMICO EN PLASMA (en mg. %/o)

LOTE N° 3

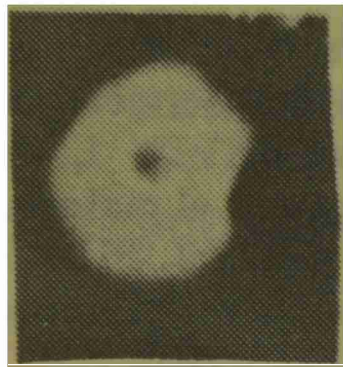
G.N°	Días:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
91.		23,10	23,60	23,06	23,70	23,35	24,08	23,06	23,82	23,00	19,67	21,03	21,48	19,80
92.		28,56	29,00	29,25	28,08	29,02	26,00	26,33	27,03	27,00	22,87	22,36	22,58	22,20 Sac.
93.		22,30	22,00	22,25	22,36	22,15	21,86	22,02	22,05	21,96	20,01	19,86	21,04	19,27
94.		29,06	29,00	29,89	29,32	27,40	29,09	28,56	27,00	28,00	27,13	19,56	19,76	23,05
95.		26,04	26,00	26,88	26,14	26,12	20,86	25,80	26,14	22,86	16,26	Suprime la postura		

G.N° Días: 14 15 16

91.	P.	20,00		
	Sacr.			
92.				
93.		17,80		
	Sacr.			
94.		25,30	25,42	22,26
	Sacr.			

LAMINA I

LOTE T - G.54.



C/24



C/72



T/72

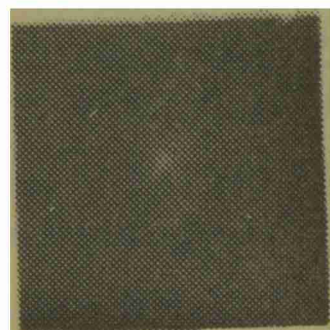


U/72

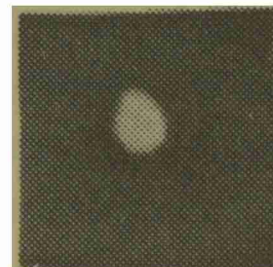
LOTE I - G.61.



C/24



C/72

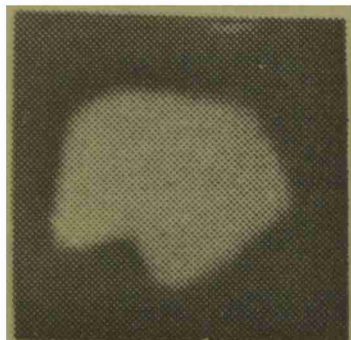


T/72

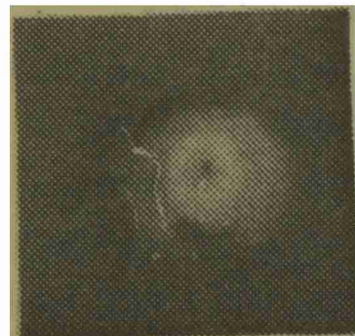


U/72

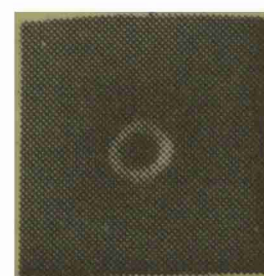
LOTE II - G. 87.



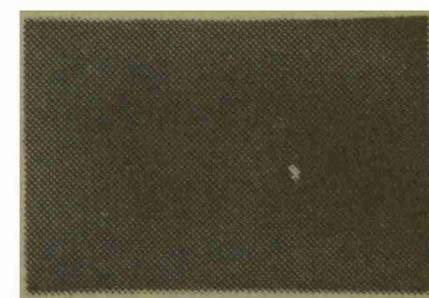
C/24



C/72

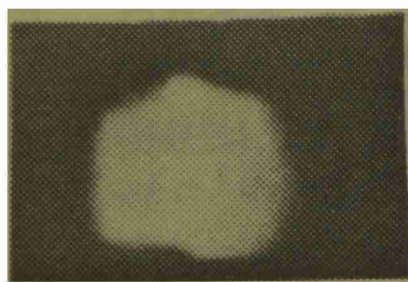


T/72

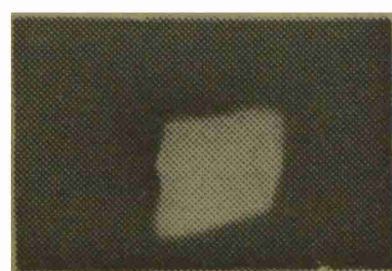


U/72

LOTE III - G. 91.



C/24



C/72



T/72



U/72

REFERENCIAS: La letra y N° que figuran al pie de cada autorradiografía expresan el órgano y N° de hs. de administrado el Ca<sup>45</sup>.

*AGRADECIMIENTO:*

Los autores agradecen muy sinceramente a la firma "CARGILL" su valiosa contribución al proporcionarnos el alimento sin cargo. Al personal técnico del Servicio de Radioisótopos de la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata. Sra. BETTY L. de OLGUIN y CESAR ARSEMIS que tuvieron a su cargo la preparación de todo el material a estudiar radioactivamente. Nuestro justo y merecido reconocimiento a la Sra. PILAR G. de HEDO que se responsabilizó de la preparación del material para las investigaciones químicas practicadas.

## BIBLIOGRAFIA

1. BENESCH, R., BARRON, N. S. and MANSON, C. A.: *Carbonic anhydrase, sulfonamides and shell formation in the domestic fowl*. *Nature*. 153: 138; 1944.
2. BERNARD, R. and GENEST, P.: *Sulfonamides and egg-shell formation in the domestic fowl*. *Science*, 101: 617; 1945.
3. BRADFIELD, J. R. G.: *Radiographic studies on the formation of the hen's egg*. *J. Exp. Biol.*, 28: 125; 1951.
4. BUCKNER, G. D., MARTIN, J. H. and INSKO, W. N.: *The blood calcium of laying hens varied by the calcium intake*. *Am. J. Physiol.* 94: 692, 1930.
5. DRIGGERS, J. C. and COMAR, C. L.: *The secretion of radioactive calcium <sup>45</sup> in the hen's egg*. *Poultry Sci.* 28: 420; 1949.
6. HERTELENDY, F. and TAYLOR, T. G.: *Changes in blood calcium associated with egg-shell calcification in the domestic fowl. 1. Changes in the total calcium*. *Poultry Sci.*, 40 (:1): 108; 1961.
7. HASHIZUME, T. H. NOZAKI, K., HIROE, S.: *Calcium metabolism in the laying-hens*. *Bull. Nat. Inst. Agric. Sci. Chiba-Shi-Japan Series G. N° 4* :129; 1952.
8. JOWSEY, J. R. and BERLIE, M. R.: *Uptake of calcium by the laying hen and subsequent transfer from egg to chick*. *Poultry Sci.*, 35: 1234; 1956.
9. KOVASS, G. S. and TARNOSKY, K. E.: *J. Clin. Path.* 13 :2; 1960.
10. MANN, T. and KLEIN, D.: *Sulphanilamide as a specific inhibitor of carbonic anhydrase*. *Nature*. 146: 164; 1940.
11. MEHRING, A. L. Jr., TITUS, H. W. and BRUMBAUCH, J. M. *Effects of Two sulfonamides on the Formation of Egg Shell*. *Poultry Sci.* 34: 1385; 1955.
12. PEROTTI, R., ANGULO, E., GRILLO, V. E. y VERINO, F.: *Acción de la sulfamitoterapia sobre la postura, textura y espesor de la cáscara, fertilidad e incubabilidad del huevo de gallina, (1ª parte)*. *Rev. Med. Vet. Bs. As.*;
13. PEROTTI, R., ANGULO, E., GRILLO, V. E. y VERINO, F.: *Influencia del ácido ascorbico en las cualidades físicas del huevo en gallinas tratadas con sulfametazina* *Rev. Analecta, Fac. C. Vet. La Plata.* X (2 - 3) - XI (1 - 2 - 3): 51-58; 1978-79.
14. POLIN, D. and STURKIE, P. D.: *The decrease of plasma non-Diffusible calcium levels in Starvet Laying Hens in Relation to shell Deposition and Estrogen*. *Poultry Sci.*, 38: 166; 1959.
15. POLEN, D., and STURKIE, P. D.: *The influence of the parathyroids on blood calcium and shell deposition in laying hens*. *Endocrinology*, 60: 778; 1957.
16. SHIRLEY, R. L., DRIGGERS, J. C., and Mc COLL, J.: *Excretion and retention of <sup>32</sup>O and <sup>45</sup>Ca by laying hens*. *Poultry Sci.*, 30: 730; 1951.
17. STURKIE, P. D.: *Avian Physiology*. Comstock Publishing Association, Ithaca New York; 1968.
18. TAYLOR, T. C., and HERTELENDY, F.: *Changes in the blood calcium associated with egg shell calcification in the domestic fowl. 2. Changes in the Diffusible Calcium*. *Poultry Sci.*, 40 (:1): 115; 1961.
19. TAYLOR, T. C. and WILLIAMS, A.: *Cyclic changes in Plasma Acid and Alkaline Phosphatase concentration associated with Egg-Shell calcification in the Fowl*. *Biochem. J.*, 91: 21; 1964.

20. TYLER, C. *The effect of sulphanimide on the metabolism of calcium, carbonate, phosphorus chloride, and nitrogen in the laying hen.* *British I. Nutrition*, 4: 112; 1940.
21. TYLER, C.: *Studies on Egg Shell. IV - The site of deposition of radioactive calcium and phosphorus,* *J. Sci. Food Agric.*, 5. July: 335; 1954.
22. WINGET, Ch. M. and SMITH, A. H.: *Changes in Plasma Calcium Concentration During Egg Formation.* *Poultry Sci.*, 37 (3): 509; 1958.



**ALGUNAS COMPROBACIONES ORIENTADAS A ESTUDIOS  
RELACIONADOS ENTRE MARCADORES INMUNOGENETICOS  
Y PROCESOS SELECTIVOS EN BOVINO CRIOLLO \***

QUINTEROS I. R. (1) ;  
POLI, M. A. (2)  
TEJEDOR E. D. (3)  
ANTONINI DE RUIZ A. G. (4)  
DOMINGUEZ, M. T. (4)  
BISCHOFF, J. (2)  
SAL PAZ, F. (5)

**RESUMEN**

Se estudian los tipos sanguíneos eritrocitarios en Bovino Criollo Argentino, encontrándose posibles nuevos fenogrupos del Sistema B en esta raza. La metodología utilizada ha sido "Técnica hemolítica con fijación de complemento". En el análisis de las frecuencias génicas de los Sistemas Sanguíneos de un rodeo seleccionado comparativamente con otro rodeo introducido a la SEEA de Leales, INTA, Tucumán, se observaron diferencias significativas ( $P < 1$ ) en el Sistema Z (aleles  $Z_1$  y  $Z_2$ ), no observándose diferencias significativas (hasta el presente) en los Sistemas C, F - V, S, A, L, J, M y R' - S'. Destacamos la segregación de probables nuevos fenogrupos en el Sistema B tales como  $BGKO_x O'$ ,  $PY_1 A'$ ,  $E_3' G'$ ,  $B_2 O_x O'$ ,  $BGKO_x Y_1 E_3' O'$ , que significaría el agregado de aleles no detectados anteriormente, con el consiguiente incremento del destacado polimorfismo de Marcadores Genéticos característicos del Bovino Criollo Argentino.

**SOME PROVES ABOUT STUDIES IN RELATION TO INMUNOGENETIC  
MARKERS AND SELECTIVE PROCESS IN CREOLE CATTLE**

QUINTEROS I. R. ;  
POLI, M. A. ;  
TEJEDOR E. D.  
ANTONINI DE RUIZ, A. G.  
DOMINGUEZ, M. F.  
BISCHOFF, J.  
SAL PAZ, F.

**SUMMARY**

We studied Erythrocyte Blood Types in Argentine Creole Cattle, finding new phenogroups of B system. We have used Hemolytic Technics using Rabbit Complement Method-Genic frequency analysis of Blood Systems of a selected Herd comparatively with another Herd introduced to SEEA of Leales, INTA, Tucumán, we observed significant differences ( $P < 1$ ) in Z System ( $Z_1$  and  $Z_2$  alleles) we did not observe significant differences (until now) in C, F - V, S, A, L, J, M and R' S' Systems. We point out segregation in probable new phenogroups in B System, such as :  $BGKO_x O'$ ,  $PY_1 A'$ ,  $E_3' G'$ ,  $B_2 O_x O'$ ,  $BGKO_x Y_1 E_3' O'$ , which would mean adding alleles non detected before, increasing the great polimorphism of characteristic Genetic Markers of Argentine Creole Cattle.

\* Trabajo realizado con Subsidio otorgado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (SECYT) y en parte por CAFPTA. Presentado en el XI CONGRESO ANUAL DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE GENETICA (SAG), Mar del Plata, República Argentina, del 12 al 16 de Octubre de 1980.

- (1). Profesor Titular. Director del Instituto de Inmunogenética Animal y Genética. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata 1900. República Argentina.  
(2) Jefe de Trabajos Prácticos. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata 1900. República Argentina.  
(3) Profesor Adjunto. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata 1900. República Argentina.  
(4) Auxiliar Diplomado Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata 1900. República Argentina.  
(5) Director de la SEEA, Lealés (INTA), Tucumán, República Argentina. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata 1900. República Argentina.

### MATERIAL Y METODOS

La detección de los Marcadores Inmunogenéticos se realizó por tipificación de los grupos sanguíneos eritrocitarios correspondientes a 10 Sistemas diferentes. Las muestras de sangre pertenecientes a 103 Bovinos Criollos de la SEEA de Leales, INTA, Tucumán (43 animales introducidos y 33 seleccionados por antigüedad en generaciones, en Leales y rodeo permanente el resto), fueron testados con 51 reactivos diferentes actuando sobre células rojas lavadas de cada espécimen, mediante técnica hemolítica por fijación de complemento de conejo, cuya técnica ha sido descrita en diversos "reportajes" (Stormont et al., 1951, Stormont, 1962; Quinteros, 1970). Brevemente, las técnicas hemolíticas usadas involucran dos gotas de "reactivo" específico monovalente previamente preparado, más una gota de 2 a 3 % de suspensión en salina de células rojas lavadas provenientes de cada individuo a tipificar, más una gota de complemento fresco de conejo, mezclando en ese orden.

Los tests se desarrollaron a temperatura de laboratorio,  $26 \pm 2$  °C. Las lecturas fueron registradas a 1/2, 2 y 4 horas. En general, las frecuencias génicas fueron determinadas por "cuenta directa".

En América tropical y subtropical coexisten conglomerados de especies animales, en diversificación permanente.

Uno de los principales grupos que superviven en esas extensas áreas, lo constituye el Bovino Criollo que ha mantenido su pureza racial totalmente adaptado a los complejos y diferentes factores ecológicos. Esta raza demuestra máxima rusticidad, fortaleza y resistencia en esos habitats compa-

rativamente con otras razas *Bos taurus*. La preservación de su GERMOPLASMA es de singular importancia para los países latinoamericanos, como fuente potencial de proteína animal alimentaria para el futuro. Al presente, el Bovino Criollo es el único *Bos taurus* realmente adaptado a regiones tropicales, subtropicales y otros tipos de áreas marginales (Quinteros, 1976; Quinteros et al., 1978).

### INTRODUCCION

La preservación de su GERMOPLASMA es de singular importancia para los países latinoamericanos, como fuente potencial de proteína animal alimentaria para el futuro. Al presente, el Bovino Criollo es el único *Bos taurus* realmente adaptado a regiones tropicales, subtropicales y otros tipos de áreas marginales (Quinteros, 1976; Quinteros et al., 1978).

rativamente con otras razas *Bos taurus*. La preservación de su GERMOPLASMA es de singular importancia para los países latinoamericanos, como fuente potencial de proteína animal alimentaria para el futuro. Al presente, el Bovino Criollo es el único *Bos taurus* realmente adaptado a regiones tropicales, subtropicales y otros tipos de áreas marginales (Quinteros, 1976; Quinteros et al., 1978).

RESULTADOS

SISTEMA B

Con referencia a los Sistemas de Grupos Sanguíneos, el Sistema B merece consideraciones especiales (CUADRO 1).

El CUADRO 1 muestra los fenogrupos del Sistema B, característicos del Bovino Criollo y Longhorn Americano. (Quinteros 1976). Ambas razas expresan alto

polimorfismo en este Sistema con aproximadamente el 80 % de esos fenogrupos en común.

También podemos observar en el mismo CUADRO 1, correspondiente a trabajos anteriores, que algunos fenogrupos no aparecen en Criollo, por ejemplo I', y otros no aparecen en Longhorn, por ejemplo I<sub>1</sub>QT<sub>1</sub>Y'.

CUADRO 1

Fenogrupos del Sistema B comunes al Criollo Argentino y Longhorn Americano (Miller, 1966 ; Quinteros et al., 1980).

Longhorn	Criollo	Longhorn	Criollo
BGKO <sub>x</sub> A'O'7	BGKO <sub>x</sub> A'O'7	BGKO <sub>x</sub> Y <sub>2</sub> D'O'	BGKO <sub>x</sub> Y <sub>2</sub> D'O'
BO <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	BO <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	BO <sub>1</sub> T <sub>1</sub> (D')E <sub>1</sub> '	---
BO <sub>x</sub> QB'O'	BO <sub>x</sub> QB'O'	Y <sub>2</sub> D'E <sub>1</sub> '	Y <sub>2</sub> D'E <sub>1</sub> '
I'	---	BGKO <sub>x</sub> E <sub>2</sub> 'F'O'7	---
Y <sub>1</sub> I'Y'	Y <sub>1</sub> I'Y'	T <sub>1</sub> E <sub>3</sub> 'F'	T <sub>1</sub> E <sub>3</sub> 'F'
PY <sub>2</sub> A'	---	Y <sub>1</sub> E <sub>3</sub> 'G'	Y <sub>1</sub> E <sub>3</sub> 'G'
BQG'	BQG'	O <sub>x</sub> T <sub>1</sub> K'B'O'	O <sub>x</sub> T <sub>1</sub> K'B'O'
BGKO <sub>x</sub> Y <sub>2</sub> D'K'B'O'	---	Y <sub>1</sub> K'B'O'	---
Y <sub>2</sub> I'	Y <sub>2</sub> I'	O <sub>x</sub> E <sub>3</sub> '	O <sub>x</sub> E <sub>3</sub> '
O <sub>x</sub> D'G'O'	---	O <sub>x</sub> D'E <sub>3</sub> '	O <sub>x</sub> D'E <sub>3</sub> '
GO <sub>x</sub> E <sub>3</sub> 'F'O'7	GO <sub>x</sub> E <sub>3</sub> 'F'O'7	BO <sub>3</sub> J'K'O'7	---
Y <sub>2</sub> D'E <sub>3</sub> 'F'O'	Y <sub>2</sub> D'E <sub>1</sub> 'F'O'	Y <sub>2</sub> E <sub>1</sub> '	Y <sub>2</sub> E <sub>1</sub> '
BO <sub>x</sub> O'	BO <sub>x</sub> O'	O <sub>1</sub> Y <sub>2</sub> O'	O <sub>1</sub> Y <sub>2</sub> O'
		---	I <sub>1</sub> QT <sub>1</sub> Y'
20 Fenogrupos Criollos		---	B(G)QG'

Continuando con nuestra investigación para definir el Bovino Criollo mediante los Marcadores Inmunogenéticos, debemos mencionar que en esta etapa hemos comprobado el incremento de 36 nuevos fenotipos o posibles fenogrupos en el Sistema B, cuyas

agrupaciones serán certificadas mediante el Método "Toro - Familia".

Las frecuencias totales de los Fenogrupos Clásicos raciales del Bovino Criollo y Longhorn Americano en los lotes muestreados, se indican en el CUADRO 2.

## CUADRO 2

Frecuencias de Fenogrupos Raciales del Sistema B en tres lotes de Bovinos Criollos, Leales (INTA), Tucumán.

Fenogrupo	Rodeo General Frecuencia	Seleccionados Frecuencia	Introducidos Frecuencia
1. $O_x E_3'$	.107	.197	.036
2. $BQG'$	.125	.136	.120
3. $BGKO_x A'O'7$	.107	.045	.071
4. $Y_1 I'Y'$	.018	.030	.071
5. $BO_x O'$	.036	.030	.059
6. $BO_x QB'O'$	—	.060	.024
7. $Y_2 E_1'$	.036	.015	.024
8. $BO_3 J'K'O'7$	.036	—	.012
9. $T_1 E_3' F'$	.036	.015	—
10. $Y_1 K'B'O'$	.018	—	—
11. $BO_1 T_1$	.018	—	—
12. $Y_2 D'E_1'$	.018	—	—
13. $BGKO_x Y_2 D'O'$	—	.015	.012
14. $BO_1 T_1 D'E_3'$	—	—	.012
15. $Y_1 E_3' G'$	—	—	.012

15 Fenogrupos característicos del Bovino Criollo y Longhorn Americano

El CUADRO 2 muestra la persistencia del franco polimorfismo en el Sistema B, referente a los Marcadores Inmunogenéticos característicos de la raza Criolla, con mayor frecuencia de algunos fenogrupos subrayados en el cuadro, tales como  $O_xE_3'$ , BQG',  $BGKO_xA'O'7$  (Nº 1, 2, 3), siendo BQG' el más homogéneo en los tres Rodeos.

El Cuadro 2 también indica algunos fenogrupos del Rodeo General, de menor frecuencia en este muestreo, que no aparecen en los lotes de Seleccionados e Introducidos, por ejemplo  $Y_2D'E_1'$  (Nº 12), y viceversa, siendo notable la alta frecuencia de  $O_xE_3'$ , o sea el Nº 1, (.197)

en el lote Seleccionado. También debemos hacer notar las evidentes diferencias de frecuencias de algunos fenogrupos B entre las primeras tipificaciones de esta raza realizados en 1971-72 con la actual presentación (Quinteros et al., 1972), expresadas en el CUADRO 3.

Consideramos que el Programa de Selección desarrollado en los últimos años sobre el Bovino Criollo en la SEEA de Leales, podría haber modificado las frecuencias de algunos fenogrupos B, lo que induce a suponer acerca de la posible correlación entre determinados fenogrupos o factores combinados del Sistema y otros Sistemas Sanguíneos con los distintos fenotipos corporales y pro-

### CUADRO 3

Diferencias de frecuencias de algunos Fenogrupos B de Bovinos Criollos en muestreos realizados en 1971-72 y actuales, 1980, en lotes general, seleccionados e introducidos, Leales, Tucumán.

Fenogrupos Sistema B	1971-72 Frecuencia	R. Gen. Frecuencia	Selec 1980 Frecuencia	Int. 1980 Frecuencia
1. $BGKO_xA'O'7$	<u>.241</u>	<u>.107</u>	<u>.045</u>	.071
2. $T_1E_3'F'$	<u>.155</u>	<u>.036</u>	<u>.015</u>	—
3. $BO_xO'$	.103	.036	.030	.059
4. $BO_1T_1$	.069	.018	—	—
5. $Y_1I'Y'$	.069	.018	.030	.071
6. $O_xE_3'$	<u>.017</u>	<u>.107</u>	<u>.197</u>	.036
7. BQG'	<u>.017</u>	<u>.125</u>	<u>.136</u>	.120

Rodeo General Fenotipos o Fenogrupos B	Seleccionados Fenotipos o Fenogrupos B	Introducidos Fenotipos o Fenogrupos	
<u>BGK</u>	<u>BGKO<sub>x</sub>O'</u>	<u>NGKO<sub>x</sub>Y<sub>1</sub>I'J'</u>	
	<u>BGKQE<sub>3</sub></u>	<u>BGKO<sub>x</sub>QA'</u>	
	<u>BGKO<sub>x</sub>Y<sub>1</sub>I'</u>	<u>BGKO'</u>	
<u>Y<sub>1</sub>I'</u>	<u>BGK</u>	<u>BGKO<sub>x</sub>Y<sub>1</sub>E<sub>3</sub>O'</u>	
			<u>Y<sub>1</sub>I'E<sub>3</sub></u>
			<u>Y<sub>1</sub>I'O'</u>
			<u>Y<sub>1</sub>I'Q</u>
			<u>Y<sub>1</sub>O'</u>
<u>B<sub>2</sub>O<sub>x</sub>O'</u>	<u>Y<sub>1</sub>E<sub>3</sub>O'</u>	<u>Y<sub>1</sub>I'O'</u>	
<u>E<sub>3</sub>G'</u>	<u>O<sub>3</sub>Y<sub>1</sub>E<sub>3</sub>J'O'</u>	<u>Y<sub>1</sub>I'Q</u>	
<u>O<sub>1</sub>Y<sub>2</sub>O'G'</u>	<u>QT<sub>1</sub>O'</u>	<u>Y<sub>1</sub>I'D'</u>	
<u>PY<sub>1</sub></u>		<u>Y<sub>1</sub>I'J'Q</u>	
		<u>Y<sub>2</sub>I'Q</u>	
		<u>BO<sub>x</sub>O'E<sub>3</sub></u>	
		<u>PY<sub>1</sub></u>	
		<u>PY<sub>1</sub>D'E<sub>3</sub>I'O'</u>	
		<u>QG'I'J'</u>	
	<u>QG'</u>	<u>QG'A'E<sub>3</sub></u>	
		<u>T<sub>1</sub>Y<sub>1</sub>I'J'</u>	
Fenotipos o Fenogrupos B nuevos			
Rodeo General: 11			
Seleccionados: 10			
Introducidos: 15			
Total	36		

Fenotipos o Fenogrupos B nuevos

Rodeo General: 11

Seleccionados: 10

Introducidos: 15

Total 36

ductivos. El CUADRO 3 demuestra algunas de esas diferencias, por ejemplo, en los números 1, 6 y 7, fenogrupos BGK<sub>O<sub>x</sub></sub>A'O'7, O<sub>x</sub>E<sub>3</sub>' y BQG'. Para el caso del N° 1 (BGK<sub>O<sub>x</sub></sub>A'O'7), su frecuencia disminuye en Rodeo General, siendo aún menor en el lote Seleccionados y relativamente baja en Introducidos. Referente a 6 y 7, su incremento es notable tanto en Rodeo General como en el lote Seleccionados. Observamos que el fenogrupo BQG' (N° 7) es de alta frecuencia en el rodeo de Introducidos. El origen de los animales, también puede modificar las frecuencias génicas, básicamente con la incorporación de nuevos individuos.

Es de especial interés comunicar la detección de fenotipos

o nuevos posibles fenogrupos B en Bovinos Criollos utilizados en este Trabajo, lo que se expone en el CUADRO 4.

El CUADRO 4 muestra la expresión de 36 fenotipos o nuevos fenogrupos del Sistema B en Criollos. También podemos comprobar la singular persistencia de algunos "bloques" tales como BGK e Y<sub>1</sub>I' en combinaciones con distintos factores sanguíneos del Sistema, conformando nuevos fenogrupos B.

Se induce que la persistencia de esos "bloques" y de otros "factores" muy frecuentes tales como O', O<sub>x</sub> 1 2 3, Y<sub>1</sub> 2, Q, E<sub>3</sub>' , en diferentes combinaciones, constituyen un notable carácter racial diferencial del Bovino Criollo con otras razas (CUADRO 5).

### CUADRO 5

Frecuencia de algunos "bloques"- y "factores" del Sistema B en Bovinos Criollos de Leales, Tucumán, considerando incidencia en diploidía.

Bloques y factores	Rodeo General Frecuencia en 0/o	Seleccionados Frecuencia en 0/o	Introducidos Frecuencia en 0/o
BGK	32,1	27,30	30,90
Y <sub>1</sub> I'	8,9	7,57	17,86
QG	12,5	13,64	13,10
O'	42,85	39,39	36,90
Q	17,85	27,27	26,20
O	53,57	60,60	42,86
E'	37,50	45,45	29,76
Y <sub>12</sub>	23,21	27,72	33,33

El carácter diploide de cada uno de los Sistemas Sanguíneos en bovinos, ha permitido determinar la incidencia de estos "bloques" y "factores en los 206 fenogrupos del Sistema B, que corresponden a 103 individuos de los tres rodeos en estudio.

El CUADRO 5 pone en evidencia los bloques "BGK", "Y<sub>1</sub>I" "QG", como así también los factores mencionados en el Cuadro, todos los cuales, "bloques" y "factores", intervienen intensamente en la estructura combinatoria de la mayoría de los fenogrupos B de la Raza Criolla Argentina. Consideramos que estos "bloques" y "factores" constituyen un definido carácter racial, induciendo que los mismos no estarían desvinculados a las particularidades genéticas del Bovino Criollo.

SISTEMAS C, F - V, Z, S, A, L, J, M, R'-S'.

No obstante darle prevalencia al Sistema B, haremos algunas referencias acerca de los restantes Sistemas Sanguíneos que han intervenido en el desarrollo de este Trabajo.

Referente a los Sistemas C,

F - V, S, A, L, J, R'-S', no se observaron, hasta el presente, diferencias notables de frecuencias con los muestreos de 1971-72.

El Sistema M, resulta negativo en todos los rodeos, manteniendo su significancia como Marcador Genético Racial.

En el análisis de los Rodeos Seleccionados e Introducidos con respecto al Sistema F-V, se encontró mayor frecuencia de los aleles V<sub>1</sub> y V<sub>2</sub>, en el lote de vacas introducidas (58 0/o) que en el lote de seleccionadas (40 0/o), comportándose de manera inversa el alele F.

En el análisis de las frecuencias de animales positivos al Sistema Z, la mayor cantidad corresponde al lote de vacas introducidas y menor en vacas seleccionadas.

Las diferencias existentes tienen significado estadístico ( $P < 1$ )

Cuando se analizan de manera general los aleles Z<sub>1</sub> y Z<sub>2</sub> en todos los rodeos, es notable la alta frecuencia Z<sub>2</sub> (92 0/o). Consideramos que su persistencia representaría otro Marcador Genético Racial, de manera similar al V<sub>2</sub> del Sistema F-V.

## DISCUSION

Interpretamos que los apareamientos en estos rodeos, no son ciertamente al azar, por cuanto los toros y vacas se seleccionan por "índices de producción" en el SEEA de Leales.

Las frecuencias de fenogrupos en el Sistema B, como así también en los otros sistemas, no puede esperarse que en Criollos sean particularmente estables, por cuanto en una población con de-



terminado número de toros en servicio, por una parte, y por otra, por los cambios periódicos de estos reproductores machos, agre-

gado a un proceso selectivo, pueden promover modificaciones en esas frecuencias alélicas.

### CONCLUSION

Hay evidencia de la drástica disminución, en aproximadamente seis veces la frecuencia del fenogrupa BGK<sub>O</sub>A'O'7, desde 1971 a 1980, y del aumento de O<sub>x</sub>E<sub>3</sub>' en proporción superior a las 10 veces. Estos cambios también se observan en los Sistemas Z, y F - V. Por lo tanto, se hace necesario insistir en la continuación investigativa de los Sistemas F - V y Z sobre los Rodeos Introducidos y en los Seleccionados por generaciones correspondientes a la población total de Bovinos Criollos de Leales.

Consideramos que el concluyente polimorfismo grupal con máxima heterocigosis que hemos observado en los distintos Sistemas del Bovino Criollo, podría estar relacionado al intenso fenómeno heterótico, característico de las especies y razas primitivas.

En conclusión, queda demostrado la existencia de un gran "pool" de aleles en el Bovino Criollo, particularmente en el Sistema B, lo que mantiene vigente su marcado polimorfismo.

### BIBLIOGRAFIA

1. MILLER, W. J. 1966. *Blood Groups in Longhorn Cattle. Genetics. Vol. 54, 2: 391.*
2. QUINTEROS, I. R. 1970. *Bases de Inmunogenética Animal. Rev. de Medicina Veterinaria. Vol. 51 (2): 105.*
3. QUINTEROS, I. R., MULLER, A. O., TEJEDOR, E. D., BISCHOFF, J., VALENTI, H. 1972/73. *Algunos Marcadores Genéticos en Bovinos Criollos de Argentina I. Inmunogenética. Anal. Vet. IV-V (2 - 3; 1 - 2 - 3): 7 - 21.*
4. QUINTEROS, I. R. 1976. *Estudio racial comparativo de Marcadores Genéticos en Bovinos Criollos. Mendeliana, 1 9.*
5. QUINTEROS, I. R., MILLER, W. J., TEJEDOR, E. D. SAL PAZ, F., LARRAMENDY, R., HUCA, R. H. BEHM, M. 1978. *Segregación Mendeliana de fenogrupos eritrocitarios en Bovinos Criollos por el Método "Toro - Familia" Analecta Veterinaria, Vol. X, No 1 : 41.*
6. QUINTEROS, I. R., MILLER, W. J., TEJEDOR, E. D., POLI, M. A., SAL PAZ, F., ANTONINI de RUIZ, A. 1980. *REFEREMCES ON ARGENTINE CREOLE CATTLE IN MARGINAL AREAS AND SOME OF ITS GENETICS MARKERS. XVII Conference on Animal Blood Groups and Biochemical Polymorphisms HOLLANDA. Abstract, Animal Blood Groups and Biochemical Genetics 11 (1980). Supplement 1. Wageningen, Netherlands.*
7. STORMONT, C., OWEN, R. D. and IRWIN, M. R. 1951. *The B and C Systems of bovine blood groups. Genetics 36 :134.*
8. STORMONT, C. 1962. *Current status of blood groups in cattle. Ann. N. Y. Acad. Sci. 97 : 251.*

**TUMORES DE LA GLANDULA ADRENAL. UN ESTUDIO  
MORFOLOGICO Y ESTADISTICO EN 10.000  
VACAS FAENADAS (\*) (\*\*)**

IDIART Julio R. (1)

**RESUMEN**

Se investigan la prevalencia y características generales de los tumores de la glándula adrenal en 10.000 vacas de 5 a 13 años, faenadas en un frigorífico de la Provincia de Buenos Aires.

Se describen las características macroscópicas e histopatológicas de 136 lesiones halladas en 124 animales, que incluyen 33 feocromocitomas, 26 adenomas y 18 carcinomas corticales, 22 neurofibromas y 1 neuroblastoma. Igualmente se consideran las lesiones seudotumorales que incluyen hiperplasia cortical focal. "mielolipoma", focos de tejido hemopoyético y nódulos de células claras.

Se analizan los datos obtenidos sobre influencia geográfica y la edad, tipo y estado general de los animales afectados.

**TUMORS OF THE ADRENAL GALND. A MORPHOLOGICAL AND  
STATISTICAL SURVEY IN 10.000 SLAUGHTERED COWS**

IDIART, Julio R.

**SUMMARY**

The prevalence and general characteristics of adrenal tumors among 10.000 cows from to 13 years old, slaughtered at an establishment in Buenos Aires province, were investigated.

Macroscopic and histopathologic characteristics of 136 lesions found in 124 animals were described; they included 33 pheochromocytomas, 26 adenomas and 18 cortical carcinomas, 22 neurofibromas and neuroblastoma. Tumor - like lesions were also considered; they included focal cortical hyperplasia, "myelolipoma", haematopoietic foci and clear cell nodule.

Collected data on geographic influence, age, breed and carcass condition of the affected animals were evaluated.

---

(\*) Resumen del Trabajo de Tesis para optar al título de Doctor en Ciencias Veterinarias, realizado en el INSTITUTO DE PATOLOGIA "Dr. B. EPSTEIN" - F.C.V. - U.N.L.P. - C.C. 296 - 1900 LA PLATA - Rep. Argentina, bajo la Dirección del Profesor Dr. JORGE RUAGER.

(\*\*) Trabajo realizado con subsidio N° 681/S de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

(1) Profesor Adjunto Full-time - Cátedra de Anatomía y Fisiología Patológicas. - F.C.V. - U.N.L.P.

## INTRODUCCION

Poco es lo que se conoce sobre la verdadera incidencia de tumores en los animales domésticos. Pueden considerarse escasos los estudios realizados en poblaciones considerables de grandes animales (73) y, en el caso particular de nuestro país, no hemos registrado ninguno, al menos en la especie bovina (18, 53).

La mayor parte de este tipo de información proviene de laboratorios de Patología (11, 14, 25, 37, 43, 46, 50, 62, 73), si bien existen otros estudios que ofrecen la prevalencia global de tumores en bovinos sacrificados en mataderos (1, 7, 16, 38, 74), aunque realizados bajo diferentes condiciones.

Estos datos son los que ofrecen los textos clásicos de Oncología y Patología Veterinaria (12, 21, 24, 26, 27, 34, 45, 64, 68, 69) si bien los mismos difieren frecuentemente en forma considerable.

En 1968, Wright y Conner (77), publicaron el único estudio que hemos encontrado comparable con nuestro trabajo, realizado sólo sobre glándulas adrenales de 26.667 bovinos de 4 años o más, sometidos a una cuidadosa inspección post-mortem, en un frigorífico de Michigan, Estados Unidos.

Los tumores adrenales son relativamente comunes en bovinos viejos (2). En relación con este concepto, Innes (24) puntualiza que los mataderos no resultan una buena fuente de obtención de datos, dado que la mayor parte de bovinos sacrificados para consumo humano son demasiado

jóvenes para detectar en ellos lesiones tumorales. No obstante, el autor tuvo la oportunidad de trabajar como Inspector de Carnes durante varios años en un establecimiento donde se procesaban diariamente alrededor de 400 vacas de edad avanzada. Este hecho sumado a la frecuente aparición en playa de faena de este tipo de lesiones, dieron origen a la idea de iniciar el presente estudio, para lo cual se elaboró un plan de trabajo con los propósitos de:

- Realizar una cuidadosa búsqueda de lesiones macroscópicas en adrenales de 10.000 vacas faenadas.
- Consignar la mayor cantidad de datos posibles de cada lesión.
- Realizar un prolijo estudio macro y microscópico conducente a un correcto diagnóstico basado en la Clasificación Histológica Internacional sugerida por la Organización de la Salud en 1976 (2).

Para el trabajo propuesto se fijaron los siguientes objetivos:

- Presentar datos locales sobre tumores adrenales en vacas, de utilidad para estudios comparados.
- Determinar su verdadera incidencia en bovinos sacrificados, dentro de un rango de edad determinado.
- Establecer la posible importancia geográfica en la distribución de estas lesiones.

### MATERIAL Y METODOS

El material objeto de estudio consistió en 136 lesiones de glándulas adrenales, macroscópicamente visibles, detectadas durante la inspección post-mortem de 10.000 vacas de 5 o más años en playa de faena del Frigorífico Swift, Berisso. Provincia de Buenos Aires, en un período de 15 meses (enero de 1976 a marzo de 1977).

La exploración, cuidadosa, uniforme y personal, incluyó en todos los casos un corte sagital, mientras que las reses y vísceras fueron revisadas de acuerdo a la rutina de trabajo del personal de inspección Veterinaria Nacional, destacados en dicho Establecimiento, por lo que no se pudo incluir como objetivo de estudio, la relación con lesiones en otros órganos endocrinos, incluyendo hipófisis y ovario. Las muestras fueron fijadas en formol neutro al 10 0/o y dicromato de potasio al 3,5 0/o en formol al 10 0/o (pH 5,8) (60).

En cada caso se consignaron los siguientes datos:

- a) Del animal: procedencia, tipo (de carne o lechero), estado general, edad y otras lesiones.
- b) Del espécimen: tamaño, forma, peso (en las lesiones mayores), color, consistencia, cápsula y posición.

Los animales incluidos en el tipo de carne correspondieron a las razas Aberdeen Angus, Hereford, Shorthorn o sus cruces.

Las vacas lecheras fueron de raza Holando Argentina. La edad de los animales varió entre los 5 y los 13 años. El método seguido para la determinación de la edad fue el de la cronología dentaria, en algunas ocasiones comparada con el grado de calcificación de las apófisis espinosas de las vértebras dorsales. Ningún método resulta demasiado preciso, por lo que debe admitirse un margen de error de apreciación.

El estado general se juzgó por visualización de las medias reses, consignándose tres categorías, según su estado de gordura: gordo, normal y flaco.

La procedencia pudo establecerse en 4.169 vacas correspondientes a distintos partidos de la Provincia de Buenos Aires. Las restantes 5.831 vacas llegaron provenientes del Mercado Nacional de Hacienda de Liniers, donde por razones de comercialización resulta imposible averiguar su procedencia.

En todas las tropas investigadas se realizó en los corrales del citado establecimiento, una inspección ante-mortem en búsqueda de signos clínicos relacionados a la patología objeto del presente estudio, con resultado negativo en todos los casos.

El procesamiento y estudio del material obtenido se realizó en el laboratorio del Pabellón de Necropsias de nuestra Facultad. Las muestras fijadas en la solución de dicromato de potasio luego de 48 - 72 horas, se sometieron a lavado con agua corriente du-

rante 16 horas y fueron colocadas en solución de formol neutro al 10 0/o.

Se siguieron las técnicas corrientes en histopatología, de inclusión en parafina, cortes y coloración con Hematoxilina y Eosina. En casos especiales se utilizaron las coloraciones de Mallory

Azan, van Gieson, tricrómica de Gomori (31), rojo Congo, Kluver Barrera (31) y doble impregnación sin reducir de Río Hortega.

Los criterios de clasificación y nomenclatura empleados corresponden a lo sugerido por la Organización Mundial de la Salud en 1976 (Tabla I) (2).

### RESULTADOS Y DISCUSION

De las 10.000 vacas investigadas, 124 presentaron lesiones macroscópicas. En 12 animales las alteraciones adrenales fueron bilaterales por lo que el número total de especímenes estudiados ascendió a 136.

Los resultados del estudio microscópico se muestran en la Tabla II. Del análisis de la misma se desprende que, si se considera cada lesión separadamente, el feocromocitoma resultó ser el tumor más comunmente encontrado dentro de la población investigada. Esto confirmaría las presunciones de Appleby (2, 3). Si se compara la cantidad de neoplasias corticales (adenomas y carcinomas) con las medulares (feocromocitoma, neurofibroma y neuroblastoma), resultan cifras relativamente similares. Si se excluye del segundo grupo a los neurofibromas, por no ser estos considerados en la mayoría de los estudios anteriores (ver discusión posterior), se observa una mayor prevalencia de tumores corticales, tal como lo consignan numerosos au-

tores (14, 16, 25, 37, 38, 50, 57), y en contraposición a los resultados de Bükler y Tamaschke (9, 67).

Una descripción general comparativa de las principales características macroscópicas de las distintas lesiones, se encuentra en

#### TABLA I

Clasificación histológica internacional y nomenclatura de los tumores de la glándula adrenal y paraganglios en los animales domésticos (a).

O.M.S. - Appleby, E. C., 1976

#### TUMORES DE LA CORTEZA ADRENAL

- I - Adenoma
- II - Carcinoma
- III - lesiones seudotumorales
  - a) Pliegues corticales
  - b) Nódulos y quistes (b)
  - c) Hiperplasia focal y difusa
  - d) "Mielolipoma"

**TUMORES DE LA MEDULA ADRENAL Y PARAGANGLIOS**

(Incluyendo paraganglios extra-adrenales y quimiorreceptores)

- I — Feocromocitoma
- II — Quimiodectoma
- III — Neurofibroma
- IV — Ganglioneuroma y ganglioneuroblastoma
- V — Neuroblastoma
- VI — Lesiones seudotumorales

(c)

- (a) Versión simplificada de la sugerida para tumores de glándulas adrenales en el hombre. Dividida en dos partes teniendo en cuenta los diferentes orígenes, estructuras y funciones de la corteza y médula.

(b) Incluyendo los nódulos a células claras del bovino y los focos de tejido hemopoyético.

(c) Se citan aquí los cambios hiperplásicos y las alteraciones en la arquitectura histológica de la médula adrenal bovina y equina.

**CLASIFICACION FUNCIONAL DE LOS TUMORES DE LA GLANDULA ADRENAL**

- I — Con disturbio funcional
  - a) Hipofunción
  - b) Hiperfunción
  - c) Disfunción
- II — Sin disturbio funcional
- III — Estado funcional no determinado

**TABLA II**

**DIAGNOSTICOS HISTOPATOLOGICOS DE LAS LESIONES ADRENALES HALLADAS EN 10.000 VACAS**

LESION	Cantidad de vacas afectadas	O/o de vacas afectadas	O/o de lesiones adrenales
Feocromocitoma	29	0,29	23,4
Adenoma	26	0,26	21,4
Neurofibroma - a)	19	0,19	15,3
Carcinoma	17	0,17	13,7
Hiperplasia focal cortical - b)	15	0,15	12,1
Focos hemopoyéticos - c)	4	0,04	3,2
“Mielolipoma”	4	0,04	3,2
Nódulo a células claras - d)	2	0,02	1,6
Neuroblastoma	1	0,01	0,8
Misceláneas - e)	7	—	—
<b>TOTAL - f)</b>	<b>124</b>		

a) Neurofibromas asociados a otras lesiones se hallaron en 8 casos adicionales.

b) Focos de hiperplasia cortical se hallaron asociados a otras 10 lesiones.

- c) Se hallaron 7 casos adicionales asociados a otras lesiones.
- d) Se hallaron 2 casos asociados a otras lesiones.
- e) 2 Tuberculosis, 2 carcinomas metastásicos de origen no determinado, 1 tumor extra-adrenal (neurofibroma), 1 hemorragia y 1 melanosis.
- f) Lesiones bilaterales: 4 feocromocitomas, 3 neurofibromas, 1 carcinoma cortical, 1 foco hemopoético, 1 tuberculosis, y 2 carcinomas metastásicos.

la Tabla III. Puede observarse que la gran mayoría de las lesiones, aparece en posición medular, aún aquellas de origen cortical, lo que se interpreta como una mayor tendencia de las células corticales normalmente dispuestas alrededor de vasos y nervios de la médula a desarrollar procesos proliferativos.

Es obvia la importancia que tiene la exploración cuidadosa de los órganos en estudio, más aún cuando se trata de glándulas endócrinas (3, 12). Esto es muy difícil de realizar, por las modalidades de trabajo, en las playas de faena de los frigoríficos de nuestro país. Investigando sólo un grupo de neoplasias en particular, es posible en cambio, hallar lesiones pequeñas o incipientes, como lo muestra la Tabla IV.

La Tabla V muestra la frecuencia de presentación de las distintas lesiones en cada glándula adrenal. Llama la atención la marcada tendencia del feocromocitoma, a presentarse en la adrenal derecha.

Wright y Conner detectan una mayor presentación en la izquierda aunque, citando a otros autores reconocen que, en el

hombre, la adrenal derecha es la más afectada, excepto en los casos donde estos tumores están asociados con síndromes neurocutáneos (neurofibromatosis múltiple).

La Tabla VI muestra las características de las vacas con distintas lesiones, esto es, agrupadas según tipo (de carne o lechero) y estado de gordura de la res. Si bien no fue posible documentar las características de cada una de las 10.000 vacas estudiadas, la inspección antemortem practicada en todas las tropas nos permite asegurar que en la población investigada existió un claro predominio de vacas de carne, y en ambos tipos, de animales magros o flacos, lo que se refleja en las cantidades de distintas lesiones halladas en cada grupo. De esto se deduce que en la población estudiada, el tipo y estado de gordura de los animales no parece haber influido en la aparición de las distintas lesiones.

La frecuencia de tumores en el bovino aumenta proporcionalmente con la edad (51). Moulton (63) estima en 8 años, la edad promedio de los bovinos afectados por procesos neoplásicos, mientras que Vítovec (73) la estipula en 8 a 10 años. La distribución de las diferentes lesiones según la edad de los animales afectados, que se muestra en la Tabla VII, tiende a corroborar estas apreciaciones, si bien debe puntualizarse que, en la población investigada, predominaron los animales de 8 a 12 años.

En general, se considera que la prevalencia de tumores en números absolutos es baja en bovinos

**TABLA III**  
**CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS DE LAS DISTINTAS LESIONES ESTUDIADAS**

LESION	COLOR	CONSISTENCIA	BORDES	POSICION EN LA ADRENAL		
				Nº en Corteza	Nº en médula	
				Nº en ambas		
Feocromocitoma	amarillo-grisáceo, moteado rojizo a rojo oscuro	blanda - friable	netos	—	33	—
Adenoma	amarillo pálido a intenso (a veces áreas rojizas)	blanda a firme	netos	—	16	10
Neurofibroma	blanco, grisáceo o amarillento	dura	irregulares, poco marcados	1	17	4
Carcinoma	amarillo pálido a intenso (a veces áreas rojizas)	friable, blando firme	netos	—	—	18
Hiperplasia focal cortical	amarillo, amarillo-parduzco	similar a la corteza	netos a mal delimitados	4	11	—
Focos hemopoyéticos	pequeñas manchitas blancuecinas dispersas			—	—	5
“Mielolipoma”	ámbar - parduzco	blanda - gelatinosa con tabiques duros	netos	—	4	—
Nódulo a células claras	verdoso - amarillento	blando	netos	—	2	—
Neuroblastoma	blanco	duro	netos	—	1	—



TABLA IV  
TAMAÑO DE LAS LESIONES

LESION	TAMAÑO (en cm)*											TOTAL
	< 1	1 - 2	2, 1 - 3	3, 1 - 4	4, 1 - 5	5, 1 - 7	7, 1 - 10	10, 1 - 15	15, 1 - 21			
Feocromocitoma **	9	16	5	3	—	—	—	—	—	—	—	33
Adenoma	3	10	3	1	3	4	1	1	—	—	—	26
Neurofibroma **	18	2	1	—	—	—	1	—	—	—	—	22
Carcinoma **	—	—	—	—	2	1	8	4	3	—	—	18
Hiperplasia cortical focal	8	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	15
“Mielolipoma”	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	4
Nódulo de células claras	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Neuroblastoma	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1

\* La medida corresponde al diámetro, o a la máxima longitud de las lesiones alargadas o irregulares.

\*\* Las lesiones bilaterales se consignan aquí separadamente.

TABLA V  
LOCALIZACION DE LAS ADRENALES CON LESIONES MACROSCOPICAS

LESION	Adrenal Derecha		Adrenal Izquierda		Bilateral	
	Cant.	O/o	Cant.	O/o	Cant.	O/o
Feocromocitoma	19	65,5	6	20,7	4	13,8
Adenoma	13	50,0	13	50,0	—	—
Neurofibroma	6	31,6	10	52,6	3	15,8
Carcinoma	11	64,7	5	29,4	1	5,9
Hiperplasia focal cortical	10	66,7	5	33,3	—	—
Hematopoyésis (focos)	2	50,0	1	25,0	1	25,0
“Mielolipoma”	2	50,0	2	50,0	—	—
Nódulo a células claras	2	100	—	—	—	—
Neuroblastoma	1	100	—	—	—	—

**TABLA VI**  
**CARACTERISTICAS DE LAS VACAS CON LESIONES ADRENALES**

LESION	ESTADO DE GORDURA DE LA RES									
	RAZAS LECHERAS					RAZAS DE CARNE				
	Gorda	Normal	Flaca	Total	Gorda	Normal	Flaca	Total		
Feocromocitoma	—	3	6	9	1	15	4	20		
Adenoma	—	2	7	9	2	7	8	17		
Neurofibroma	—	3	2	5	—	7	7	14		
Carcinoma	—	1	2	3	3	9	2	14		
Hiperplasia cortical focal	—	2	—	2	2	8	3	13		
Focos hemopoyéticos	—	—	1	1	—	2	1	3		
“Mielolipoma”	—	—	1	1	—	1	1	2		
Nódulo a células claras	—	—	—	—	—	1	1	2		
Neuroblastoma	—	—	—	—	—	—	1	1		
		<b>TOTAL</b>		<b>30</b>		<b>TOTAL</b>		<b>87</b>		

TABLA VII

DISTRIBUCION DE LAS DISTINTAS LESIONES SEGUN LA EDAD DE LOS ANIMALES AFECTADOS \*

LESION	EDAD (en años)										Cant. total
	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Feocromocitoma	—	—	2	4	4	5	8	6	—	29	
Adenoma	—	3	1	1	1	6	6	6	2	26	
Neurofibroma	—	—	1	5	3	2	4	4	—	19	
Carcinoma	—	1	—	1	3	3	5	4	—	17	
Hiperplasia focal cortical	—	1	4	1	2	5	1	1	—	15	
“Mielolipoma”	—	1	—	1	1	—	1	—	—	4	
Hemopoyesis	—	—	—	—	—	—	3	1	—	4	
Nódulo de células claras	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	
Neuroblastoma	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
<b>TOTAL</b>	—	6	8	13	15	22	28	22	3	117	

\* Excluidas las lesiones misceláneas.

de faena. Esto está claramente influenciado por la gran proporción de animales jóvenes en el conjunto de vacunos faenados. Poco es lo que se conoce sobre la frecuencia de neoplasias en vacas, y menos aún, referida a un grupo particular de tumores.

Según nuestro conocimiento, sólo existe un estudio practicado exclusivamente sobre glándulas adrenales de bovinos de más de 4 años y es, como ya se dijo, el de Wright y Conner, realizado en Michigan, Estados Unidos, en 1968, sobre 26.561 vacas.

La prevalencia de distintas lesiones tumorales y pseudotumorales del presente estudio y su respectiva comparación con los valores obtenidos por dichos autores, se muestran en la Tabla VIII. Si bien, obtenido por la suma de valores desiguales, resulta sorprendente la coincidencia en el porcentaje total de las lesiones tumorales 0,92 o/o.

La Tabla IX y la Fig. 1, muestran la amplitud de las procedencias de parte de los bovinos investigados y la variedad de lesiones halladas. Su análisis elimina la posibilidad de alguna significación geográfica en la aparición de tumores adrenales en este estudio. Esto concuerda con las afirmaciones de Wright y Conner (77) y Vítovéc (73).

## ESTUDIO HISTOPATOLOGICO

En la observación microscópica y a los efectos de lograr un criterio uniforme, se tuvieron en cuenta, los siguientes parámetros:

- En las lesiones de origen cortical: Patrón histológico, tamaño celular, atipía celular, "seamed cells" (células en costura), mitosis, nucleolos, vacuolización citoplasmática, trabéculas de tejido conjuntivo, calcificación, hemorragias, necrosis, capacidad de invasión, cápsula, espacios quísticos, otras lesiones concomitantes.
- En las lesiones de origen neuroectodérmico (comunemente llamadas medulares): Patrón histológico, reacción cromafín, tipos celulares, gránulos citoplasmáticos, mitosis, nucleolos, canales vasculares, presencia de pigmentos, calcificación, hemorragias, necrosis, capacidad de invasión, cápsula y otras lesiones concomitantes.

En el comienzo de este estudio, resultó difícil identificar y clasificar algunos cuadros microscópicos, debido a muchas variaciones histológicas. Esto se debe en gran parte a ciertas particularidades que deben tenerse en cuenta, tal cual son: el origen embriológico de los tejidos afectados, las diferencias entre las tres zonas de la corteza, recordando que la zona reticular en los bovinos se delimita difícilmente (43), la presencia normal en la médula de grupos de células corticales en proximidad de nervios, vasos, células, ganglionares o prolongaciones de la cápsula (3) y la presencia de dos zonas medulares diferentes en aspectos, afinidad tintorial y reacción cromafin (17).

TABLA VIII  
 PREVALENCIA DE DISTINTAS LESIONES TUMORALES Y  
 SEUDOTUMORALES DEL PRESENTE ESTUDIO (A) Y SU  
 RESPECTIVA COMPARACION CON LOS VALORES OBTENIDOS  
 POR WRIGHT Y CONNER (B)

	A	B
% DE VACAS AFECTADAS		
<b>LESIONES TUMORALES</b>		
Adenoma cortical	0,26	0,55
Carcinoma cortical	0,17	0,05
Feocromocitoma	0,29	0,17
Neurofibroma	0,19	0,12
Neuroblastoma	0,01	0,03
<b>TOTAL</b>	0,92	0,92
<b>LESIONES SEUDOTUMORALES</b>		
Hiperplasia cortical focal "Mielolipoma"	0,15	0,11
Nódulo de células claras	0,04	-
Focos hemopoyéticos	0,02	-
	0,04	0,02
<b>TOTAL</b>	0,25	0,13

TABLA IX

**PROCEDENCIA DE LOS ANIMALES ESTUDIADOS Y CANTIDAD  
DE ANIMALES CON LESIONES**

- 1) Del Mercado Nacional de Hacienda de Liniérs, Capital Federal, (procedencia original desconocida): 5.831 reses con 78 animales afectados.
- 2) De procedencia conocida, (diferentes Partidos de la Provincia de Buenos Aires), según detalle: 4.169 reses con 46 animales afectados.

PARTIDO	Reses faenadas	Animales con lesiones	PARTIDO	Reses faenadas	Animales con lesiones
Gral. Paz	564	6	R. Perez	56	2
Magdalena	548	5	Alte. Brown	55	2
Gral. Mádariaga	489	6	Cnel. Suárez	54	—
Cnel. Brandsen	305	4	Tapalquén	54	1
Chascomús	254	5	Gral. Villegas.	47	—
Tordillo	189	—	La Plata	43	1
T. Lauquen	184	4	Dolores	40	—
Cnel. Dorrego	156	—	Guaminí	40	—
Gral. Alvear	150	2	Maipú	30	—
Bolívar	137	2	Castelli	27	—
Las Flores	110	2	Navarro	27	—
Olavarría	101	1	Gral. Belgrano	25	—
Cañuelas	99	—	Mar Chiquita	21	—
Caseros	98	1	Suipacha	21	—
Ayacucho	90	1	Cnel. Pringles	15	—
C. Casares	70	—	Pilar	8	—
Gral. Lamadrid	62	1			

Es importante recordar también que, en el estudio morfológico de glándulas endócrinas, se pueden encontrar frecuentemente cambios, que sólo representan desarrollos dinámicos relacionados a la actividad funcional (3).

Por último deben mencionarse las dificultades en la interpretación y diagnóstico de las lesiones múltiples. En la existencia de una lesión neoplásica, se interpretó a ésta como primaria y a las lesiones de tipo pseudotumoral, como asociadas o secundarias. En lesiones no neoplásicas asociadas, se consideró primaria a la de mayor tamaño, es decir, a la que se detectó macroscópicamente.

#### LESIONES DE LA CORTEZA ADRENAL

Las lesiones de origen cortical halladas fueron: adenoma, carcinoma, hiperplasia focal, nódulo de células claras, focos de células hemopoyéticas y el así llamado "mielolipoma".

Son numerosos los autores que afirman que, una clara distinción entre carcinoma bien diferenciado y adenoma y entre éste e hiperplasia nodular focal, puede ser muy difícil de establecer (2, 3, 26, 40, 55, 66, 75).

Por la sola observación histológica, algunos procesos se ubican en "zonas grises", donde la denominación final es una cuestión semántica y depende en gran medida del criterio personal (27).

Ante la imposibilidad de una cuidadosa exploración de

los órganos y falta de datos sobre comportamiento biológico, el criterio de malignidad se basó en el grado de anaplasia y la capacidad de invasión a la cápsula y pequeños vasos venosos y linfáticos.

De esta discusión se desprende que, algunas neoplasias clasificadas aquí como carcinomas, pueden haber sido por su comportamiento biológico, adenomas.

Consideradas en conjunto las tres lesiones, fueron halladas en 58 vacas (0,58 %), ninguna menor de 0,5 cm. con el agregado de 10 hiperplasias focales halladas como lesiones secundarias.

#### ADENOMA

Este tumor fue hallado en 26 vacas (0,26 %). Todos los casos fueron unilaterales, en concordancia con lo observado por varios autores (1, 57, 77). Su tamaño varió desde menos de 1 cm. hasta 14 cm (ver Tabla IV). La mayoría se ubicó en el rango de 1 a 5 cm.

La observación macroscópica indicó que 16 casos tenían un origen medular. Los 10 adenomas localizados en ambas zonas aparentaron ser también medulares aunque comprimiendo y desplazando en forma evidente a la corteza. Esta observación corrobora una vez más la hipótesis que afirma que las células corticales normalmente ubicadas en la médula en el bovino, son más propensas a transformaciones neoplásicas que sus similares de la corteza (2, 77).

Macroscópicamente pueden describirse como crecimientos



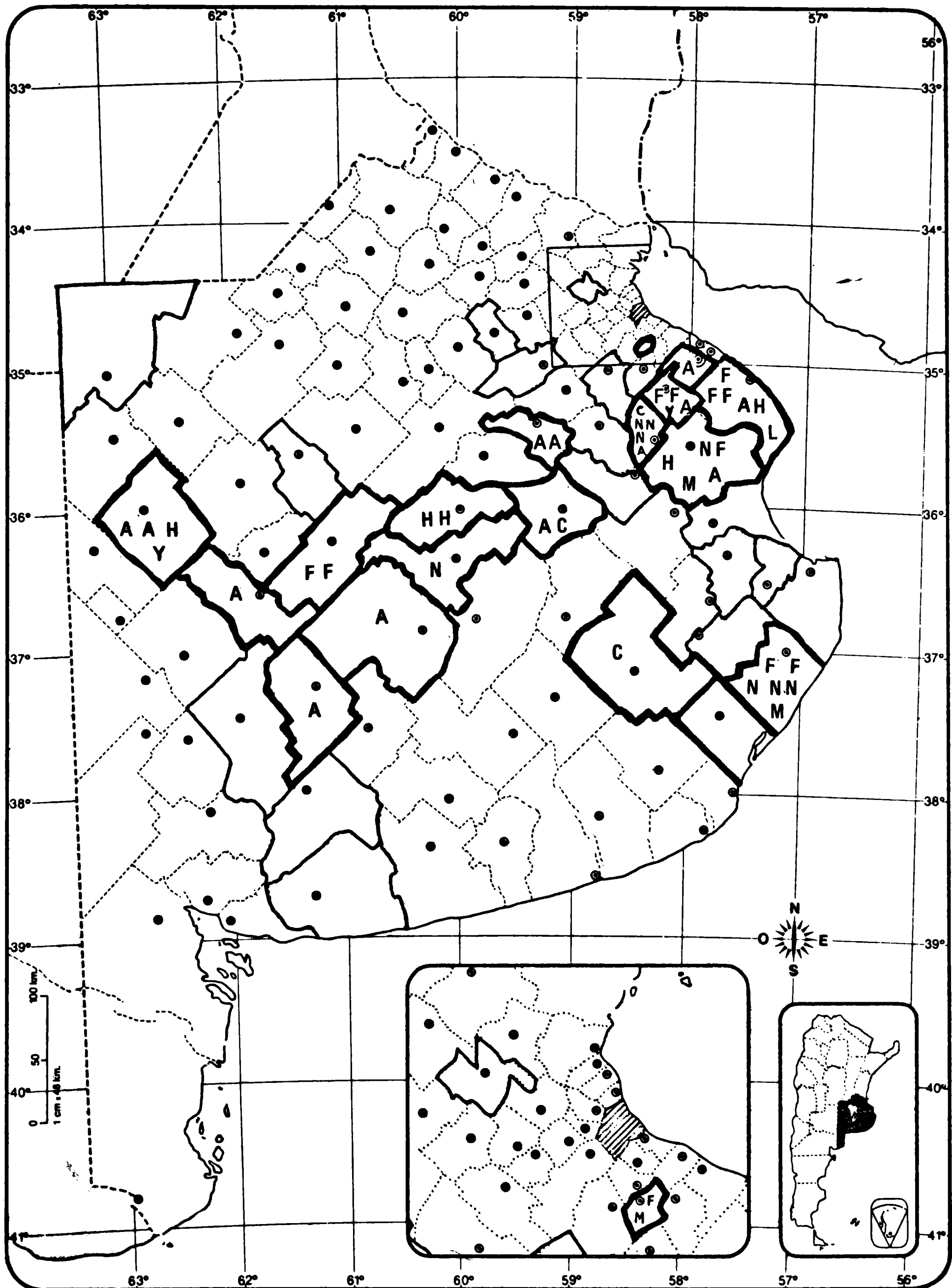
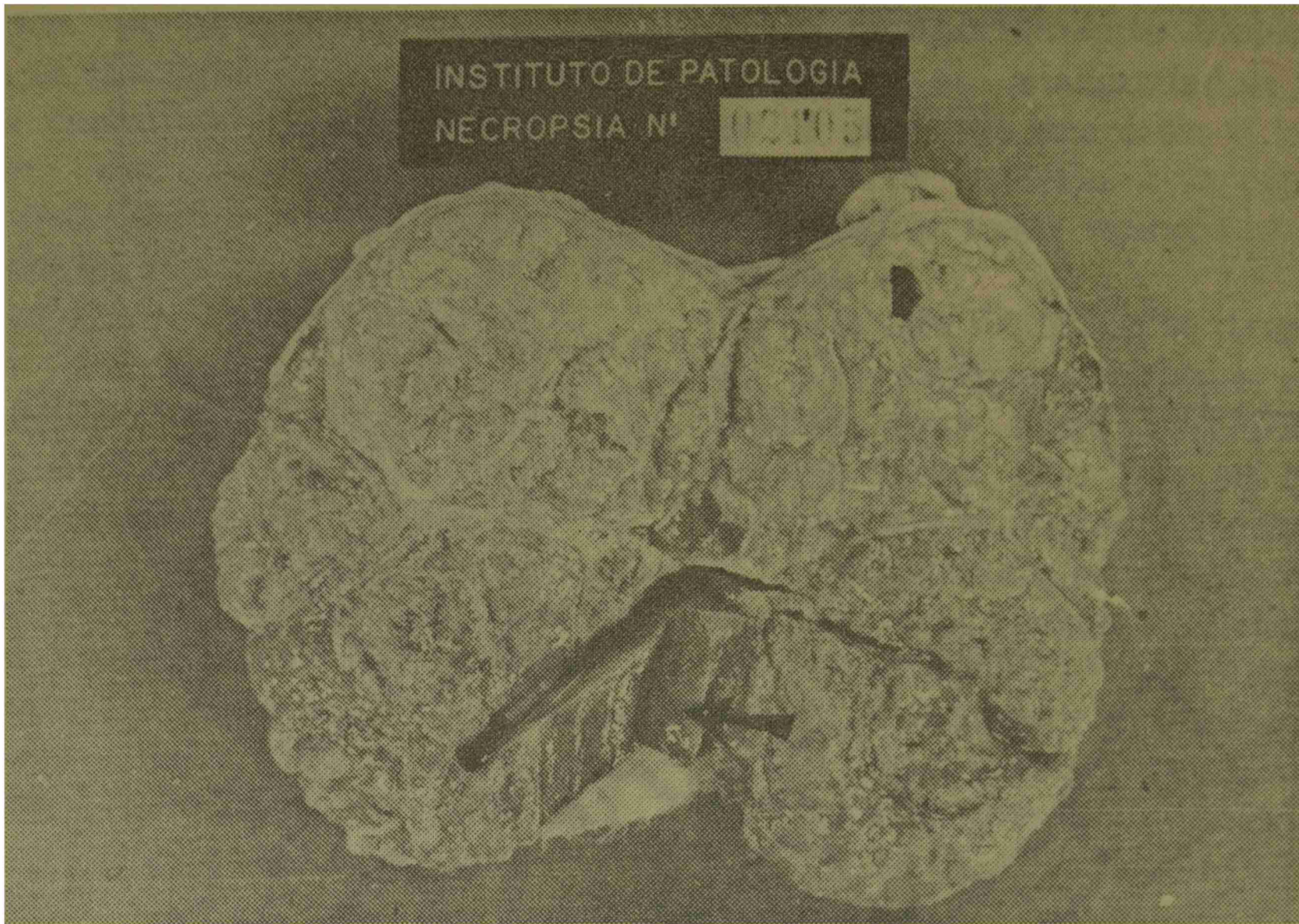


Figura 1 : Procedencia de 4.169 vacas y de las 47 lesiones adrenales halladas en las mismas: su distribución en un mapa de la Provincia de Buenos Aires.

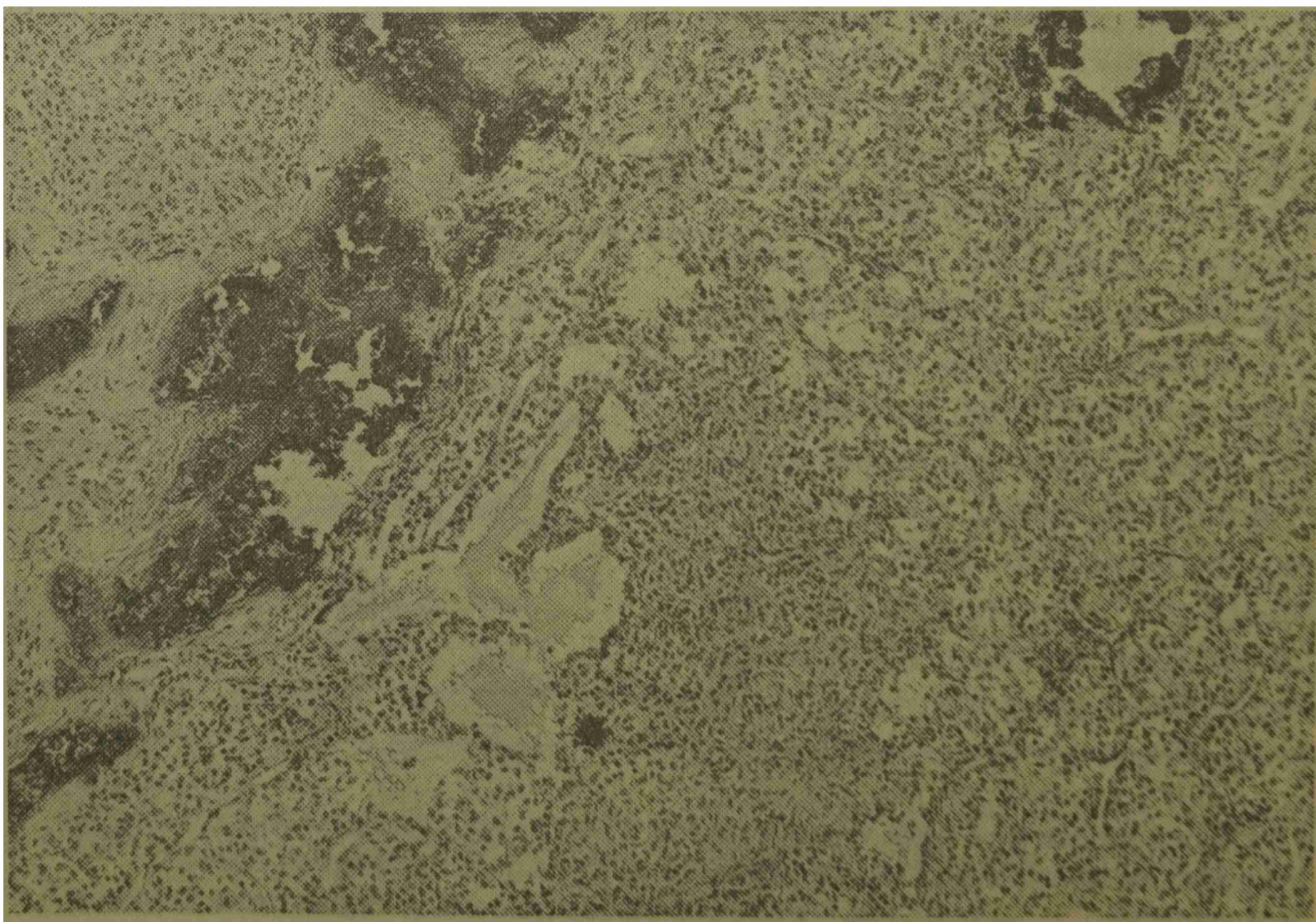
Referencias: ——— Partidos en los que no se registraron lesiones.

----- Partidos en los que se registraron lesiones.

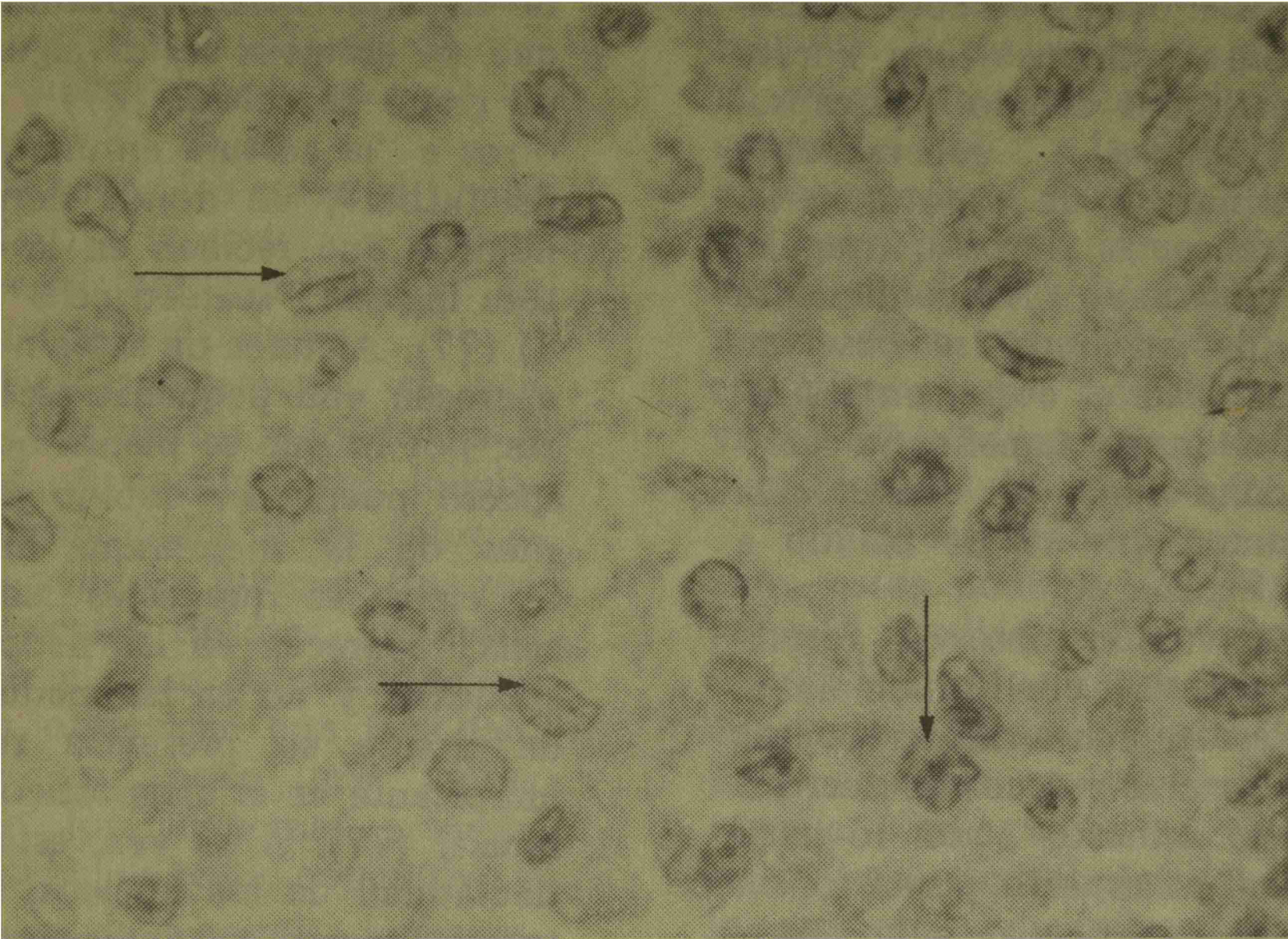
A: adenoma; C: carcinoma; H: hiperplasia cortical focal; F: feocromocitoma; N: neurofibroma; Y: hemopoyesis; L: nódulo de células claras; M: "mielolipoma"



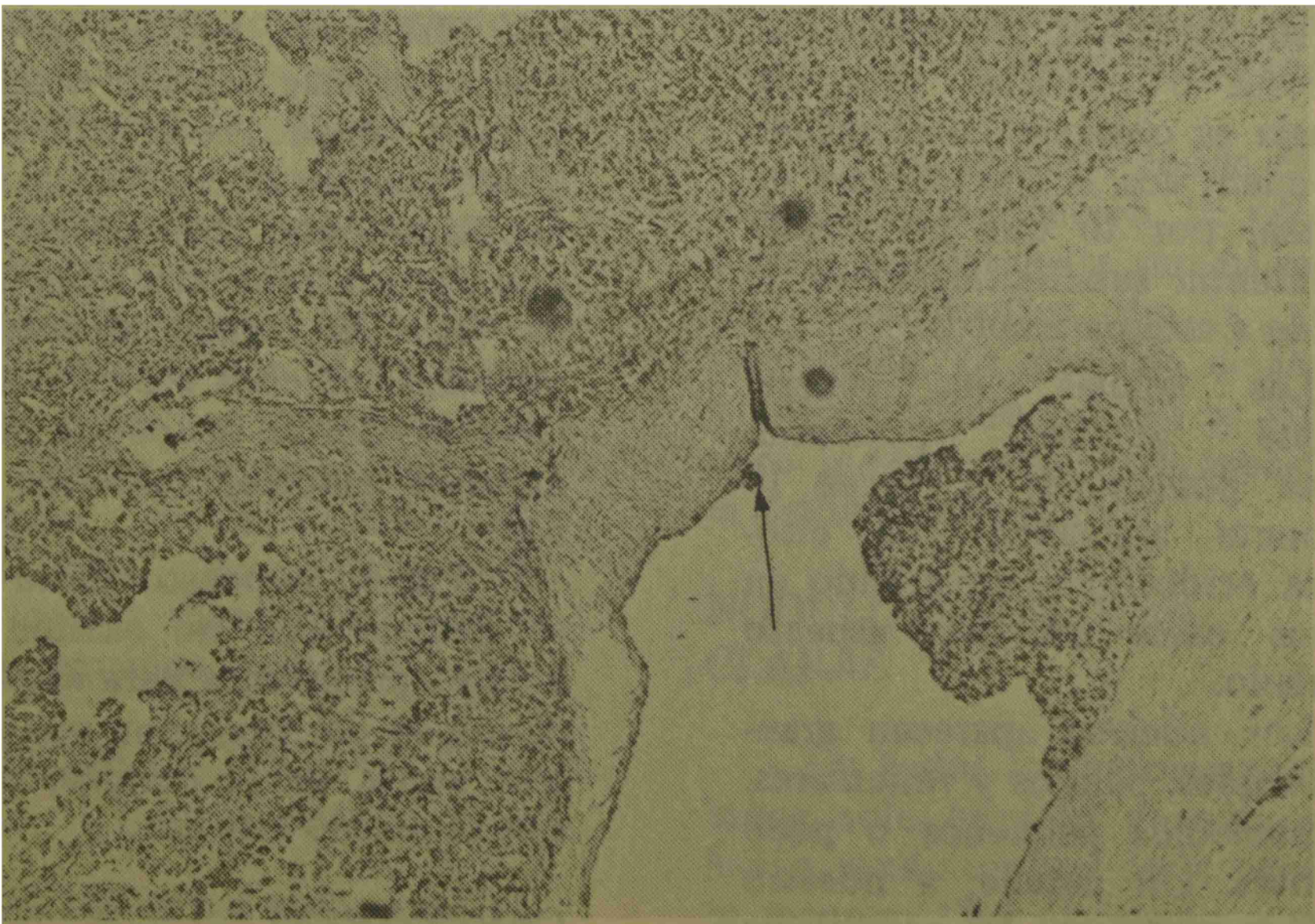
**Fig. 2:** Adenoma de 10,5 cm de diámetro, en cuya superficie de corte se observan septos conjuntivos groseros que delimitan lobulaciones irregulares. En la zona inferior, se observan áreas de necrosis con pequeños focos de calcificaciones adyacentes y restos de adrenal normal (flecha).



**Fig. 3:** Adenoma con gruesas trabéculas fibrosas mostrando áreas de calcificación abundante y grosera. Se observan áreas de aspecto sólido y otras alveolares. H y E, 100 X.



**Fig. 4:** Adenoma cuyas células muestran núcleos de tamaño y forma variables. Se observan "seamed cells" (flechas horizontales) y núcleos escotados (flecha vertical) H y E, 630 X.



**Fig. 5:** Carcinoma mostrando un crecimiento invasivo en la luz de un vaso sanguíneo cercano a la cápsula. Se observa un pequeño acúmulo de células tumorales en el mismo vaso (flecha). H y E, 100 X.

esféricos u ovales, de color amarillo pálido a intenso, con bordes bien definidos debido a la cápsula fibrosa generalmente discontinua y de espesor variable. Trabéculas fibrosas, irregulares, mostrando frecuentemente depósitos calcáreos, se observan con facilidad al corte, en las lesiones de mayor tamaño. Su cantidad condiciona la consistencia del tumor que va de blando a firme (Fig. 2).

Es común observar formaciones quísticas con líquido ambarrino, áreas hemorrágicas rojizas a rojo oscuras y focos de necrosis amarillo intenso, todo lo cual confiere un aspecto jaspeado, en manchas, o irregular a la superficie de corte (Fig. 2).

Microscópicamente se presentan grandes variaciones en el patrón histológico. Así pueden observarse formas sólidas, ramificadas, en cordones, glomeruloides, alveolares o quísticas (Fig. 3). La regla es observar en el mismo espécimen dos o tres formas diferentes, por lo que no resulta útil intentar subclasificaciones de acuerdo a este parámetro.

Las células, en general bastante grandes, presentan formas poligonales a veces ligeramente alargadas, con citoplasma acidofílico, mostrando en algunos casos un fino aspecto granuloso.

Los núcleos aparecen grandes, ovoides, pálidos y vesiculares, con nucleolos pequeños o poco evidentes. Un detalle, a nuestro juicio importante, lo constituye la presencia de células con núcleo vesicular, alargado, en los cuales la cromatina parece estar dispues-

ta en una línea longitudinal, lo que se asemeja según algunos a un grano de cebada (57) y según otros a "la costura en una pelota de fútbol", de donde deriva el nombre que reciben en la literatura inglesa: "seamed cells" (Fig. 4) (77). Algunos de estos núcleos aparecen con pequeñas escotaduras, por lo que se piensa que ese aspecto puede ser debido a pliegues de la membrana nuclear. Lo cierto es que estas "seamed cells" aparecen en las neoplasias corticales y no en las medulares, de donde su presencia resulta importante en el diagnóstico diferencial (77). A su vez, esta particularidad de los núcleos, se interpreta como un índice más de atipia celular, por lo que se utilizó también en la diferenciación entre hiperplasias focales y adenomas.

Figuras mitóticas se observaron raramente en nuestra serie. Focos de calcificación densa, de variado tamaño, resultaron un hallazgo común, no sólo en el tejido neoplásico sino también en el tejido fibroso trabecular (Fig. 3).

En las formas alveolares y quísticas, muchos espacios irregulares se vieron ocupados por un material amorfo, acidofílico (Fig. 3).

Por lo expuesto hasta aquí, se deduce que no existen suficientes precisiones para establecer el origen del tumor en una de las tres zonas de la corteza, por lo que se omitió este dato.

## CARCINOMA

Este tumor fue hallado en 17 vacas (0,17 %), resultando bilat:

ral sólo en un caso. El tamaño osciló entre los 4 y 21 cm de diámetro, ubicándose la mayoría en el rango de 8 a 15 cm.

En todos los casos, el tumor reemplazó a la corteza y médula y apareció localizado en uno de los polos de la glándula.

Macroscópicamente se ven como crecimientos redondeados u ovoides, frecuentemente lobulados, encapsulados y de color amarillo pálido a intenso. Una red de trabéculas fibrosas, grosera e irregular y focos de calcificación, pueden observarse con facilidad, aunque en forma más escasa que en los adenomas grandes. La cantidad de tejido conjuntivo y los focos de necrosis, hemorragias y calcificación, determinan la consistencia que va de friable a firme.

Sólo dos casos mostraron un crecimiento invasivo en la pared y luz de la vena cava posterior, como formaciones nodulares, uno de 2 cm y otro de 1,5 cm, de superficie lisa aparentemente encapsulados. No se observaron metástasis.

Las diferencias histológicas más importantes con el adenoma fueron: una mayor tendencia a las formas sólidas, mayor pleomorfismo celular, mayor cantidad de "seamed cells", algunas figuras mitóticas (nunca abundantes) e invasión a pequeños vasos (Fig. 5).

#### HIPERPLASIA CORTICAL FOCAL

Esta lesión fue hallada en 15 vacas (0,15 0/o), más 10 casos adicionales donde se la consideró hallazgo secundario. En 11 ca-

sos la localización fue netamente medular. Pocas veces los bordes aparecieron mal delimitados y en general el color y la consistencia se asemejaron a los de la corteza. La mayoría de estos nódulos osciló entre 0,5 a 1,5 cm de diámetro. Sólo uno alcanzó los 2,5 cm. mientras que tres casos estuvieron representados por múltiples pequeños nódulos de 0,3 a 0,5 cm.

Se ha sugerido que, en el bovino, estos nódulos son muchas veces el resultado de invaginaciones de la corteza y por lo tanto, conservan una zona central de tejido conectivo que representa la cápsula. Otras veces se observa en la parte central algún fascículo nervioso. Por último, en los menos diferenciados, puede no observarse ninguna estructura o disposición especial. En los correspondientes al primer grupo es fácil identificar las zonas glomerulosa y fasciculada, por su disposición y característica citológica (Fig. 6).

En los nódulos donde no se observó estratificación, las células fueron generalmente semejantes a los espongiocitos de la zona fasciculada. La ausencia de atipia y pleomorfismo celular se consideró indispensable para encasillar la lesión en este grupo.

#### NODULO DE CELULAS CLARAS

De todos los autores consultados, sólo Appleby describe esta lesión seudotumoral de la siguiente manera: "En el bovino ocasionalmente pueden aparecer en la corteza y/o en los tejidos corticales de la médula, grandes nó-

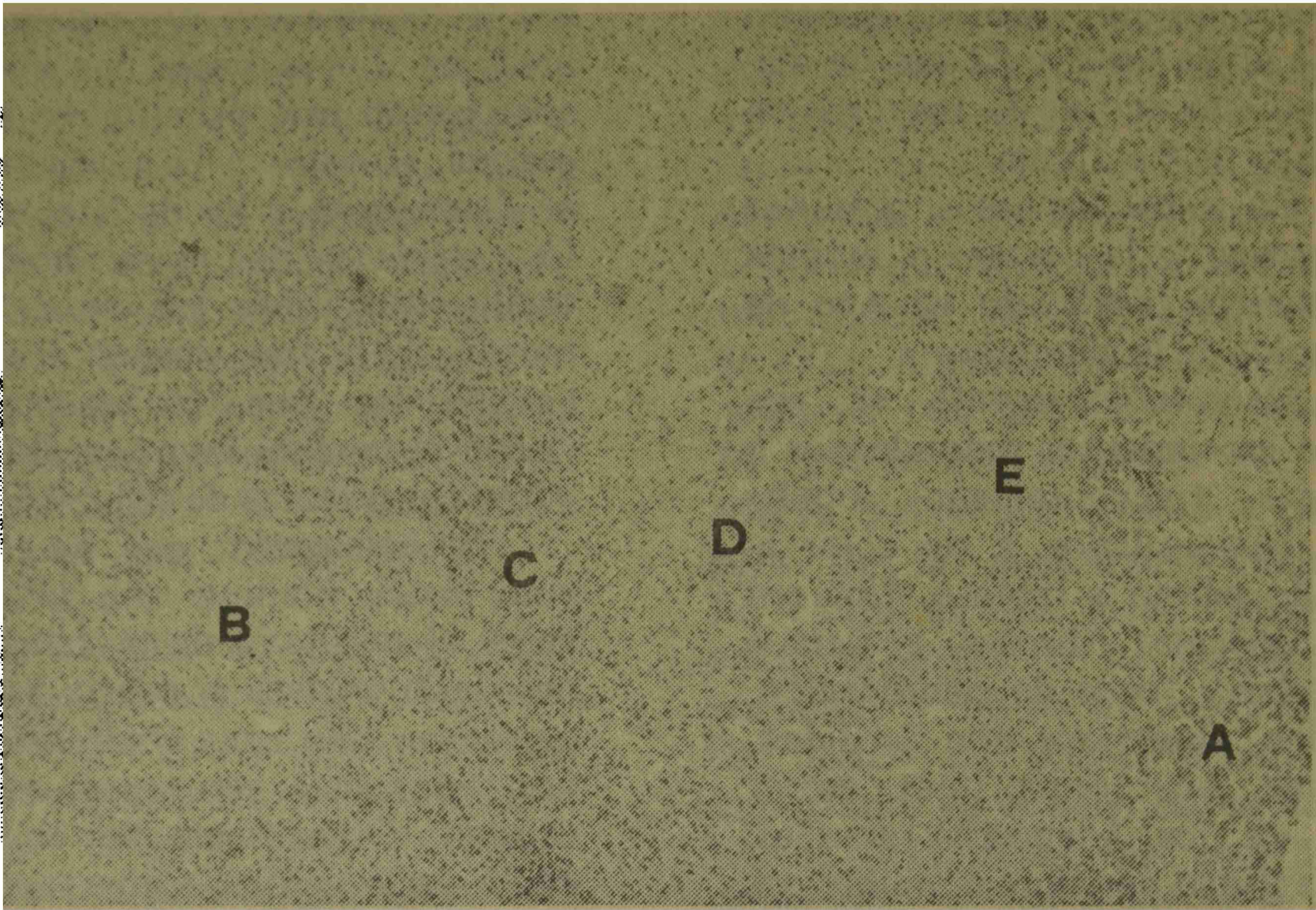


Fig. 6: Hiperplasia cortical focal de 3 mm. de diámetro localizada en la médula (a). Se observa un centro de tejido conjuntivo con pequeños vasos sanguíneos (b) y las tres zonas corticales bien diferenciadas: multiforme (c), fasciculada (d) y reticular (e). Lesión asociada a un neurofibroma. H y E, 40 X.

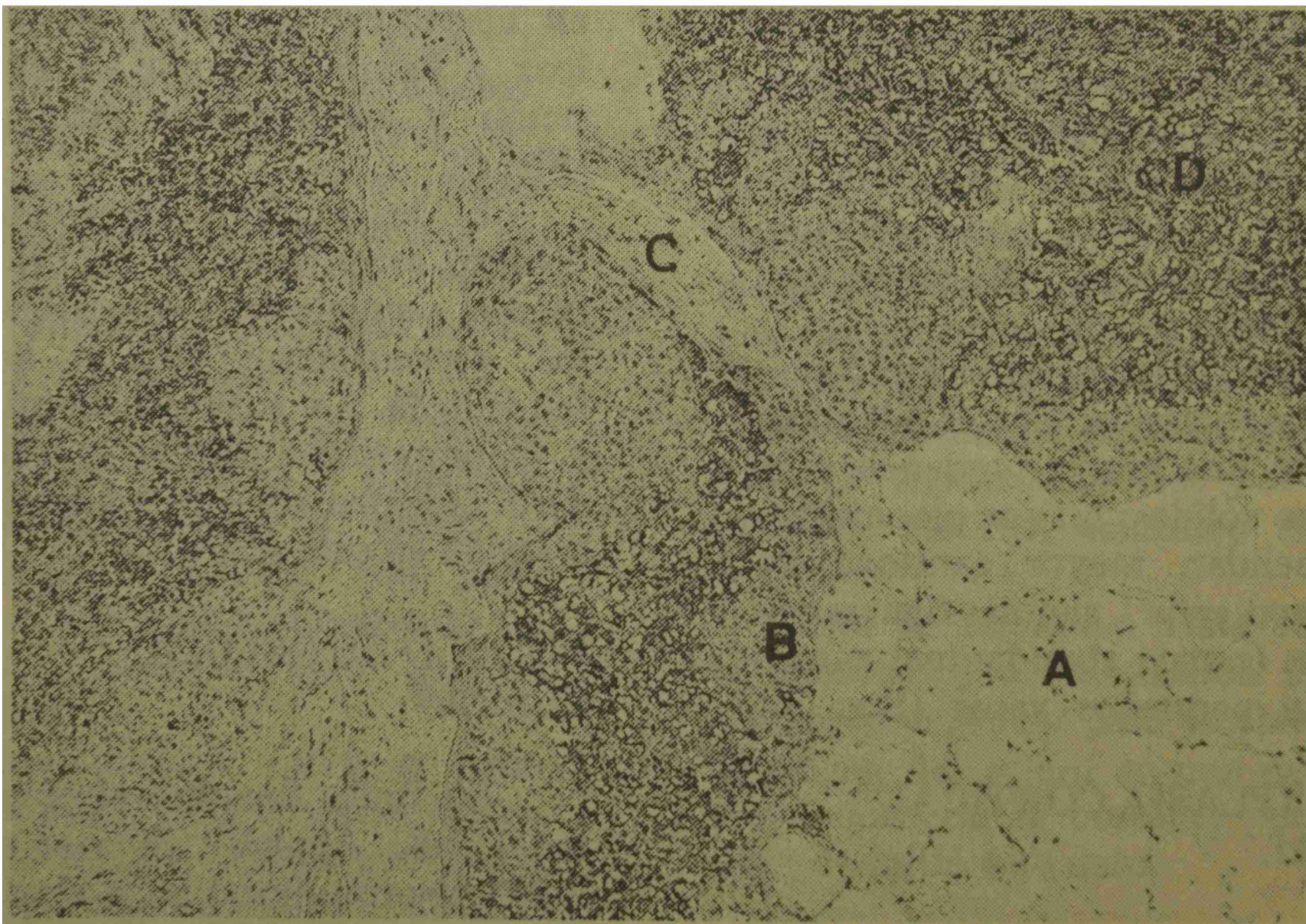


Fig. 7: Grupos de células claras (a) estrechamente asociadas a células corticales (b), las cuales rodean a un nervio (c) en la médula (d). Las células claras muestran núcleos pequeños, picnóticos y citoplasma claro y espumoso. Lesión asociada a un feocromocitoma H y E, 100 X.

dulos de células claras" (2). Se les reconoce, pues, un origen cortical.

En la presente serie, se hallaron dos lesiones de este tipo (0,02 %). Otras dos formaciones similares, aunque muy pequeñas, se identificaron en asociación a feocromocitomas y, microscópicamente, grupos de células claras también se detectaron asociadas a lesiones clasificadas como "mielolipomas" y focos de tejido hemopoyético.

Macroscópicamente se observaron como nódulos esféricos de 1,2 y 1,5 cm. de diámetro en posición medular, de bordes bien definidos y consistencia blanda, algo gelatinosa. Lo más característico resultó el color verde amarillento a verde claro no visto en ninguna otra lesión, y sobre la que no se encontró ninguna descripción en la bibliografía consultada.

Microscópicamente pudo reconocerse una diferenciación gradual a partir de las células corticales presentes en la médula (Fig. 7). En esta transición se ven desde células grandes, de límites, citoplasma finamente granular y núcleos evidentes, hasta células enormes, con límites irregulares o indefinidos, núcleos pequeños, a veces picnóticos y citoplasma muy vacuolado (Figs. 7 y 8). El material acidofílico citoplasmático puede aparecer como una delicada red conteniendo en muchos casos un pigmento parduzco, brillante, en pequeños gránulos, el que probablemente sea responsable del color macroscópico.

#### FOCOS DE TEJIDO HEMOPOYETICO Y "MIELOLIPOMAS"

Mucho se ha discutido sobre el origen y patogenia de los focos de hemopoyesis extramedular, como así también sobre su correcta nomenclatura.

En el hombre estas lesiones conforman tres entidades bien delimitadas: el "mielolipoma", los focos hemopoyéticos extramedulares y la "médula ósea" verdadera (49).

Appleby (2) afirma que en las adrenales de los animales domésticos "no es raro hallar focos de tejido hemopoyético, frecuentemente asociados con tejido adiposo, o bien, sólo tejido adiposo. Se ha sugerido que estas áreas pueden representar verdaderos lipomas o mielolipomas".

Para Capen (10), el mielolipoma "es una lesión benigna que se encuentra en las adrenales del bovino, primates no humanos y raramente en otros animales. Aunque el origen de estas formaciones nodulares de grasa, hueso y células mieloides es incierto, parecen desarrollarse por transformación metaplásica de células corticales".

En nuestra serie, resultó difícil encasillar las lesiones con presencia de células mieloides en "mielolipoma" o focos de hemopoyesis, debido a la muy escasa cantidad de células adiposas observadas.

El criterio aplicado se basó en la distribución de las lesiones y su aspecto histológico.

Macroscópicamente los focos de tejido hemopoyético se obser-

varon como pequeños y múltiples áreas de color blanquecino con localización medular o cortical, aunque con tendencia a ubicarse en el límite córtico - medular.

Histológicamente se comprobó la distribución irregular e infiltrativa de grupos discretos de células mieloides, en su mayor parte con citoplasma acidófilo, semejando eosinófilos, entre células corticales, algunas presentando diferenciación hacia "células claras".

Esta lesión se observó en 4 oportunidades (0,04 %), siendo en un caso bilateral. Además apareció como lesión asociada en 7 casos, sobre todo a hiperplasia, corticales y neurofibromas.

Bajo la denominación de "mielolipoma" se agruparon 4 lesiones de localización medular (0,04 %), redondeadas, de bordes bien definidos, de 2 a 4 cm. de diámetro y de consistencia blanda a gelatinosa. Su color varió del ambar al marrón claro. Una lesión mostró al corte, áreas rojizas y amarillentas, dando un aspecto de mosaico.

Microscópicamente las figuras observadas fueron variables, caracterizándose por el desorden histológico de los elementos presentes. Básicamente se observaron focos de células hemopoyéticas, principalmente eosinófilos, dispersos entre focos irregulares de células corticales, algunas con aspecto de células claras, mezclados a su vez con grupos celulares en degeneración, mostrando calcificación incipiente. Todo esto apareció dividido por trabéculas fibrosas, más o menos abundantes, de distribución irregular. Sólo en

escasos campos microscópicos se observaron células adiposas de aspecto clásico.

## LESIONES DE LA MEDULA ADRENAL

Los criterios de clasificación y nomenclatura de los tumores de la médula adrenal, han sido objetivo de largas discusiones y lógicas variaciones a través de los años, desde el siglo pasado (33). Preferimos remitir al lector interesado a estudios como los de Martins (33) o a nuestro trabajo original.

Cabe consignar, no obstante, que la Clasificación internacional propuesta (Tabla I), en concordancia con numerosos autores (27, 41, 64, 68, 77), incluye bajo el término feocromocitoma, a todos los tumores de las células cromafines, omitiendo el término feocromoblastoma, con que otros (10, 33) designan a tumores anaplásicos, pobremente diferenciados.

Con respecto a la serie simpática, la misma clasificación reconoce tres neoplasias: el ganglioneuroma, compuesto de células ganglionares maduras y fibras, el ganglioneuroblastoma, que recuerda al neuroblastoma con una variedad de neuronas pleomórficas de tipo ganglionar, y el neuroblastoma, que es la forma más indiferente de esta serie.

El principal motivo de controversias, está dado por los alcances del término neurofibroma y su aplicación a algunas de las lesiones de la médula adrenal, lo que condiciona en gran medida su verdadera prevalencia.



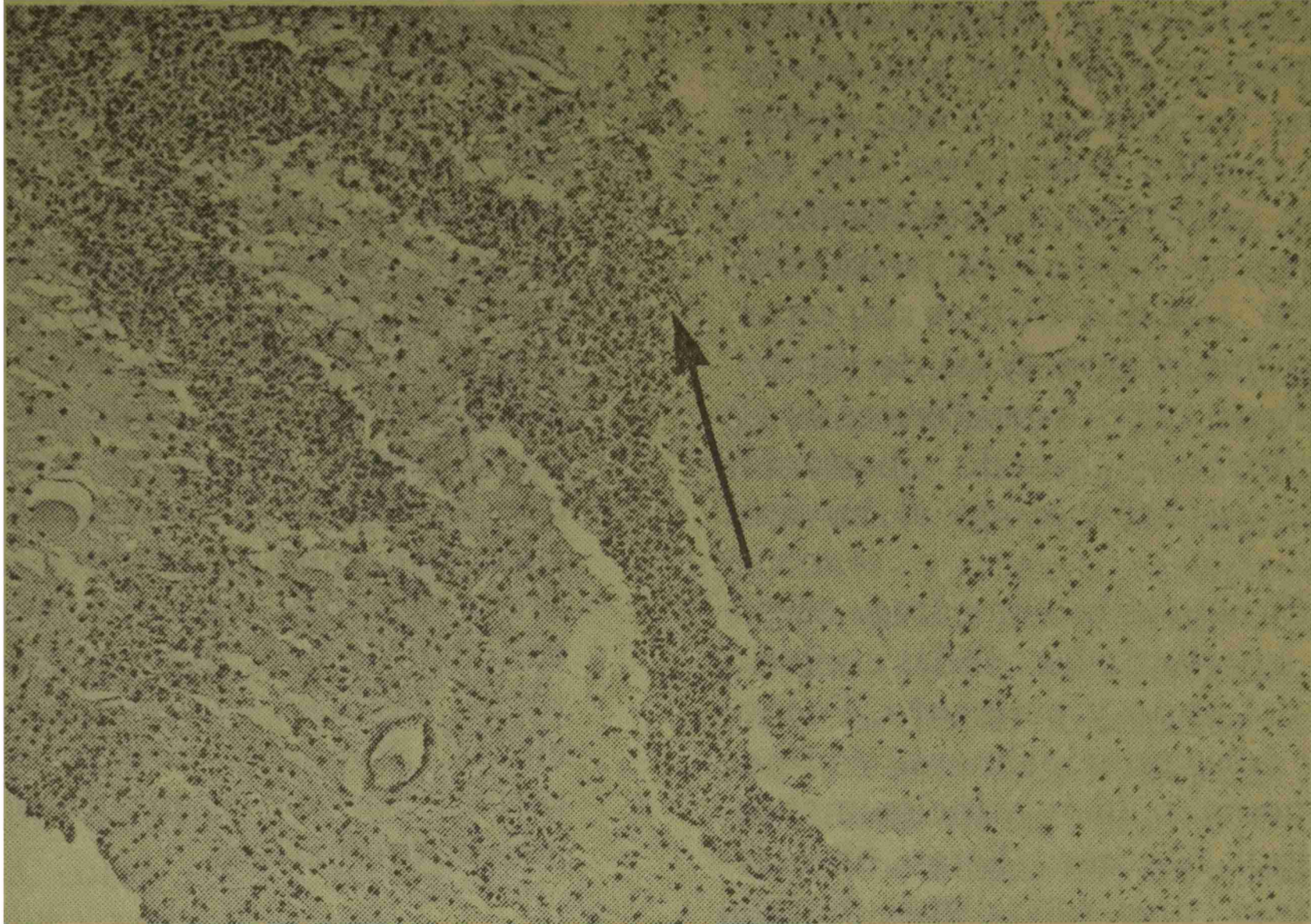
Siguiendo a Frankhauser y col., podemos afirmar que en los nervios periféricos y sus envolturas, pueden presentarse tres tumores: neurofibroma, neurofibrosarcoma, y neurinoma (o schwannoma). Los dos últimos son raros por lo que el tipo usual de tumor hallado en nervios periféricos es el neurofibroma, siendo bastante común su hallazgo en el bovino (20).

El neurofibroma parece originarse a partir de las células conjuntivas del endo y perineuro. Puede haber áreas principalmente de tipo neurinoma o bien principalmente de tipo fibroma. Estas últimas muestran una red densa, entrelazada de fibras colágenas con células alargadas, fusiformes y núcleos de tipo fibroblástico y fibrocítico.

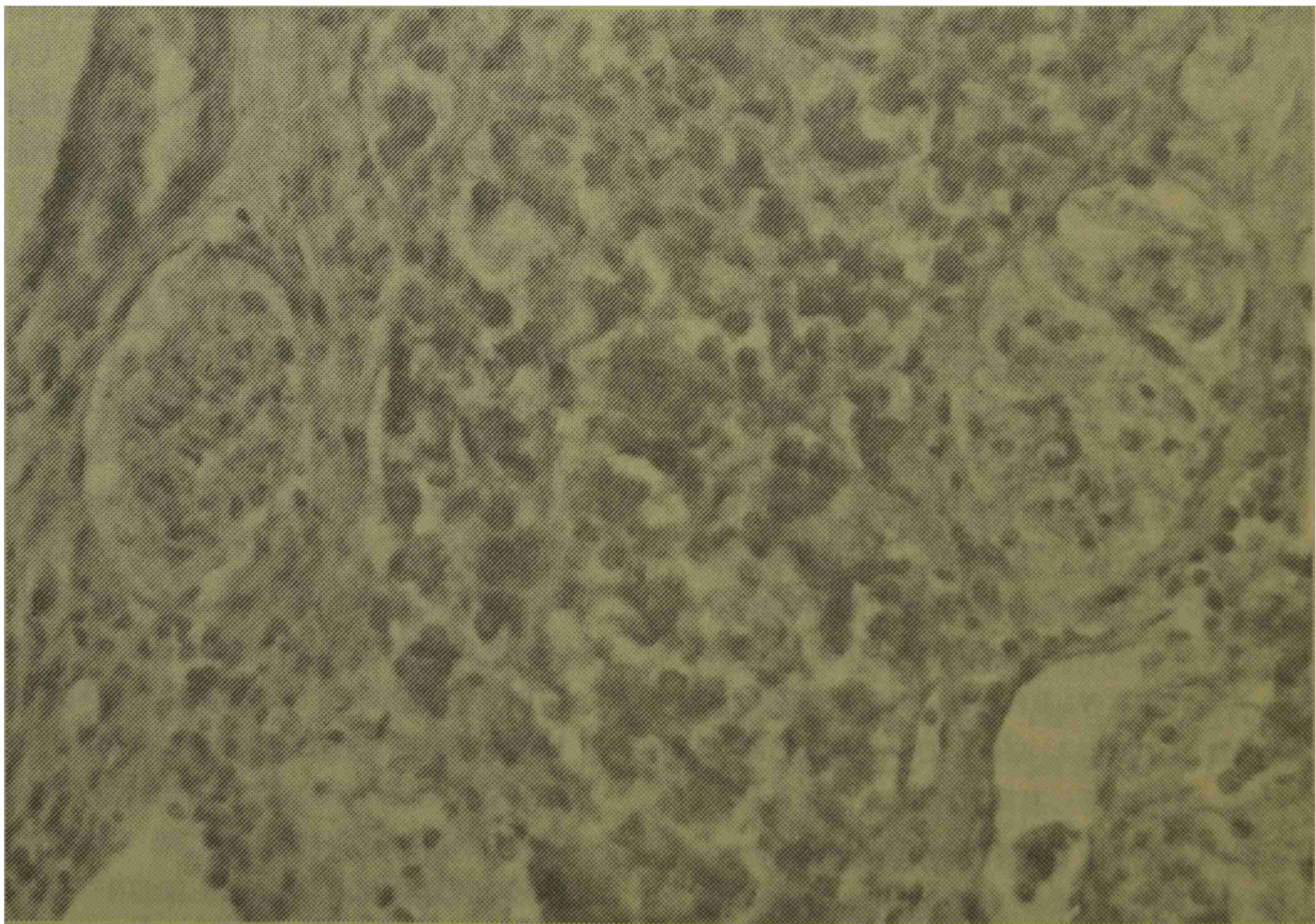
En cuanto a la localización adrenal, Appleby (2) sostiene que "los tumores de origen neural son considerados comúnmente como raros", aunque consigna la alta frecuencia de lesiones neurofibromatosas observadas en un estudio previo. Wright y Conner hallaron una gran cantidad de lesiones de este tipo (0,12 %), teniendo como base de opinión la descripción de Stout para la especie humana, quien describe la lesión básica como un engrosamiento de las células de Schwann en una sola fibra, con edema de los tejidos entre las fibras nerviosas (66). La presencia de nervios engrosados con fibras bien separadas por edema, resulta un hallazgo frecuente en el bovino, tal cual lo sostiene Wright y Conner y lo observado por nosotros (Fig. 9).

A su vez Stout también interpreta como neurofibromatosos a los crecimientos difusos e irregulares de células de Schwann y axones que pueden aparecer dentro o fuera del perineuro, mientras que otros opinan que todos los elementos del nervio pueden estar involucrados (77). Este tipo de crecimiento difuso e irregular, que se observa frecuentemente en adrenales bovinas, produce lo que Stout describió como una segunda variedad de neurofibromatosis, esto es, lesiones secundarias o asociadas, inducidas directa o indirectamente por las proliferaciones neurofibromatosas.

La lesión secundaria más común la constituye una alteración en la disposición histológica de los elementos medulares conocida en idioma inglés como "clumping" (77) (agrupamiento), término que también aplicaremos aquí. Cuando los elementos nerviosos proliferantes se extienden entre los cordones medulares, se forman anillos o collares de colágeno alrededor de estos cordones, transformándose en grupos celulares con distribución de tipo acinoso, separados por tejido neurofibromatoso de aspecto laxo. Las células medulares se desprenden de su polo vascular y se agrupan, libres en la luz (Fig. 10). Células pequeñas, con núcleo ovoide, tapizan esta estructura de tipo acinar y parecen proliferar en la medida que las células desprendidas degeneran. Sólo algunas pocas muestran reacción cromafin. En algunos casos puede observarse diferenciación a neuroblastos por la disposición en rosetas, o bien por la presen-



**Fig. 8:** Grandes grupos de células claras separadas por cordones irregulares de células corticales. Pueden observarse zonas de transición entre ambos tipos celulares (flecha). Lesión asociada a un adenoma H y E, 100 X.



**Fig. 9:** Presencia de dos nervios agrandados en la médula. Las fibras nerviosas aparecen separadas por un material amorfo y mal coloreado, más abundante entre éstas y el epineuro. Lesión adyacente a un neuroblastoma, H y E, 630 X.

cia de prolongaciones citoplasmáticas (Fig. 11).

Es casi constante la presencia de células corticales mezcladas con áreas de "clumping" (Fig. 12).

### FEOCROMOCITOMA

Esta neoplasia fue hallada en 29 vacas (0,29 %), con localización bilateral en 4 casos. Su tamaño osciló entre 0,3 y 4 cm, siendo el diámetro de la mayoría de 0,5 a 3 cm. Por la observación macroscópica se constató la posición medular, los límites bien definidos en todos los casos, la consistencia friable a blanda, prociencia al corte y el color que en la mayoría de los casos fue rojo oscuro o amarillo grisáceo, con notorio puntillado o manchado rojizo, confirmando un aspecto jaspeado.

Tres lesiones mostraron un color amarillento uniforme. A pesar de estas excepciones, podemos afirmar que el color rojo, o el aspecto jaspeado rojizo, uniforme, cuando están presentes, pueden utilizarse como base para un diagnóstico macroscópico presuntivo. Es llamativo el color tostado o parduzco que toma la solución de formol donde se colocan las muestras, luego de algunos días, fenómeno que se explica por la oxidación de las catecolaminas en contacto con el formol (o aún el aire) (2, 4, 57). En ningún caso se observó invasión a grandes vasos ni metástasis.

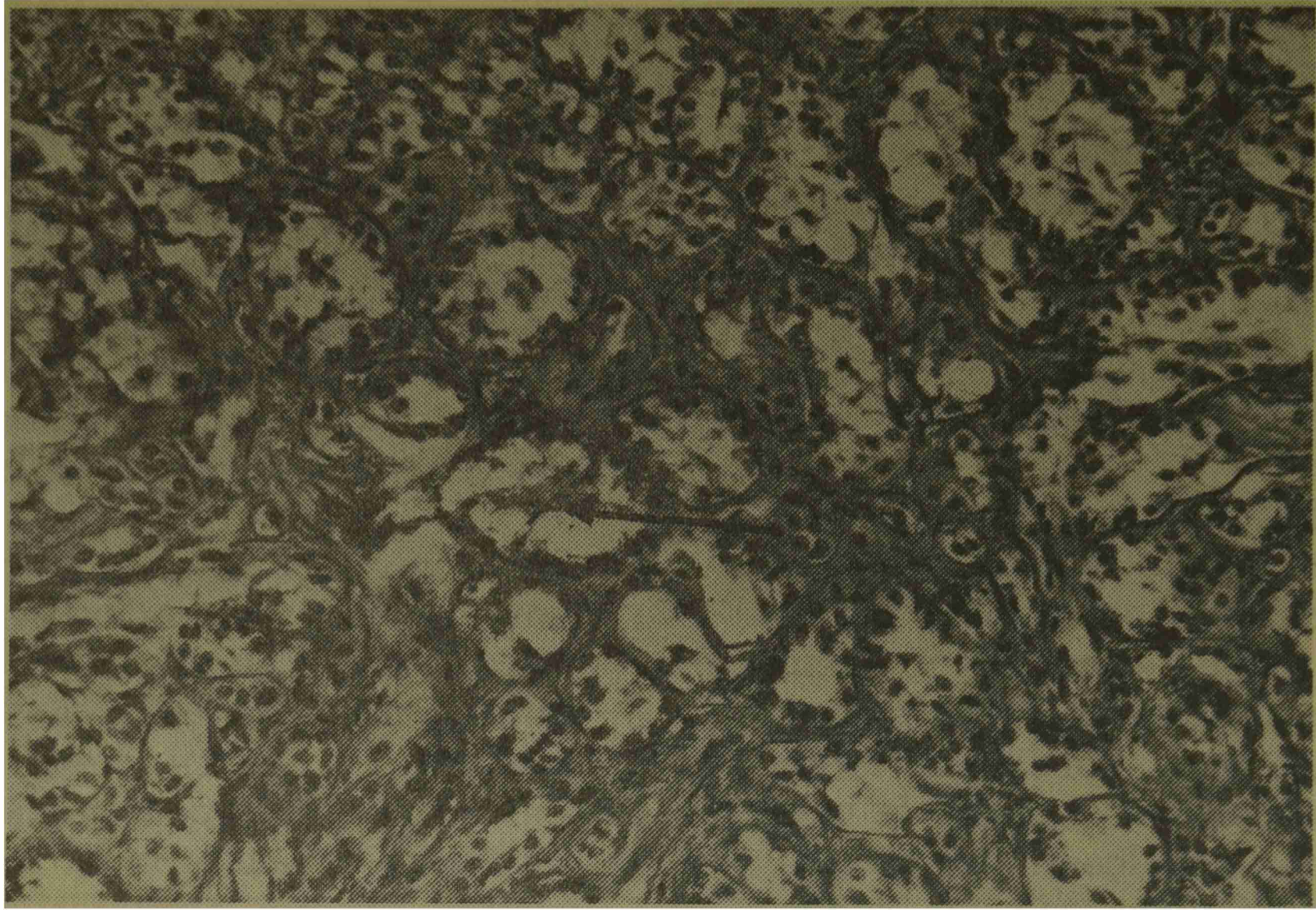
Microscópicamente, el patrón histológico y el aspecto general son siempre más o menos semejan-

tes a la arquitectura normal de la médula (2, 27). Básicamente, están constituidos por grupos pequeños o cordones cortos y tortuosos de células separadas por o dispuestas a lo largo de una rica red de capilares sinusoidales (Figs. 13 y 14).

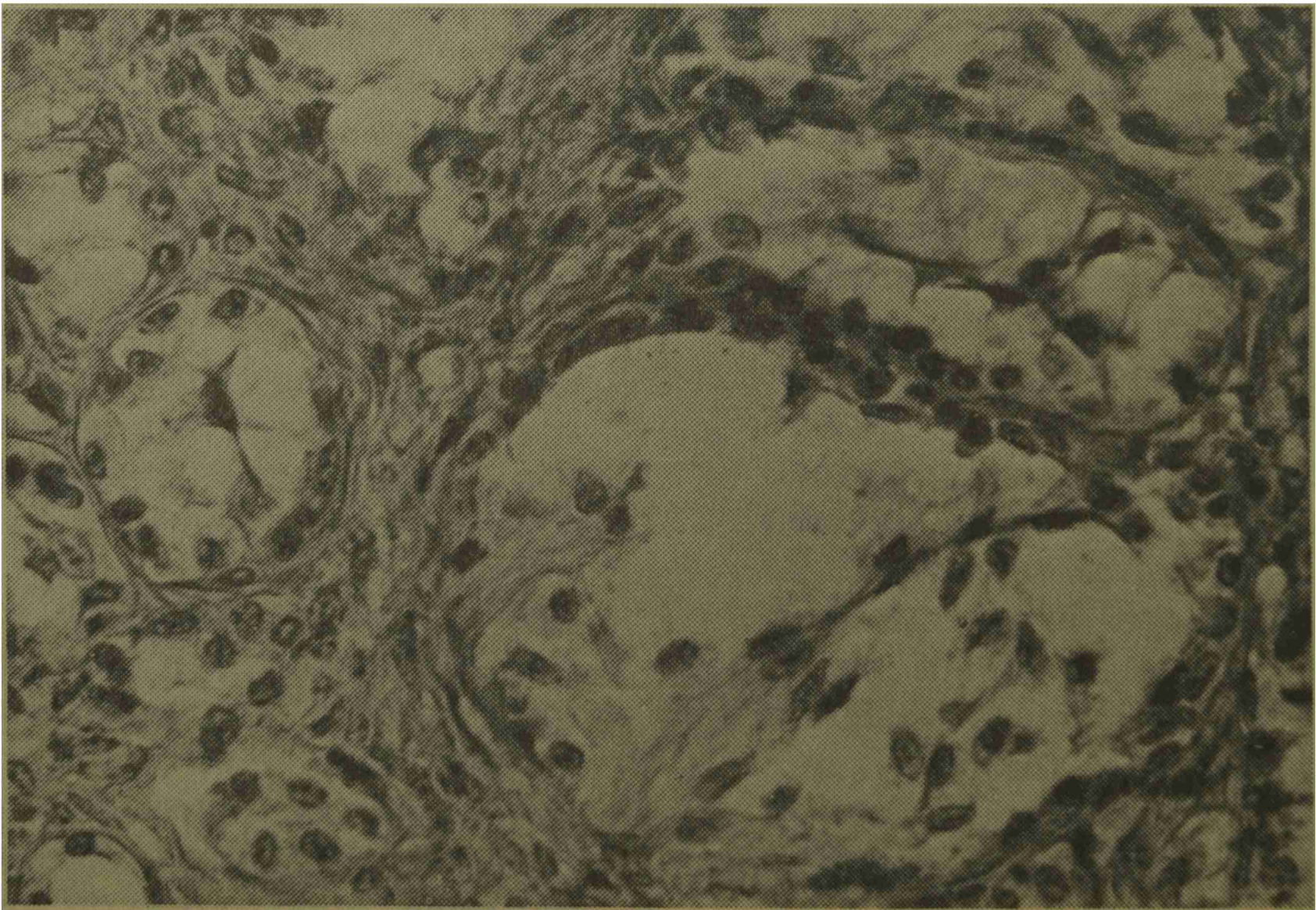
En cuanto al aspecto citológico pueden observarse variaciones en diferentes tumores y en diferentes áreas de un mismo tumor (4). En concordancia con Wright y Conner, podemos afirmar que existen tres tipos celulares predominantes. El primero lo constituyen células redondeadas, uniformes, con núcleos ovoides hipercromáticos (Fig. 15).

El segundo está representado por células fusiformes, con núcleos hipercromáticos pequeños y alargados (Fig. 16), dando al conjunto un aspecto más compacto y celular, mientras que el tercer tipo es el constituido por células con marcado pleomorfismo con muchos núcleos grandes e irregulares, algunos de los cuales presentan nucleolos grandes y acidófilos (Fig. 17). El citoplasma de todos los tipos celulares aparece en general mal delimitado con tendencia a la eosinofilia, aunque no muy manifiesta.

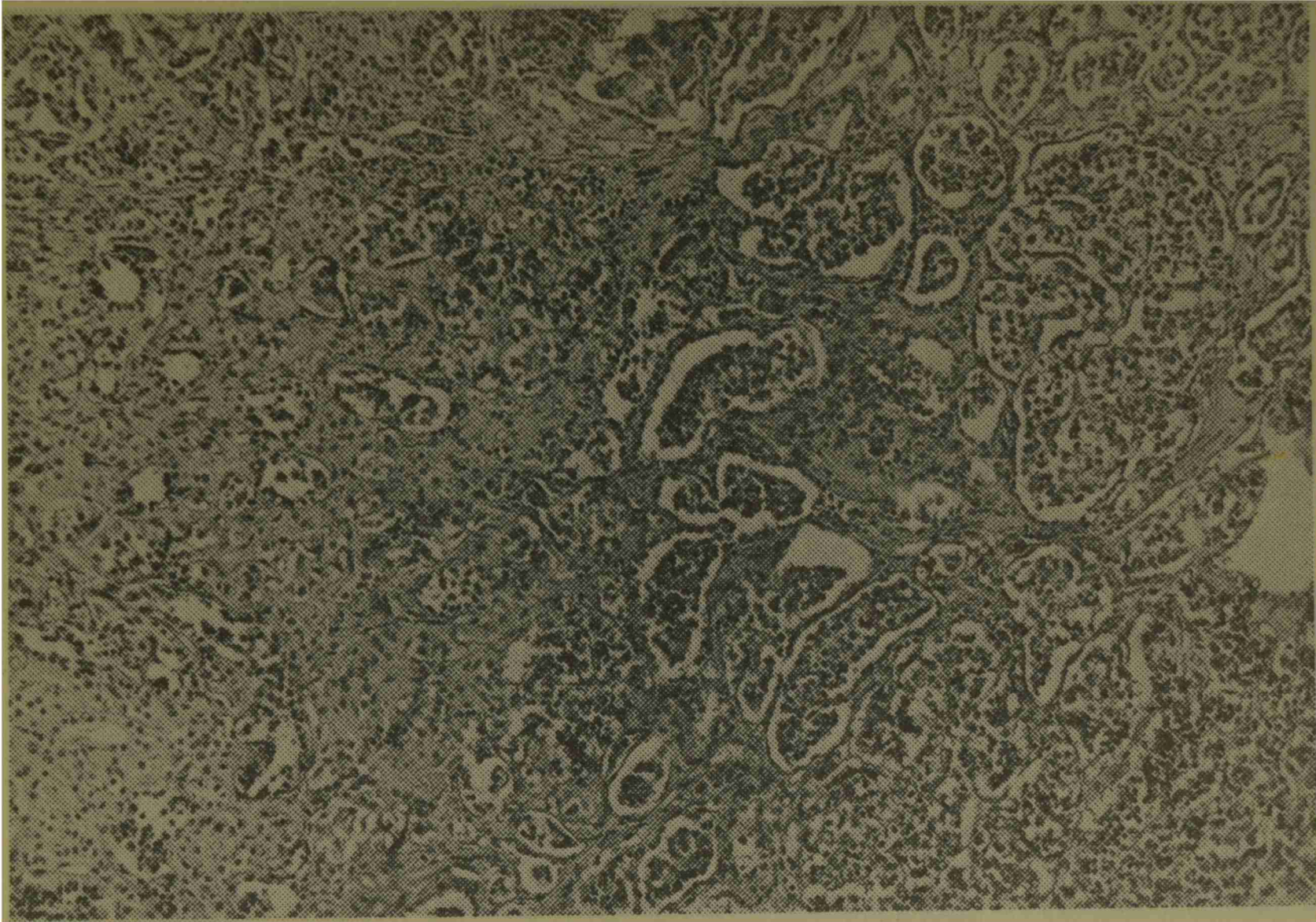
El mayor objeto de discusión lo constituyen los gránulos secretorios citoplasmáticos. De acuerdo a lo observado por nosotros, pueden darse tres posibilidades: citoplasmas con aspecto uniforme, donde no se distinguen granulaciones groseras, aunque rara vez tan grandes y bien identificables como en las células norma-



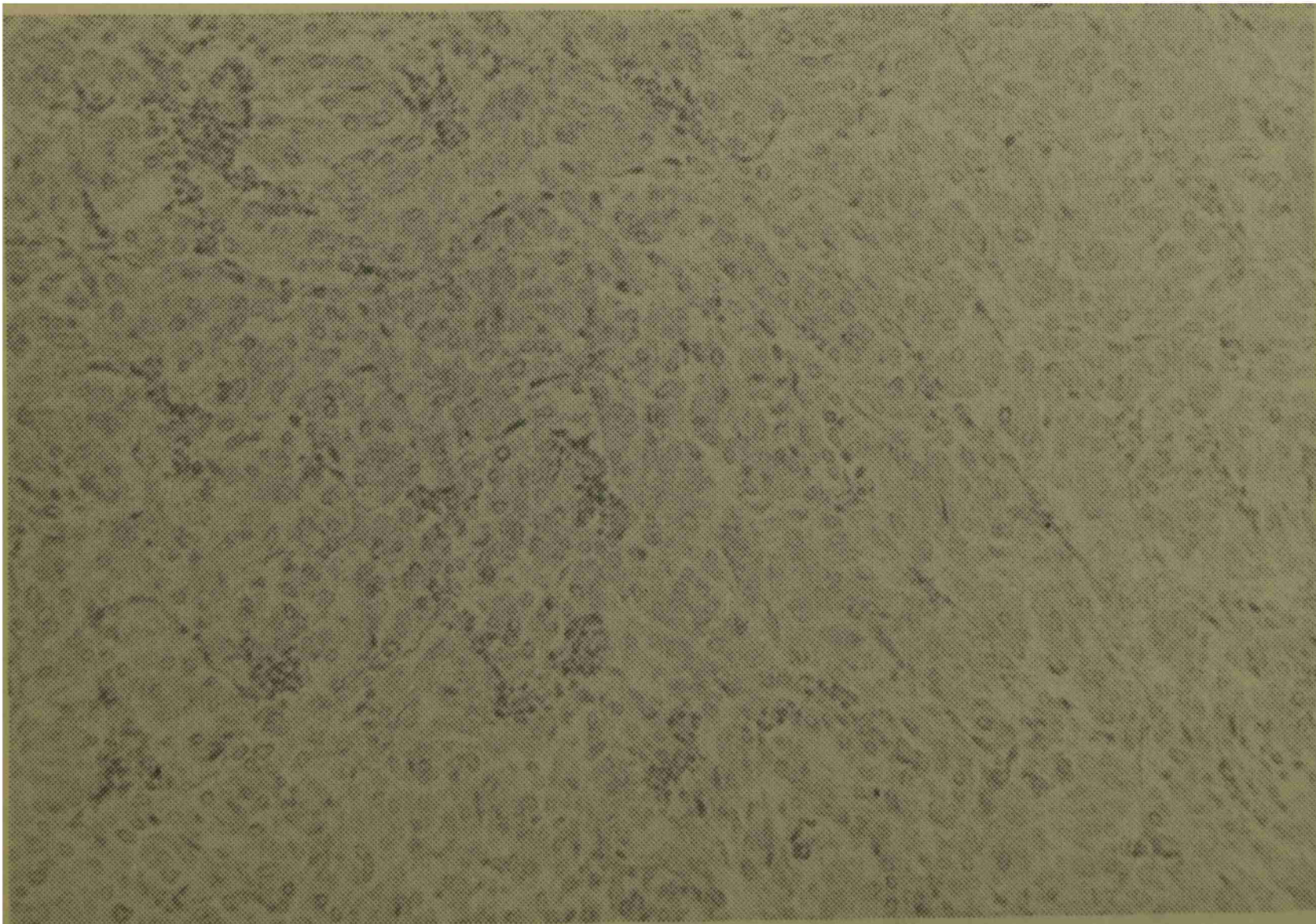
**Fig. 10:** Neurofibroma. Se observan anillos de fibras colágenas rodeando células pequeñas e hiper cromáticas que tapizan estructuras de tipo acinoso. Algunas células aparecen desprendidas en la luz ("clumping") (flecha). H y E, 250 X.



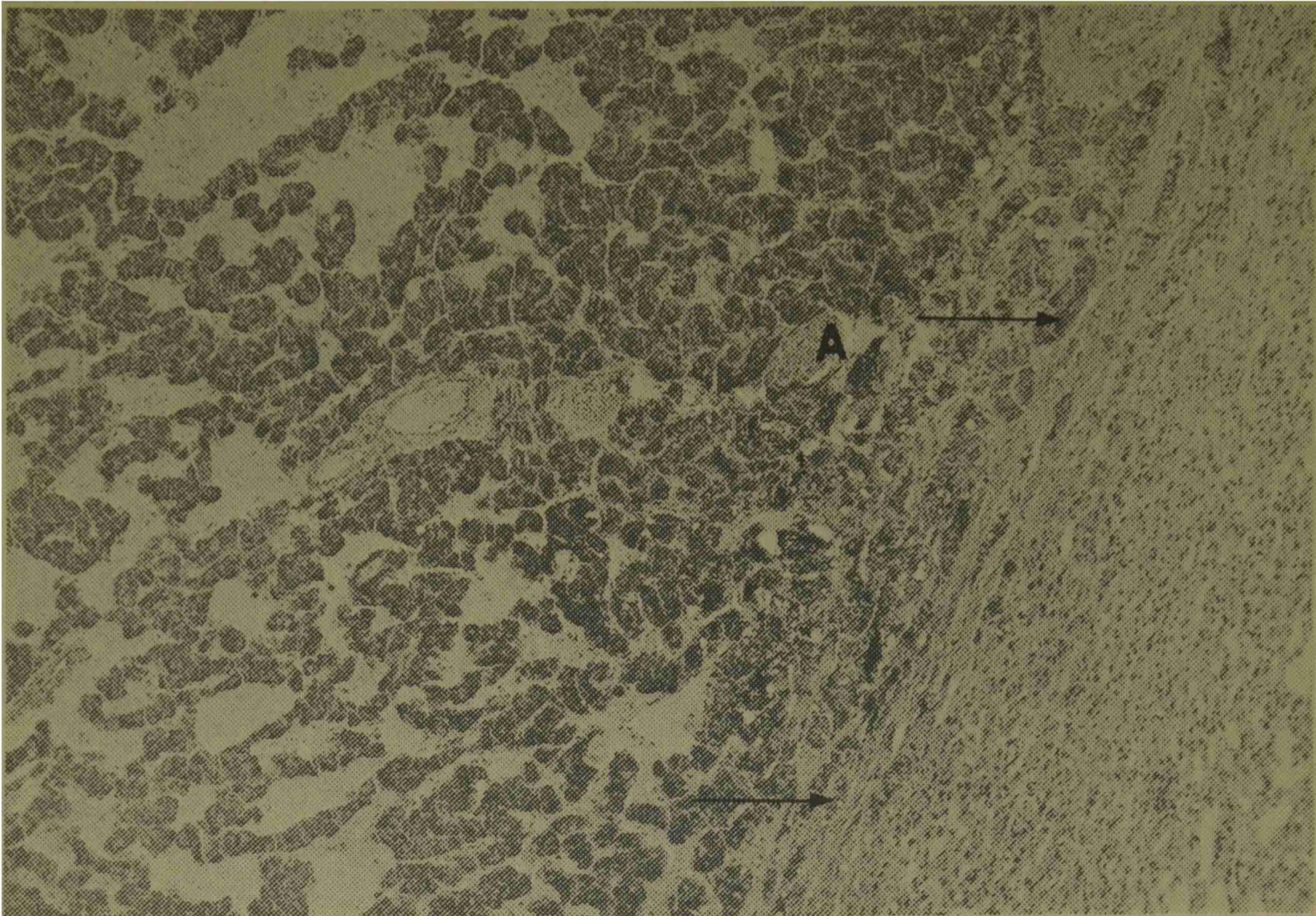
**Fig. 11:** Neurofibroma mostrando células con prolongaciones citoplasmáticas, las que se interpretan como neuroblastos. H y E, 630 X.



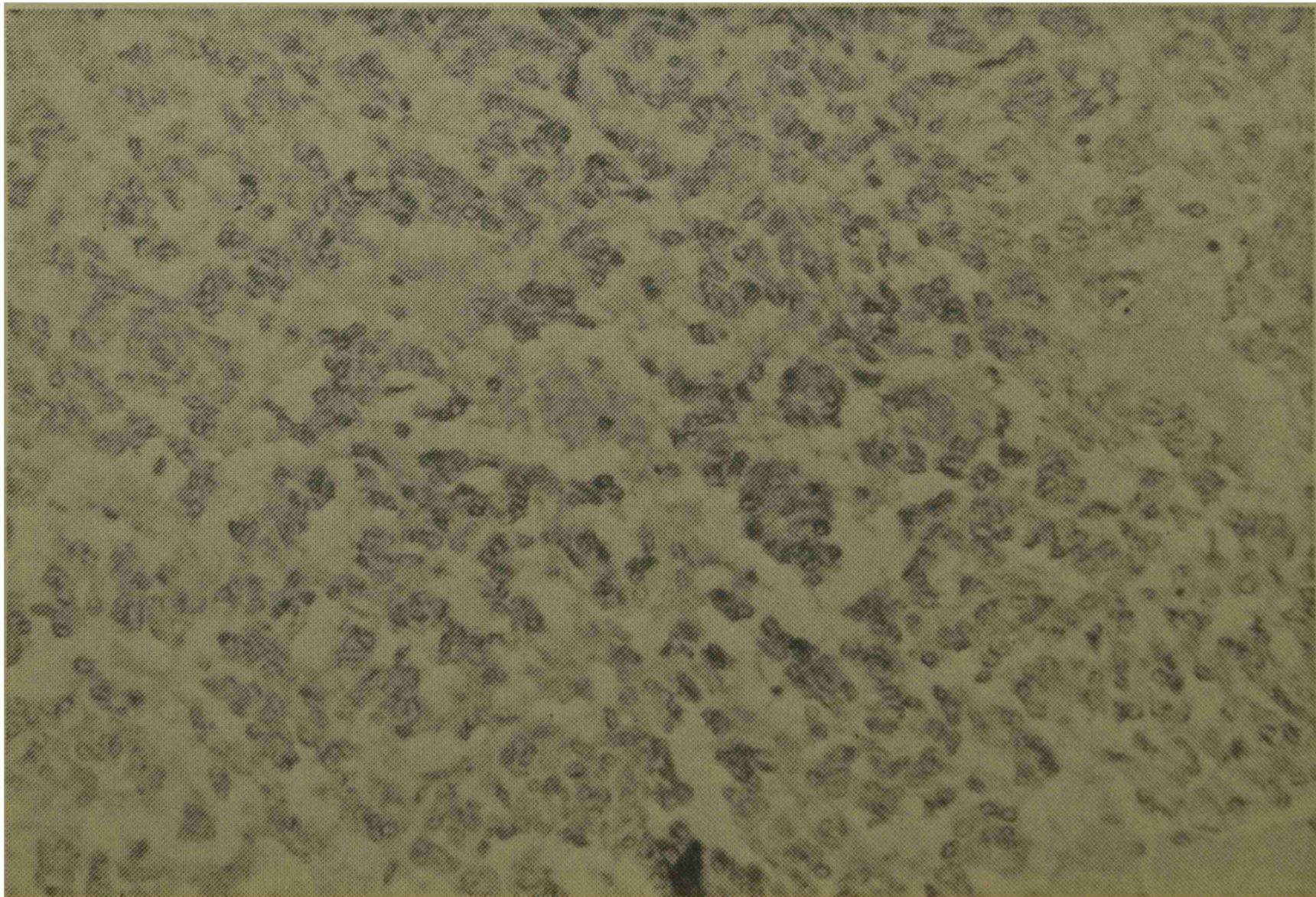
**Fig. 12: Neurofibroma.** Proliferación difusa e irregular, con gran cantidad de formaciones acinosas, donde se observan células medulares desprendidas y agrupadas (“clumping”) en vías de degeneración. A la izquierda se observa una estrecha asociación de elementos celulares medulares y corticales. H y E, 100 X.



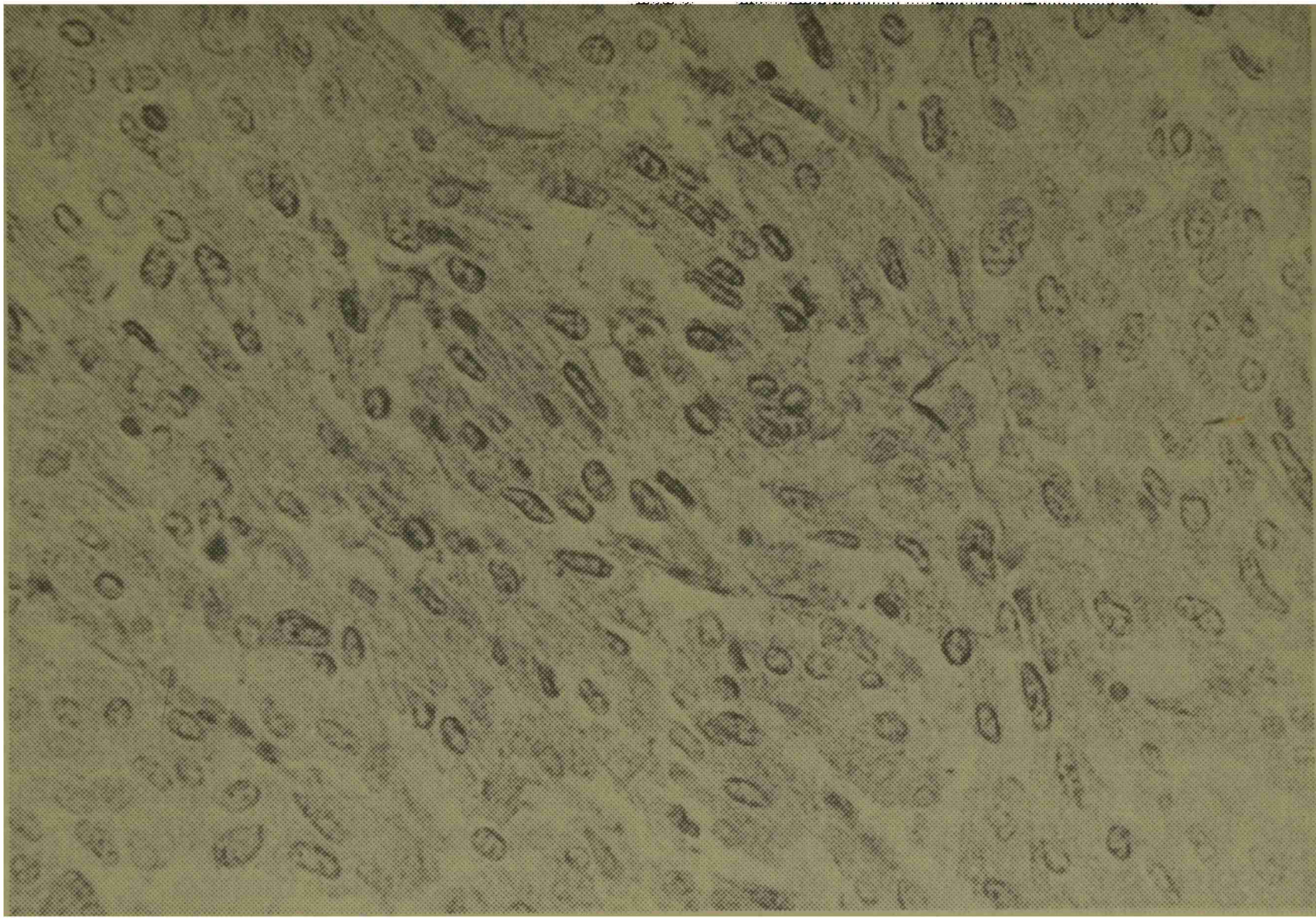
**Fig. 13: Feocromocitoma** con células dispuestas en pequeños grupos o cordones cortos y tortuosos, separados por una rica red de capilares sinusoidales. H y E, 100 X.



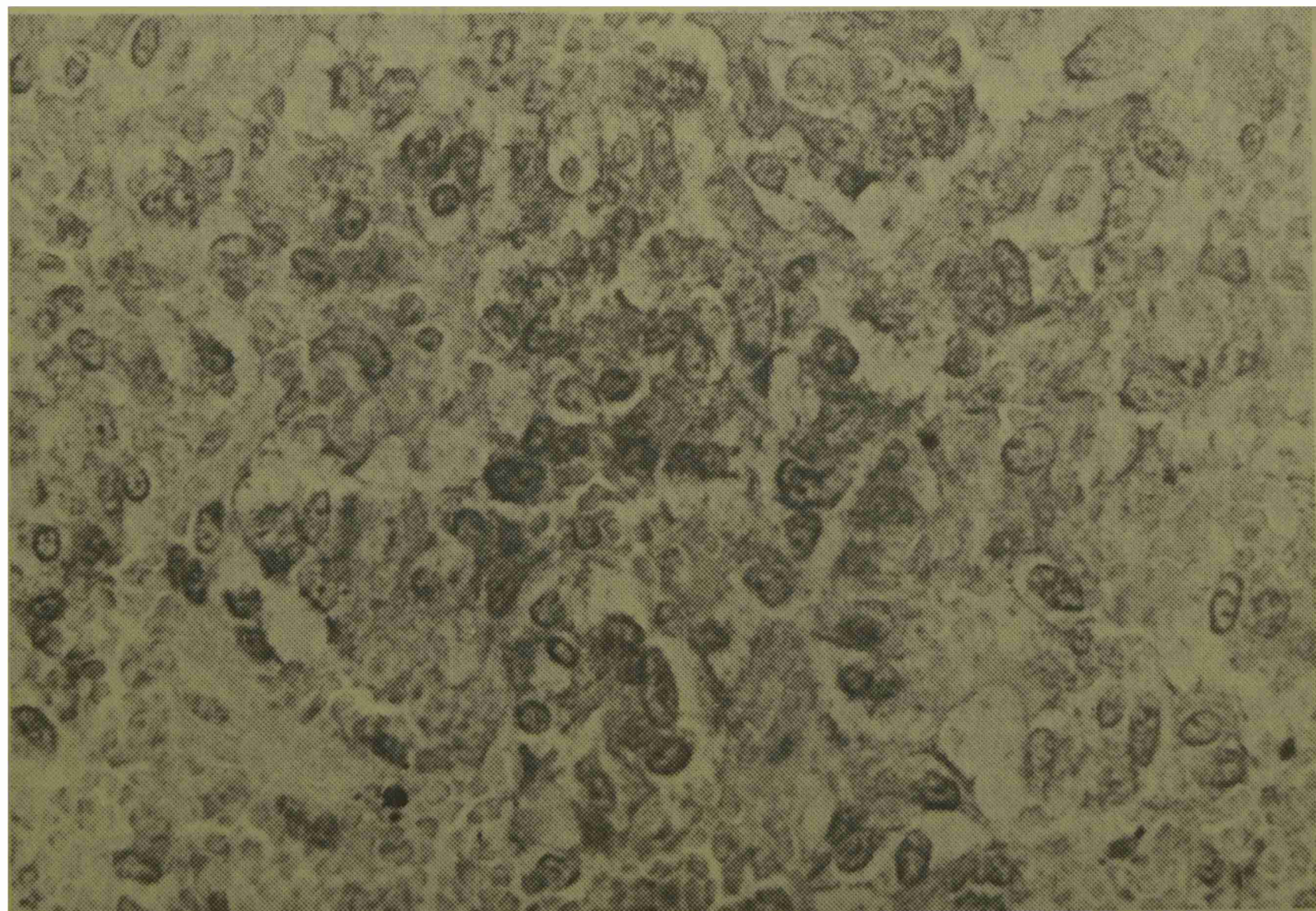
**Fig. 14: Feocromocitoma. Las células, que muestran intensa reacción cromafín, aparecen dispuestas en cordones irregulares separados por canales vasculares amplios. La cápsula delgada que lo separa de la corteza, muestra pequeños grupos de células medulares (flechas) rodeadas por finas bandas de tejido conjuntivo. Dentro de la masa tumoral se observa un nervio (a). H y E, 100 X.**



**Fig. 15: Feocromocitoma. Células redondeadas, uniformes, con núcleos ovoides, hiper-cromáticos y citoplasmas mal delimitados. H y E, 250 X.**



**Fig. 16: Feocromocitoma mostrando células fusiformes con núcleos hipercromáticos pequeños y alargados, rodeadas por células pleomórficas con núcleos grandes e irregulares y citoplasmas mal delimitados con granulaciones groseras. H y E, 630 X.**



**Fig. 17: Feocromocitoma mostrando marcado pleomorfismo celular, con citoplasmas mal delimitados. H y E, 630 X.**

les, donde pueden alcanzar un tamaño de 1 a 2 micras (77). Las variaciones son notables aún en un mismo tumor e independientes del tipo celular antes descripto.

También resultó extremadamente variable la positividad de la reacción cromafín, medida por la intensidad del color parduzco citoplasmático, entre los distintos tumores y aún en diversas zonas del mismo tumor. En 13 casos la reacción se catalogó como intensa. Ocho tumores mostraron áreas con reacción cromafín negativa, pero siempre se observaron zonas con algún grado de positividad, por lo que se concluye que esta reacción es de gran ayuda en el diagnóstico diferencial, sobre todo tratándose de tumores muy anaplásicos. Los restantes tumores mostraron reacciones intermedias.

Las figuras mitóticas resultaron verdaderas rarezas, lo mismo que los pequeños focos de necrosis. En tres casos se observaron pequeños grupos de linfocitos irregularmente dispuestos entre los cordones de células tumorales. En cinco tumores fue posible observar formaciones neurofibromatosas incluidas en la masa tumoral y en once oportunidades se constataron estas mismas lesiones, en diferentes grados de desarrollo, como lesiones adyacentes. En cinco casos se observó un pigmento amarillo parduzco, intracitoplasmático, en células corticales, hacia los bordes del tumor. Este tipo de hallazgos se considera en la actualidad bastante común, identificándose a los pigmentos presentes como lipocromos (2, 3).

No habiéndose comprobado invasión a vasos sanguíneos ni me-

tástasis, todos los feocromocitomas de esta serie se catalogaron como crecimientos benignos.

## NEUROFIBROMA

Sobre la base de los criterios utilizados en la interpretación de lesiones con compromiso de elementos nerviosos o conjuntivos, ya expuestos, se identificaron neurofibromas en 19 vacas (0,19 %) Tres de estos animales presentaron lesiones bilaterales. En asociación con otras lesiones fue observado en 8 casos adicionales.

Todos presentaron una consistencia dura, siendo el color de la mayoría blanco y, en escasas oportunidades, grisáceo o amarillento. En su mayor parte aparecieron con localización medular o en la zona de unión córtico-medular, presentando bordes irregulares o mal definidos.

De las 22 lesiones consideradas, 18 resultaron menores de 1 cm. En 9 de ellas, el aspecto macroscópico fue el de dos o más pequeñas nodulaciones confluentes de 0,1 a 0,4 cm.

Este tumor es considerado raro en lo que hace a su localización adrenal (2), lo que se debería, en nuestra opinión, en parte al alcance más limitado del término para muchos autores, y en parte al tamaño pequeño o muy pequeño de la mayoría de las lesiones.

Teniendo en cuenta estas observaciones, nuestros resultados sólo pueden compararse con los de Wright y Conner (Tabla VIII). Cabe aclarar que estos autores encontraron neurofibromatosis como lesión asociada en 87 ca-



sos adicionales, los que sumados a las 34 lesiones primarias dan un porcentaje total de 0,45 0/o, superior al 0,27 0/o de nuestra casuística (19 primarias y 8 secundarias). Esta diferencia está dada seguramente, por el hecho de no haber considerado nosotros como tumoral el simple engrosamiento con edema de los filetes nerviosos.

El aspecto histológico del neurofibroma clásico y de los crecimientos difusos e irregulares con "clumping", ya han sido descritos anteriormente.

### NEUROBLASTOMA

En nuestra serie sólo se encontró un tumor de la serie simpática (0,01 0/o), clasificándose como neuroblastoma. Sus características macroscópicas fueron: forma redondeada, 4 cm de diámetro, localización medular, consistencia firme, color blanco y bordes bien definidos.

Básicamente este tumor está constituido por neuroblastos inmaduros, que aparecen como células pequeñas de núcleo oscuro, hipercromático y citoplasma escaso, que pueden semejarse a linfocitos (2, 10).

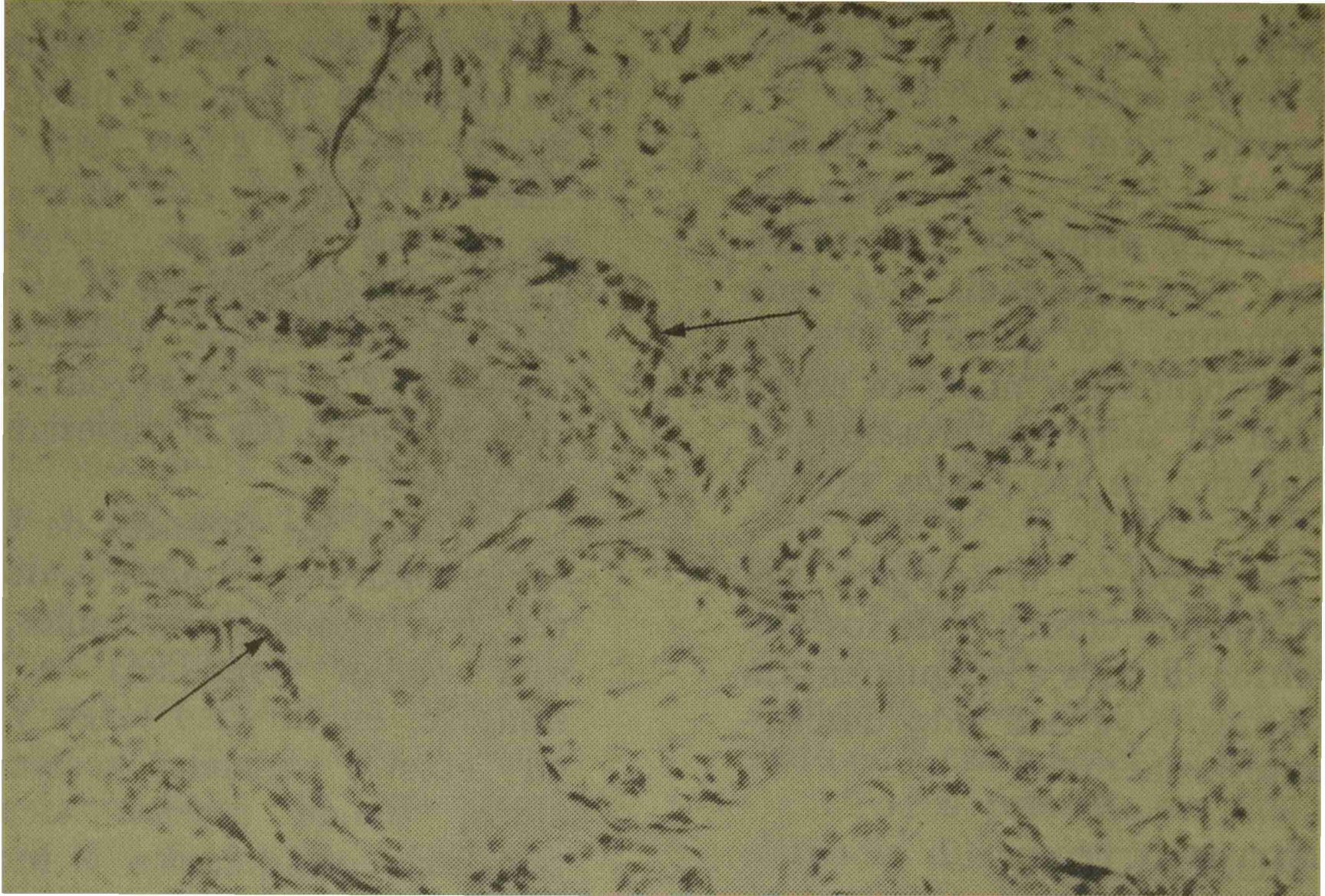
Un primer estado de maduración puede apreciarse por la formación de rosetas o pseudorosetas, esto es, un conjunto de células dispuestas alrededor de una maraña de fibras (2, 10, 77). La presencia de prolongaciones citoplasmáticas o fibras nerviosas amielínicas, denota un grado mayor de maduración. Estas fibras pueden estar agrupadas en forma paralela o en abanico

y en conexión con las células (2). En este caso el aspecto histopatológico aparece como más densamente celular, con trabéculas conjuntivas dispersas, formando lobulaciones irregulares. Este es el aspecto del tumor hallado por nosotros (Fig. 18). La cromorreacción de Henle fue completamente negativa.

Todos los tumores de la serie simpática son considerados raros, o al menos no comunes, con una mayor tendencia a presentarse, en la edad joven y aún en fetos o animales recién nacidos, donde pueden alcanzar tamaños considerables e incluso ser bilaterales (54). En realidad existe poca información en lo concerniente al bovino y resulta riesgoso establecer paralelamente con lo conocido para la especie humana. En el hombre, los neuroblastomas detectados en el adulto, suelen ser considerados como crecimientos acelerados de tumores que han permanecido en estado latente o "dormidos" desde la infancia (77). Clásicamente se los describe como tumores malignos. En el bovino adulto poco se conoce sobre su comportamiento biológico y esto se debe a la rareza de su presentación.

Riley y Forsyth creen que algunos tumores de este grupo presentan una tendencia a diferenciarse progresivamente a formas menos malignas en el transcurso de la vida del individuo (54).

Esto coincide con la opinión de Ashley, para quien el neuroblastoma, el feocromocitoma y el ganglioneuroma probablemente no constituyen específica y absolutamente tipos tumorales diferentes,



**Fig. 18: Neuroblastoma. Neuroblastos inmaduros, pequeños, con núcleos hipercromáticos (flechas), tapizando trabéculas conjuntivas abundantes, de espesor variable. En los islotes tumorales se observan células con prolongaciones citoplasmáticas evidentes, con tendencia a agruparse en forma paralela H y E, 250 X.**

sino más bien variantes de un "linaje" común (4).

## TUMORES SECUNDARIOS

En el caso de neoplasias diseminadas, es común el hallazgo de formaciones metastásicas, generalmente bilaterales, en las glándulas adrenales (27).

En nuestra serie se observaron 2 casos (0,02 o/o), clasificados como carcinomas anaplásicos de origen no determinado, con compromiso de ambas adrenales. Ambos casos presentaron múltiples pequeños focos blanquecinos, de 3 a 15 mm. de diámetro tanto en corteza como en médula.

## LESIONES SEUDOTUMORALES

### Tuberculosis

En el bovino resulta de relativa frecuencia el hallazgo de lesiones tuberculosas en adrenales en los casos generalizados, sobre todo en animales viejos y frecuentemente en forma bilateral (27, 45).

En los dos casos detectados las lesiones se ubicaron en posición cortical o en el límite corticomedular, en uno de ellos en forma bilateral.

### Hemorragias.

Desde el punto de vista del diagnóstico diferencial sólo tiene interés considerar las hemorragias grandes, que pueden ocurrir como resultado de traumas, trombos de venas adrenales o cambios regresivos con reblandecimiento

del tejido adrenal. Aún puede destruirse toda la glándula, convirtiéndose en un gran hematoquiste (45). Se debe diferenciar de teleangiectasias, hemangiomas, y feocromocitomas con grandes áreas de hemorragias (27, 77).

El único caso registrado fue el de una lesión en adrenal derecha de 4 cm de diámetro, color rojo oscuro brillante, blanda, limitada por la misma cápsula adrenal.

### Formaciones quísticas.

En el bovino pueden encontrarse formaciones quísticas, sobre todo a nivel cortical, siendo su etiología, patogenia y significación patológica, desconocidas (27, 45, 64).

En nuestra serie se observaron quistes asociados a un neurofibroma y a un feocromocitoma.

En el primer caso se detectaron macroscópicamente formaciones quísticas múltiples, arracimadas, de 1 a 3 mm. de diámetro, de pared delgada, conteniendo líquido acuoso turbio, con tendencia a ubicarse en la unión corticomedular. Histológicamente se observó proliferación neurofibromatosa con distribución irregular, quedando incluidos en esa trama los pequeños quistes de paredes delgadas, en partes tapizadas por un epitelio plano y con contenido eosinófilo uniforme.

En el segundo caso, más complejo, además del feocromocitoma de 1 cm. de diámetro, se observaron histológicamente pequeños focos de tejido hemopoético, neurofibromatosis, hiperplasia cortical diseminada en la médula, grupos de células claras

e incipientes formaciones quísticas, tapizadas por epitelio plano simple y con contenido escaso de aspecto espumoso.

La transformación de células claras (en corteza y médula) y de grupos de éstas en formaciones quísticas microscópicas (incipientes), pudo determinarse en este caso con facilidad.

De estas observaciones, aunque las formaciones neurofibromatosas y la presencia de grupos de células claras, que bien pueden interpretarse como células corticales en vías de degeneración, deben ser consideradas toda vez que se intente explicar el origen de los quistes de la glándula adrenal bovina.

#### Hiperplasia de músculo liso

Ninguno de los autores consultados describe esta alteración microscópica, que sólo aparece citada como hallazgo casual asociado a adenomas, en el estudio publicado por Wright y Conner, quienes además observaron dos leiomiomas con localización adrenal.

Sin embargo, en este estudio se observó hiperplasia de músculo liso en 12 oportunidades como lesión asociada a 4 feocromocitomas, 3 hiperplasias corticales, 2 adenomas, 2 neurofibromas y 1 carcinoma.

Su etiología, patogenia y significación patológica no pudieron ser explicadas, limitándonos en este caso a consignar su hallazgo que supera, en nuestra opinión, la condición de rareza.

## PIGMENTACIONES

### Melanosis

De acuerdo con nuestras observaciones personales, la melanosis en la adrenal del bovino, resulta ser bastante común. El moteado irregular, negro mate característico, con distribución focal o difusa, se observa macroscópicamente en cápsula y corteza.

Histológicamente, las células cargadas de gránulos de melamina se ubican en asociación al tejido conjuntivo de la cápsula, trabéculas de la zona glomerulosa y aún en los centros conjuntivos de los nódulos de hiperplasia cortical en la médula y dispersas en cantidad variable en algunos neurofibromas.

Su presencia en cantidad abundante, puede enmascarar otras lesiones pequeñas.

### Pigmentos Lipídicos

Los lipopigmentos tienden a aparecer en animales maduros o viejos y es bien conocida su presencia en glándulas adrenales "exhaustas", entre otros lugares (45, 64, 69). Sin embargo de los autores consultados sólo Appleby y Sohrabi aclaran su ubicación en el citoplasma de las células de la zona glomerulosa. Por este motivo, incluimos aquí nuestras observaciones, coincidentes con lo apuntado por estos autores, aclarando que resultó bastante común la presencia de pigmentos pardo-amarillentos en la zona multiforme, lo que no debe sorprender, si tenemos en cuenta la edad de los animales investigados.

Su presencia, en relación a los feocromocitomas, ya ha sido

consignada en la discusión referida a estos tumores.

### CONCLUSIONES

De acuerdo con todo lo expuesto hasta aquí, se pueden formular las siguientes conclusiones:

1. No se observan influencias geográficas en la presentación de los distintos tumores adrenales. Esto concuerda con lo determinado en estudios similares.
2. Los tumores adrenales son muy frecuentes en vacas de más de 5 años. El 0,92 % de los animales investigados mostró alguna lesión neoplástica, lo que resulta comparable con los datos obtenidos en el único estudio realizado previamente en condiciones similares en Estados Unidos.
3. La prevalencia de los distintos procesos neoplásicos adrenales es mayor en vacas de más de 8 años.
4. El estado general y el tipo de los animales investigados no influyen en la frecuencia de presentación de las distintas neoplasias.
5. Las neoplasias corticales, consideradas en conjunto, son más frecuentes que los feocromocitomas; si se consideran todas las neoplasias separadamente, el feocromocitoma es el tumor más comúnmente encontrado.
6. Las lesiones neurofibromatosas resultan ser mucho más frecuentes que lo generalmente consignado en la literatura.
7. Los tumores de la serie simpática (neuroblastoma, ganglioneuroma y ganglioneuroblastoma), son raros en la vaca adulta.
8. La hiperplasia cortical focal es la lesión pseudotumoral más frecuente.
9. La gran mayoría de las lesiones aparecen en posición medular, aún aquellas de origen cortical, lo que se interpreta como una mayor tendencia de la células corticales normalmente dispuestas alrededor de vasos y nervios de la médula a desarrollar procesos proliferativos.
10. Los feocromocitomas se detectaron mucho más frecuentemente en la adrenal derecha.
11. Según el aspecto macroscópico, resulta relativamente fácil diferenciar lesiones de origen cortical (hiperplasia nodular, adenoma y carcinoma) de los feocromocitomas.
12. La gran mayoría de los neurofibromas y feocromocitomas son pequeños, resultan-

- do menores de 1 cm. los primeros y no superando los 3 c, los últimos.
13. El color verde claro a verde amarillento resulta característico y exclusivo de los nódulos de células claras.
  14. En algunos casos resulta muy difícil, por la sola observación microscópica, establecer claras diferencias entre hiperplasia cortical y adenoma, y entre éste y carcinoma.
  15. Debido a que los adenomas muestran grandes variaciones en su patrón histológico, no resulta útil intentar una subclasificación.
  16. La presencia de las así llamadas "seamed cells" sólo en las neoplasias corticales, resulta de utilidad en el diagnóstico diferencial con las neoplasias medulares.
  17. En los adenomas, y menos frecuentemente en los carcinomas, resultan llamativos los focos de calcificación densa, no sólo en el tejido neoplásico sino, y más aún, en el tejido fibroso trabecular.
  18. No es posible precisar a partir de cuál de las tres zonas de la corteza se originan las neoplasias corticales.
  19. Los carcinomas muestran poca tendencia a desarrollar crecimientos invasivos y metástasis.
  20. La hiperplasia cortical focal puede presentarse en forma de nódulos simples o múltiples, en los cuales no siempre es posible diferenciar las distintas zonas de la corteza.
  21. La presencia de células claras en forma de nódulos macroscópicamente visibles, o más aún, de grupos celulares asociados a otras alteraciones de la glándula adrenal, es un hallazgo más común que lo que la bibliografía hace suponer.
  22. Las células claras son interpretadas como células corticales en franco proceso de regresión, ocurriendo este fenómeno, preferentemente, en las de localización medular.
  23. De acuerdo a lo observado en la presente serie, el término "mielolipoma" resulta de difícil aplicación en la patología de la glándula adrenal del bovino, debido a que las células adiposas son raramente observadas.
  24. Los feocromocitomas bovinos muestran tres tipos celulares predominantes que generalmente coexisten, motivo por el cual, no resulta práctico subclasificarlos.
  25. Con respecto a los gránulos secretorios en el feocromocitoma, existen tres posibilidades: citoplasma con aspecto uniforme, finamente granular, o con granulaciones groseras, aunque rara vez tan grandes y evidentes como en las células normales.
  26. La reacción cromafín en los feocromocitomas resulta ser de ayuda diagnóstica, puesto que los materiales fijados rápidamente siempre presentan algún grado de positi-

- vidad, aunque con intensidad y distribución variables. .
27. Los feocromocitomas muestran muy poca tendencia a desarrollar crecimientos invasivos y metástasis. Estos nunca pudieron ser detectados en nuestra serie.
  28. La presencia de lesiones neurofibromatosas y de grupos de células claras, debe ser considerada toda vez que se intente explicar la génesis de las formaciones quísticas en la glándula adrenal bovina.
  29. La hiperplasia de músculo liso resulta un hallazgo relativamente común, como lesión asociada.
  30. La presencia de lipopigmentos es un hallazgo bastante común en el citoplasma de las células de la zona multiforme en vacas adultas. También pueden observarse en el tejido cortical adyacente a feocromocitomas.
  31. Con la excepción del término "mielolipoma", ya consignada, la Clasificación Histológica Internacional y Nomenclatura de los tumores de la glándula adrenal y paraganglios en los animales domésticos, O.M.S. 1976, resulta de fácil aplicación en el bovino.

## BIBLIOGRAFIA

1. ANDERSON, L. J., SANDISON, A. T., JARRET, W.: *A british abattoir survey of tumors in cattle, sheep and pigs. Vet. Rec.*, 84: 547 - 551, 1969.
2. APPLEBY, E. C.: *Tumors of the adrenal gland and paraganglia, Bull. Wld. Health Org.*, 53: 227 - 235, 1976.
3. APPLEBY, E. C., SOHRABI, I.: *Pathology of the adrenal glands and paraganglia. Vet. Rec.*, 102: 76 - 79, 1978.
4. ASHLEY, D. J. B.: *Evans' Histological appearances of tumors. 3th. ed. New York, Churchill - Livingstone, 1978.*
5. AUROUX, M., HAEGEL, P.: *Embriología. Cuadernos prácticos. Barcelona, Toray - Masson, 1970.*
6. BEVERIDGE, W. I., SOBIN, L. H.: *International Histological Classification of tumors of domestic animals. Introduction. Bulletin of the World Health Organization*, 50: 1 - 3, 1974.
7. BRANDLEY, P. J., MIGAKI, G.: *Types of tumors found by federal meat inspectors in an eight - year survey, Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 108: 872 - 879, 1963.
8. BUCKINGHAM J. C. E.: *Pheochromocitoma in a mare. Case report. The Canadian Veterinary Journal*, 11: 205 - 208, 1970.
9. BUKER, W.: *Ueber Nebennierengesch wulste beim Rind. Dissertation, Hanover, 1940, (Citado por COTCHIN, E.: Neoplasms of the domesticated mammals. A review, 1956).*

10. CAPEN, Ch. C.: "Tumors of the endocrine glands" en MOULTON, H. E. (ed.); *Tumors in Domestic Animal*, 2nd. ed. Berkeley, University of California Press. 1978.
11. CARRARA, O., CREMAGNANI, A.: Asservazioni sull' incidenza du processi-neoplastici nella specie bovina. *Atti. Soc. Ital. Sci. Vet.*, 19: 384 - 388, 1965.
12. COTCHIN, E.: *Neoplasms of domesticated mammals. A review. Bucks, Commonwealth Agric. Bureaux, England*, 1956.
13. COTCHIN E.: *Neoplasia in domesticated animals: A subject for study in practice, abattoir and laboratory. Vet. Rec.*, 70: 752 - 755, 1958.
14. COTCHIN, E.: *Tumors of farm animals: A survey of tumors examined at the Royal Veterinary College, London, during 1950 - 1960. Vet. Rec.*, 72: 816 - 823, 1960.
15. COTCHIN, E.: *Problems of comparative oncology with special reference to the veterinary aspect. Bull. Wld. Health Org.* 26: 633 - 648., 1962.
16. DAVIS, C. L., LEEPER, R. B., SHELTON, J. E.: *Neoplasms encountered in federally inspected establishment in Denver, Colorado, J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 83: 229 - 237, 1933.
17. DELLMANN, H. D., BROWN, E. M.: *Textbook of Veterinary Histology. Philadelphia, Lea & Febiger*, 1976.
18. EPSTEIN, B.: *Tumores de los animales domésticos de la ciudad de Buenos Aires, Rev. Med. Vet.*, 49: 431 - 436, 1968.
19. EVANS, L. H., STEWART, J., DODD, D. D.: *Clínico-pathologic conference. J. Am. Vet. Med. Assoc.*: 159: 209 - 219, 1971.
20. FANKHAUSER, R., LOGINBOHL, H., McGRATH, J.: *Tumors of the nervous system. Bull. Wld. Health Org.*, 50: 53 - 69, 1974.
21. FELDMAN, W. H.: *Neoplasms of domesticated animals. Philadelphia. W. B. Saunders. Co.*, 1932.
22. HANSEN, H. J.: *Bone and joint diseases of bulls and their significance in serving ability. Proceeding of VII FAO/SIDA International Postgraduate Course in Veterinary Pathology. Stockholm, VI: 85 - 104, 1974.*
23. HAZARD, J. B.: "Trastornos de las glándulas endócrinas" en BRUNSON, J. G. y GALL, E. A. (ed.): *Tratado de Patología Humana: 1ra. Edición en castellano. México, Ed. Interamericana*, 1975.
24. INNES, J. R. M., SAUNDERS, L. Z.: *Comparative Neuropathology. New York, Academic Press.*, 1962.
25. JACKSON, C.: *The incidence and pathology of tumours of domestic animals in South Africa. A study of the Onderstepoort collection of neoplasms with special reference to their histopathology. Onderstepoort J. Vet. Sci.*, 6: 3 - 460, 1936. (Citado por Corchin, E.: *Neoplasms of the domesticated mammals. A review 1956*).
26. JENNINGS, A. R.: *Animal Pathology. London. Bailliere, Tindall & Cassell*, 1970.
27. JUBB, K. V. F., KENNEDY P. C.: *Pathology of Domestic Animals. New York, Academic Press.* 1972.
28. KARSNER, H. T.: *Tumors of the adrenal. Atlas of Tumor Pathology. Sect. 8, Fasc. 6, Washington, D. C. A.F.I.P.*, 1950.
29. KENNY, J. E.: *Some observations on bovine neoplasia. Vet. Rec.*, 56: 69 - 71, 1944.
30. KROOK, L.: *Metabolic skeletal diseases. Proceedings of FAO/SIDA Follow-up Seminar on Veterinary Pathology. México. Pag. 161 - 200, 1979.*



31. LUNA, L. G. (ed): *Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces. Institute of Pathology, 3rd. Ed. New York, Mc Graw Hill, 1968.*
32. MARCATO, P. S.: *Promesse istochimiche allo studio dei tumori nidollo surrenalici dei bovini. Nuova Vet., 43: 629 - 634, 1967.*
33. MARTINS, E. O.: *Tumores primitivos da médular suprarenal de bovinos. Sua equiparação a identico processo da patologia humano. Rev. Fac. Med. Vet. Separata, Univ. Sao Paulo, Brasil, 1951.*
34. MATTHIAS, D.: *Die Nebennieren en: Joest, E. Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. 3 Auflage, Paul Parey, 1968.*
35. MEIER, H.: *Etiologic considerations of spontaneous tumors in animals with special reference to the endocrine system. Ann. N. Y. Acad. Sci., 108: 881 - 889, 1963.*
36. MEIER, H.: HOAG, W.: *Epizootiology of cancer in animals. Ann. N.Y. Acad. Sci., 108: 617 - 1325, 1963.*
37. MISDORP, W.: *Tumors in large domestic animals in the Netherlands, J. Comp. Path, 77: 211 - 216, 1967.*
38. MONLUX, A. W., ANDERSON, W. A., DAVIS, C. L.: *A survey of the tumors occurring in cattle, sheep and swine. Amer. J. Vet. Res., 17: 646 - 677, 1956.*
39. MONTRONI, L.: *Contributo allo studio dei tumori primitivi delle surrenali dei bovini. La Nuova Veterinaria. 10: 356 - 360; 416 - 423, 1932.*
40. MONTRONI, K.: *Sui tumori primitivo della surrenal negli animali. Atti, Soc. Ital. Scienza, Vet. 1: 100 - 158, 1947.*
41. MOULTON, J. E.: *Tumors in Domestic Animals. Berkeley. University of California Press., 1961.*
42. MOULTON, J. E.: *Ocurrence and types of tumors in large domestic animals. Ann. N. Y. Acad. Sci., 108, 620 - 632, 1963.*
43. MURRAY, M.: *Neoplasms of domestics animals in East Africa. Br. Vet. J., 124: 514 - 524, 1968.*
44. NICANDER, L.: *Histological and histochemical studies on the adrenal cortex of domestic and laboratory animals. Acta Anatomica, Suppl, 16, ad vol., 14: 1 - 88, 1952.*
45. NIEBERLE, K., COHRS, P.: *Textbook of the special pathological anatomy of domestic animals. 1st. English Edition. London. Pergamon Press., 1966.*
46. NOBEL, T. A., NEUMANN, F.: *Ref. Vet. 17: 39, 1960. (Citado por Sandison, A. Anderson, L.: J. Comp. Pathol, 78: 435 - 444, 1968).*
47. NOVLOSKY, G., SANTOS, J. C.: *Observações sobre a incidencia de neoplasias em bovinos abatidos em grigorifico no Brasil. Pesquisa Agropec. Bras., 5: 504 - 523, 1970.*
48. PEARSE, A. G. E.: *The endocrine polipeptide cells of the APUD series (structural and functional correlations) in "Sub cellular organization in endocrine tissues" Memories of the Society for Endocrinology. nº 19, Cambridge University Press, 1971.*
49. PLAUT, A.: *Myelolipoma in the adrenal cortex (myeloadipose structures). The American Journal of Pathology, 34: 487 - 515, 1958.*
50. PLUMMER, P. J. G.: *A survey of six hundred and thirty six tumors from domesticated animals. Can. U. Comp. Med., 20: 239 - 251, 1956.*
51. PRIESTER, W. A.: *Epidemiology, in THEILEN, G. H., MADEWELL, B. R.: Veterinary Cancer Medicine, Philadelphia. Lea & Febiger, 1979.*

52. RAUE, F., BAYER J. M., RAHN, K. H., HERFARTH, Ch., MINNE, H., ZIEGLER, R.: *Hypercalcitoninaemia en patients with pheochromocytoma. Clin. Wschr.*, 56: 697 - 701. 1978.
53. RENNER, J. E.: *Enfermedades tumorales y tumores más frecuentes en el bovino. Gaceta Veterinaria.* 40: 696 - 698, 1978.
54. RILEY, M. G., FORSYTH, B. V.: *Bilateral adrenal ganglioneuroblastoma in a premature calf. Australian Vet. Journal*, 52: 234 - 235, 1976.
55. RUNNELLS, R. A., MONLUX, W. S., MONLUX, A. W.: *Principios de Patología Veterinaria, 1ra. Edición en castellano. México, Ed. Continental, 1965.*
56. SANDERSLEBEN, J. von, HANICHEN, T.: *III. Tumours of the thyroid gland. Bull. WHO*, 50: 35 - 42, 1974.
57. SANDISON, A. T., ANDERSON, L. J.: *Tumours of the endocrine glands in cattle sheep and pigs, found in a British abattoir survey. J. Comp. Pathol.*, 78: 435-444 - 1968.
58. SASTRY, G. A., TWEIHAUS, M. J.: *Ind. Vet. J.*, 41: 454, 1964 (Citado por Sandison, A., Anderson, L.: *J. Comp. Pathol.*, 78: 435 - 444. 1968.
59. SCHWARZE, E.: *Compendio de Anatomía Veterinaria, 1ra. ed. en castellano, Ed. Acribia, 1972.*
60. SHERWIN, R. P.: *Histopathology of pheochromocytoma. Cancer*, 12: 861 - 877 1959.
61. SHIMKIN, M. B.: *Epizootiology of cancer in animals. Ann. N. Y. Acad. Sci.* 108: 1323, 1963.
62. SHORTRIDGE, E., CORDES, D.O.: *Neoplasms in cattle: A survey of 372 neoplasms examined at the Ruakara Veterinary Diagnostic Station. N. Z., Vet. J.*, 19: 5 - 11, 1971.
63. SISSON, S., GROSSMAN, J.: *Anatomía de los animales domésticos. 40 ed. Barcelona, Ed. Salvat, 1975.*
64. SMITH, H. A. JONES, T. C., HUNT, R. D.: *Veterinary Pathology. Fourth edition, Philadelphia, Lea & Febiger, 1972.*
65. STEINER, P. E., BENGSTON, J. S.: *Research and economic aspects of tumors in food producing animals. Cancer, N. Y.*, 4: 1113 - 1124, 1951.
66. STOUT, A.P.: *Tumors of the peripheral nervous system. Atlas of Tumor Pathology. Sect. 11, Fasc. 6, Washington, D. C., A.F.I.P., 1949.*
67. TAMASCHKE, C.: *Beitrag zur vergleichenden oncologie der Haussaugetiere. Weiss Z. Humboldt Univ.* 1: 37 - 77, 1951/52. (Citado por Cotchin, E.: *Neoplasms of domesticated mammals. A review, 1956).*
68. THEILEN, G.H., MADEWELL, B.R.: *Veterinary Cancer Medicine. Philadelphia, Lea & Febiger, 1979.*
69. THOMSON, R.G.: *General Veterinary Pathology, W. B. Saunders Co. Toronto, 1978.*
70. TJALMA, R.A.: *Cancer Epizootiology, Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 108: 849 - 854, 1963
71. TREIN, E. J.: *Contribução ao estudo da incidencia de processos neoplasicos nos animais domesticos. Rev. de Fac. de Ag. e Vet. de Univ. do Rio Grande do Sul*, 7: 5 - 10, 1965.
72. VIAGGIO, J.A.: *Glándulas Adrenales. Patología, Técnica Quirúrgica. Buenos Aires Ed. Bibliográfica Omeba, 1967.*
73. VITOVEC, J.: *Statistical data on 370 cattle tumors collected over the years 1964 - 1973 in South Bohemia. Zbl. Veter. Med. RA.*, 23: 445 - 453. 1976.

74. WEBSTER, W.M.: *Neoplasia in food animals with special reference to the high incidence in sheep. N.Z. Vet. J.*, 14: 203 - 214, 1966.
75. WEST, J.L.: *Bovine pheochromocytoma: case report and review of Literature. Amer. J. Vet. Res.*, 36: 1371 - 1373, 1975.
76. WILKIE, B. N., KROOK, L.: *Ultimobranquial tumor of the thyroid and pheochromocytoma in the bull. Pathol. Vet.*, 7: 126 - 134, 1970.
77. WRIGHT, B. J., CONNER, G. H.: *Adrenal neoplasms in slaughtered cattle. Cancer Research*, 28: 251 - 263, 1968.



# **SECCION I**

## **Trabajos de Docentes de la Facultad**

# **CAPITULO II**

## **Temas de Recopilación y Difusión**



*ECTOPARASITOS MAS COMUNES EN RATAS DOMESTICAS*

BISCHOFF de ALZUET Alcira D. \*

*RESUMEN*

En el presente trabajo se describen ácaros, pulgas y piojos hallados en ratas domésticas: *Rattus ratus*, *Rattus norvegicus* y *Mus musculus*. De cada uno de los ectoparásitos se realiza una sucinta descripción morfológica, se menciona la importancia que pueden tener como vector de enfermedades y se señala las especies de mayor frecuencia.

*MORE FREQUENT ECTOPARASITES FOUND IN DOMESTIC RATS*

BISCHOFF de ALZUET Alcira D.

*SUMMARY*

In the present work it is described mites, fleas and louses found in domestic rats. It is made a short morphologic description of each ectoparasites, mentioning its importance as vector of diseases. The more frequent species are indicated.

---

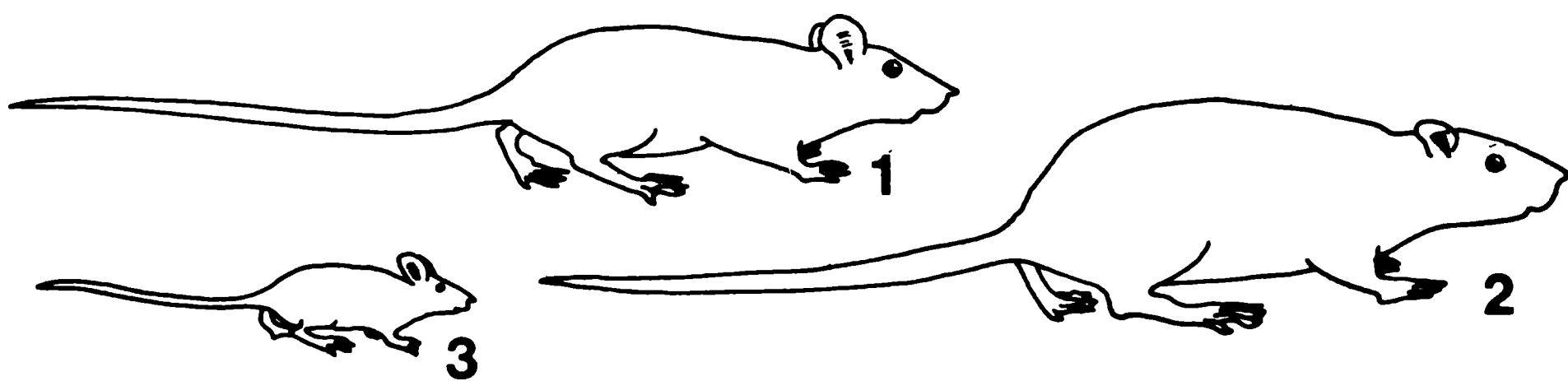
\* Profesora Adjunta de la Cátedra Invertebrados II (Artrópodos) Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata.

## INTRODUCCION

Desde los tiempos históricos las ratas domésticas han sido responsables de enormes pérdidas, no sólo desde el punto de vista económico sino también sanitario, ya que son las causantes de haber extendido un número muy alto de enfermedades peligrosas.

Los roedores constituyen un grupo muy amplio dentro de los mamíferos y con un gran poder de adaptabilidad al medio.

Las ratas: *Rattus rattus* (fig. 1), *Rattus norvegicus* (fig. 2) y la "lauchita común" *Mus musculus* (fig. 3) son las especies más comunes en el hábitat domiciliar. *R. rattus* llamada "rata de los tejados" es trepadora, mientras que *R. norvegicus*, de mayor tamaño, es un roedor de madriguera. Estas especies son omnívoras y están asociadas con el hombre, aunque pueden vivir libremente en la naturaleza.



Los ectoparásitos de estas ratas: ácaros, pulgas y piojos juegan un rol importante en la transmisión de enfermedades como la peste, tifus murino y rickettsiasis, afectando no sólo al hombre sino también a otros mamíferos, ya sea por inoculación, deyección o por ingestión del mismo vector.

Se citan a continuación los ectoparásitos que se encuentran sobre ratas domésticas, brindando las características morfológicas principales de cada especie para su fácil reconocimiento.

Para poder determinar estos ectoparásitos es necesario realizar preparaciones microscópicas cuya técnica consiste en aclarar previamente el material con cloral

-lacto-fenol y luego con un líquido especial (Faure) pegarlos entre porta y cubre objetos.

## ARACNIDA ACARINA

Los ácaros, junto con las pulgas son los ectoparásitos de ratas que presentan mayor diversidad de especies. La forma y tamaño de las placas ventrales e implantación de las setas ofrecen valor específico. Los breves caracteres que se mencionan en cada especie están basados en el sexo hembra ya que éstas son 95 % más frecuentes de hallar que los machos. (fig. 4).



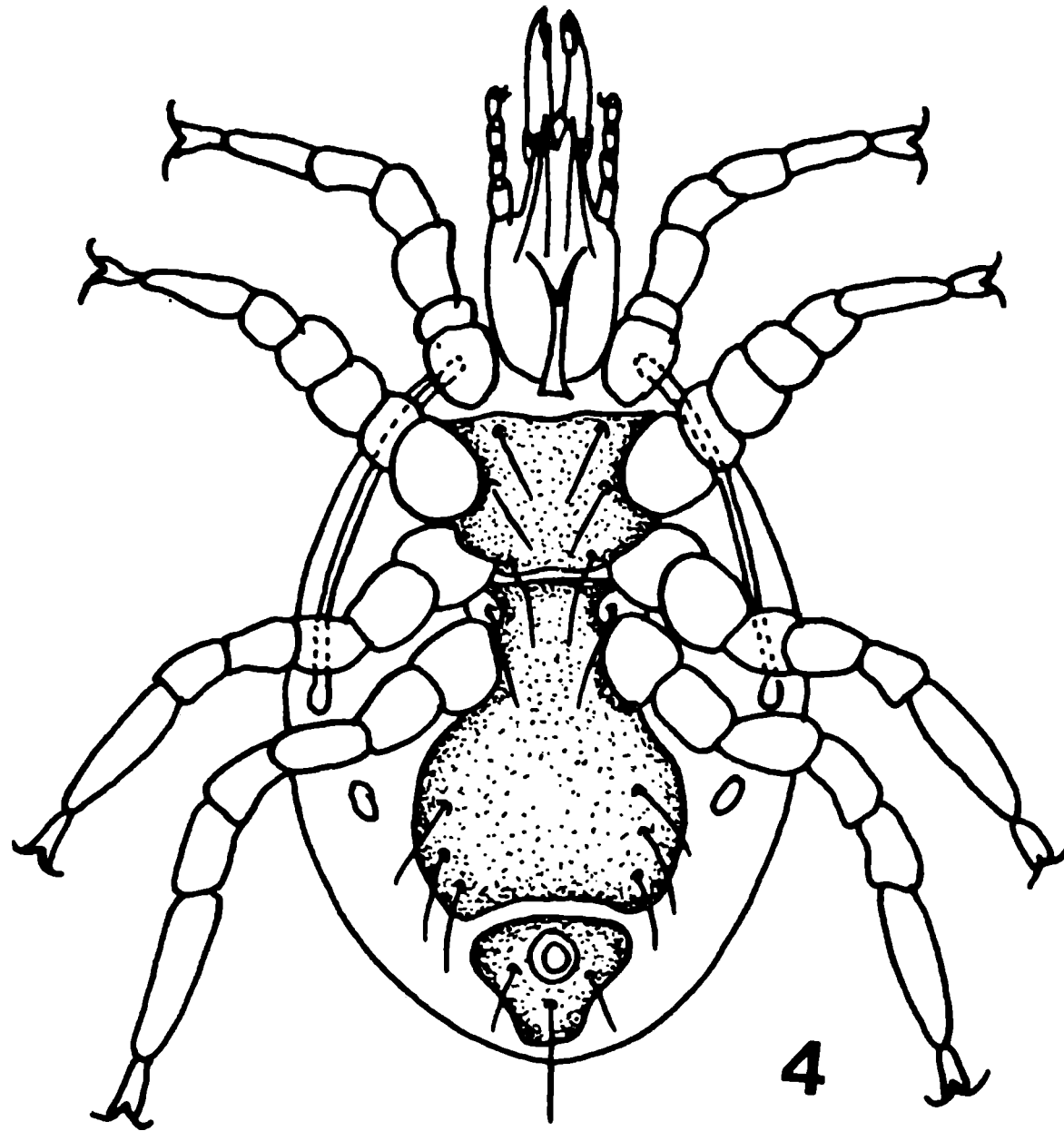


Fig. 4 : Vista general ventral de un ácaro hembra ;

1. *Laelaps* (*Echinolaelaps*)  
*echidninus* (Berlese) (Familia  
Laelapidae) (Fig. 5)

Cutícula estriada, color castaño rojizo, de 1 mm. de longitud. Placa dorsal completa. Placa genital - ventral amplia, ensanchándose en la base, con 4 setas, con una concavidad acentuada en el margen posterior donde encaja la placa anal, estando situadas ambas placas muy proximas. Placa anal con 3 setas, la impar larga y colocada en el extremo posterior. Coxas de la pata I con una fuerte

y corta espina y una seta mediana larga. Coxas II y III, ambas con una fuerte espina.

*Importancia:* *L. echidninus* es el huésped definitivo de *Hepatozoon muris*, siendo este Protozooario Esporozoa parásito de las ratas, las que se infectan ingiriendo el ácaro. En el noroeste de la provincia de Buenos Aires, de ácaros de esta especie recolectados sobre *Mus musculus* se aisló el "Virus Junin", agente causativo de la fiebre hemorrágica argentina.

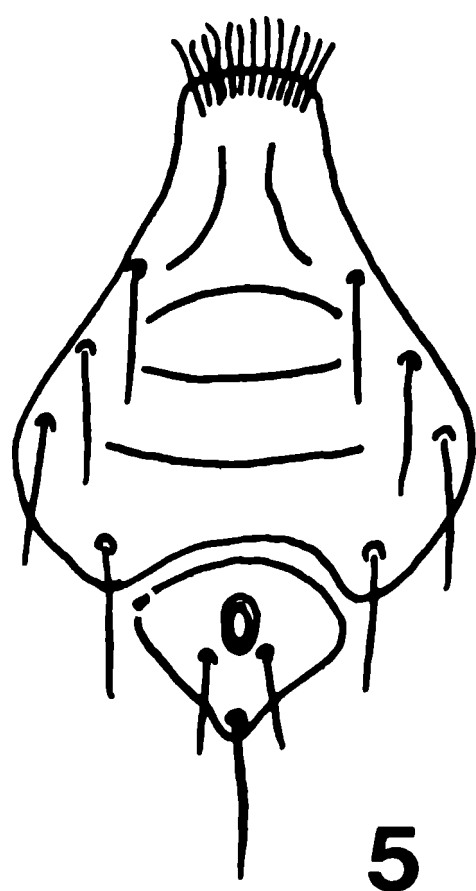


Fig. 5, placa génito - ventral y anal; *Laelaps (Echinolaelaps) echidninus* (Berlese)

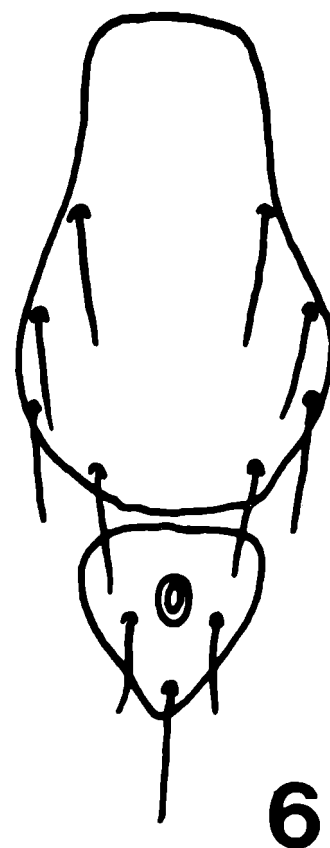


Fig. 6, placa génito - ventral y anal; *Laelaps nutalli* Hirst

2. *Laelaps nutalli* Hirst (Familia Laelapidae) (Fig. 6).

Longitud del cuerpo de 600 a 650 micrones. Color castaño claro. Placa dorsal entera. Placa génito-ventral con cuatro pares de setas, con margen posterior recto. Placa anal con tres pares de setas. Coxas de la pata I, II y III con fuerte espina.

*Importancia:* Este ácaro nunca ha sido considerado como vector de enfermedades. Tanto esta especie como *L. echidninus* son las frecuentes en *Ratus norvergicus*.

3. *Androlaelaps fahrenheitzi* (Berlese) (Familia Laelapidae) (Fig. 7)

Longitud del cuerpo de 700 micrones. Placa dorsal completa. Placa esternal tres veces más larga que ancha, con tres pares de se-

tas. Placa génito - ventral en forma de gota, con un sólo par de setas. Placa anal con el margen anterior recto, ligeramente curvo. Ambas placas bien separadas.

*Importancia:* Este ácaro, de distribución cosmopolita, parasita una amplia variedad de vertebrados: aves, roedores y otros mamíferos incluyendo al hombre. A partir de ejemplares *A. fahrenheitzi* coleccionados sobre roedores silvestres en la zona epidémica de la Fiebre Hemorrágica Argentina se aisló el "Virus Junin".

4. *Ornithonyssus bacoti* Hirst (Familia Dermanyssidae) (figs. 8 y 9) Longitud del cuerpo de 750 a 1000 micrones. Cutícula estriada.

El color del cuerpo varía del blanco al negro o rojo, según el contenido de sangre. Quelí-

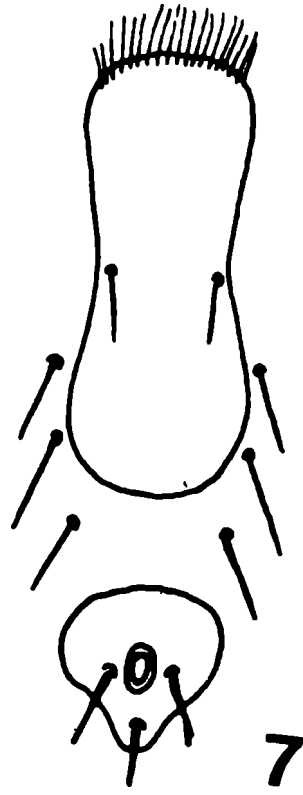


Fig. 7: placa génito - ventral y anal; *Androlaelaps fahrenheitzi* (Berlese)

ceros estiliformes debido a que son hematófagos. Placa dorsal única, estrecha, que no cubre toda la superficie del cuerpo, con numerosas setas. Placa génito-ventral alargada, con un par de setas; ambas placas muy próximas. Placa anal con tres setas. Coxa de la pata II con una sola espina.

*Importancia:* En las campañas de desratización por trampeo o envenenamiento, este ácaro suele invadir casas y edificios atacando incluso al hombre, causándole irritación en la piel y algunas veces dermatitis. Es transmisor de rickettsias a jóvenes ratas por picaduras.

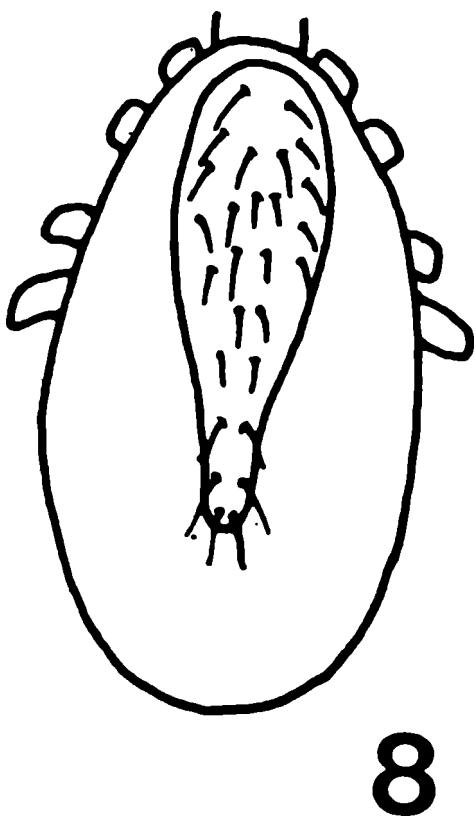


Fig. 8: vista dorsal con placa dorsal;

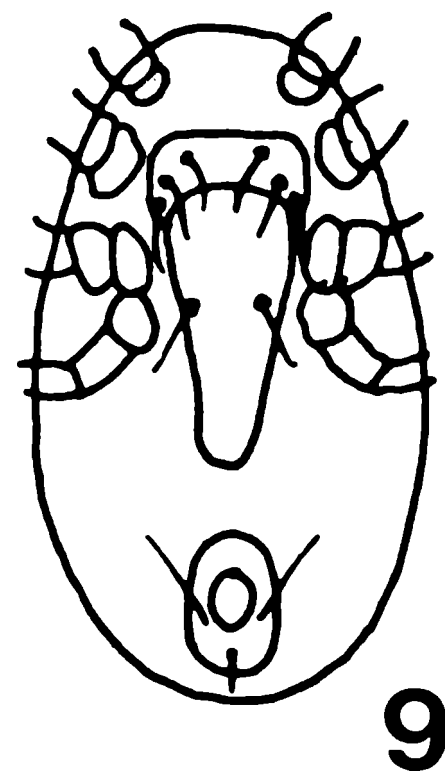


Fig. 9: vista ventral con placa esternal, génito - ventral, y anal.

*Ornithonyssus bacoti* Hirst

*Yersibia (Pateurella) pestis* (bacteria causal de la peste), ha sido vehiculizado experimentalmente de rata a rata por *O. bacoti* infectado. Este ácaro transmite enfermedades en animales de laboratorio: ratas, lauchas y hamsters y también es huésped intermedio de *Litomosoides carinii* (Nematoda Filarida) agente causativo de la filiarisis en roedores, ya que la forma definitiva vive en la cavidad pleural de los mismos, especialmente de *Mus musculus*. *O. bacoti* es de hábitos exclusivamente hematófagos.

5. *Notoedres muris* Megnin (Familia Sarcoptidae) (fig. 10)

Longitud del cuerpo de 300 a 350 micrones. Superficie dorsal del mismo con cortas setas y espinas ausentes. Estriación cuticular concéntrica. Rostro y patas cortos y robustos. Ventosas tarsales pre-setes en los dos primeros pares de patas, los dos últimos terminan en una larga seta.

*Importancia:* Este ácaro causa la sarna en las ratas, localizándose generalmente en el borde de la oreja, sobre hocico, dedos y cola. Es una enfermedad muy contagiosa que forma una hiperqueratosis en la piel, debajo de las costras la dermis sangra fácilmente. Este ácaro desaparece con la aplicación de medidas higiénicas profilácticas.

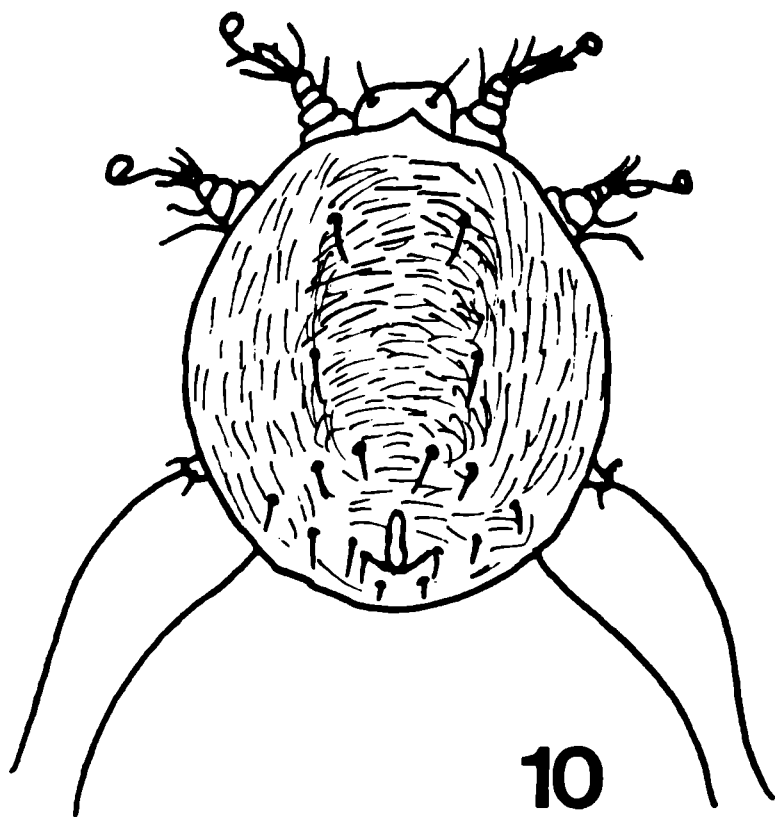


Fig. 10: vista dorsal.  
*Notoedres muris* Mégnin

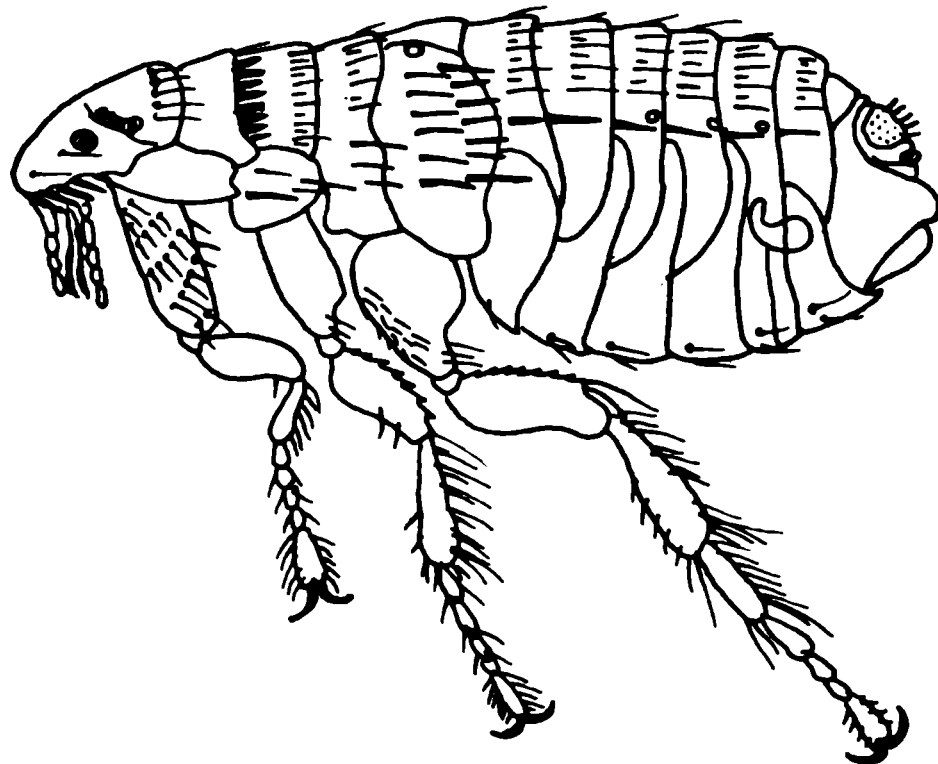
## INSECTA SIPHONOPTERA

Las pulgas son, entre los ectoparásitos de ratas, los más frecuentes y abundantes. Poseen un tipo de aparato bucal sucso-picador característico y con hábi-

tos alimenticios siempre hematófagos. Fáciles de reconocer por sus movimientos ya que sus patas posteriores están adaptadas para saltar. En el aparato genital femenino existe una espermoteca quitinosa, muy visible en las pre-

paraciones microscópicas; su forma y tamaño ofrecen importancia sistemática a nivel específico. Con referencia a las pulgas, se realiza el "índice púlico", que se obtiene dividiendo la cantidad de

pulgas (sin diferenciar especie) que se encuentra en una rata por el número de ratas revisadas, esto tiene mucha importancia pues se puede conocer así la posibilidad de una epidemia pestosa (fig. 11).



11

Fig. 11: Vista general lateral de una pulga hembra

6. *Nosopsyllus fasciatus* (Bosc D'Ant.) (Familia Dolichopsyllidae) (fig. 12). Ojos bien desarrollados, con una cerda preocular colocada a media altura del ojo. Peine del protorax bien marcado, con menos de 24 espinas. Espermateca característica, tal como se ve en la figura.

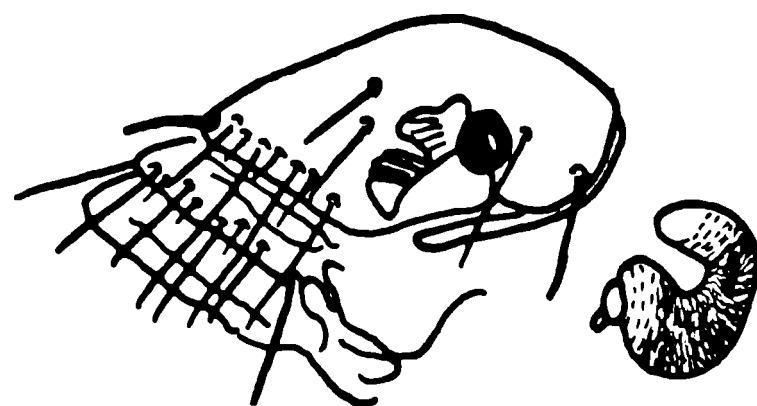
**Importancia:** Es un parásito casi exclusivo de ratas domésticas. Es de distribución cosmopolita. Puede atacar al hombre aunque no lo hace fácilmente. Es una

de las especies que mantiene la epizootia pestosa entre las ratas. Es un vector reconocido de *Trypanosoma lewisi* (Protozoario Flagelado) no patógeno para el hombre y de *Rickettsia prowazeki mooseri* entre las ratas. También esta pulga interviene en la difusión de los Cestodes *Hymenolepis diminuta* e *Hymenolepis nana fraterna*; las ratas se infectan comiendo las pulgas que las parasitan, hábito frecuente en estos roedores.



12

Fig. 12: Cabeza, protorax y espermateca *Nosopsyllus fasciatus* (Bosc. D'Ant.)



13

Fig. 13: Cabeza, protorax y espermateca; *Xenopsylla cheopsis* (Roths).

7. *Xenopsylla cheopis* (Röths.)  
(Familia Pulicidae) (fig. 13)

Carecen de peines. Con dos cerdas en la región preantenal, una de ellas frente y encima del ojo. Mesosternito ancho, dividido por una barra esclerotizada. Coxa II con un grupo de pequeñas espinas en su cara interna. Espermateca pigmentada parcialmente.

*Importancia:* Su centro endémico de dispersión es el valle del Río Nilo (Egipto), habiéndose difundido por todo el mundo acompañado a las ratas. Es muy frecuente hallarla en las ratas y vive casi siempre cerca del hombre. Es la principal transmisora de *Yersinia (Pasteurella) pestis* al hombre. Las ratas infectadas inoculan este germen mediante la picadura y el principal mecanismo de la infección se realiza por el bloqueo del proventrículo. Este bloqueo consiste en la formación de una masa sanguíneo - pestosa que impide el paso de la sangre al estómago; la pulga al no poder satisfacer su necesidad alimentaria y por supuesto hambrienta, procura picar repetidas veces, sea en el mismo individuo o en otro nuevo hasta que consigue eliminar el obstáculo, regurgita esa masa sanguíneo-pestosa mezclada con sangre fresca e inocular así un verdadero cultivo de *Yersinia (P.) pestis*; el bloqueo puede ser completo. Otro mecanismo es por interrupción alimentaria (provocada por alguna causa extraña) que obliga a la pulga a buscar un nuevo individuo a quien picar para completar su alimentación, y por sus piezas bucales contamina-

das o por regurgitación de sangre pestosa, transmite la infección. Siempre se tiene en cuenta el "índice cheopis", ya que tiene el mismo valor que el "índice púlico", pero referido solamente a esta especie. Se considera en general, que un índice cheopis 5 o mayor (5 o más cheopis por rata) indica una alta posibilidad de epidemia pestosa entre la población humana. Es reservorio y transmisor de *Trypanosoma lewisi* y de *Hymenolepis diminuta*. Los vertebrados y entre ellos las ratas, se infectan comiendo las pulgas que las parasitan. También es transmisor de *Rickettsia prowazeki mooseri* causante del Tifus murino, una enfermedad aguda y febril de carácter endémico. La infección humana se produce por las deyecciones de *X. cheopis* y no por picadura.

8. *Pulex irritans* L. (Familia Pulicidae) (fig. 14)

Carecen de peines. Con dos setas en la región preantenal, la posterior colocada delante y debajo del ojo. Mesosternito no dividido por una barra vertical. Coxa de la pata III con un grupo de pequeñas espinas en su cara interna. Espermateca sin pigmentar.

*Importancia:* Es una especie ampliamente distribuida en todo el mundo, pudiendo encontrarse frecuentemente en el hombre o entre sus ropas. Son vectores de cisticercos de los Cestodes *Dypilidium caninum* e *Hymenolepis*

*diminuta*. Debido a los hábitos alimentarios exclusivamente hematófagos causa una acción irri-

tante al hombre y a otros animales. No tiene importancia sanitaria.

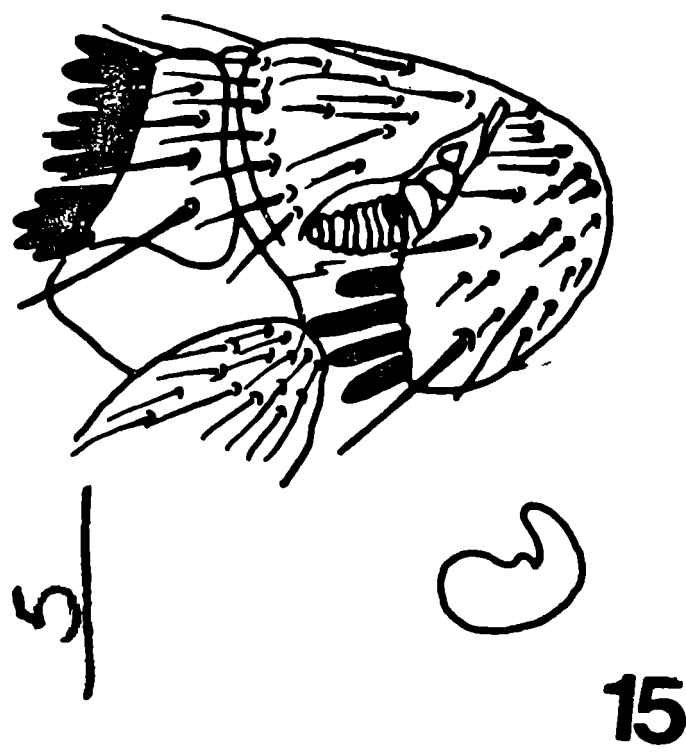


Fig. 14: Cabeza, protorax y espermateca; *Pulex irritans* L.

Fig. 15: Cabeza, protorax y espermateca; *Leptopsylla segnis* (Schön.)

9. *Leptopsylla segnis* (Schön.)  
(Familia Hystrichopsullidae)  
(Fig. 15).

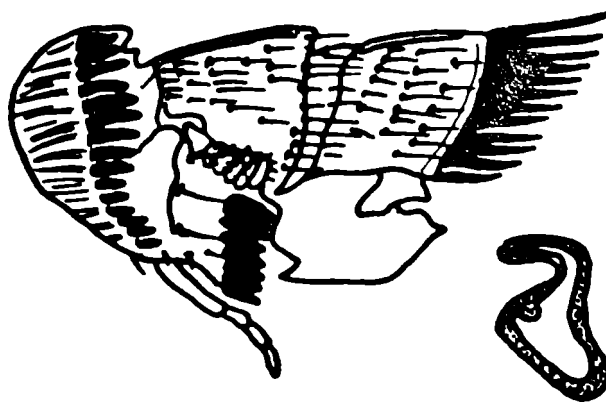
Peine genal vertical de cuatro espinas, peine protorácico presente, en el ángulo ánterodorsal de la cabeza dos espinas cortas. Espermateca sin constricción marcada.

*Importancia:* Es una especie que se presenta esporádicamente entre los ectoparásitos de ratas domésticas.

10. *Craneopsylla wolffüegeli*  
(Roths.) (Familia Stephanocircidae) (fig. 16).

Con peine cefálico genal (con 7 u 8 espinas) y protorácico. Espermateca con un tubérculo interno y pigmentada periséricamente.

*Importancia:* No es muy frecuente entre los ectoparásitos de ratas domésticas. Hasta el momento esta especie y la anterior, no se las reconoce como vector o transmisor de organismos causales de enfermedades.



16

Fig. 16, cabeza, protorax y espermateca; *Craneopsylla wolffüegeli* (Roths.)

## INSECTA ANOPLURA

Solamente dos especies de piojos parasitan a las ratas domésticas; ellos cumplen todo su ciclo biológico sobre el huésped, permaneciendo en él toda su vida,

ya que necesitan para subsistir la temperatura adecuada que le ofrece el mismo. Presentan un tipo de aparato bucal sucso-picador y de hábitos alimentarios siempre hematófagos. Los tres pares de patas, adaptados para fijarse a los pelos del huésped. (fig. 17).

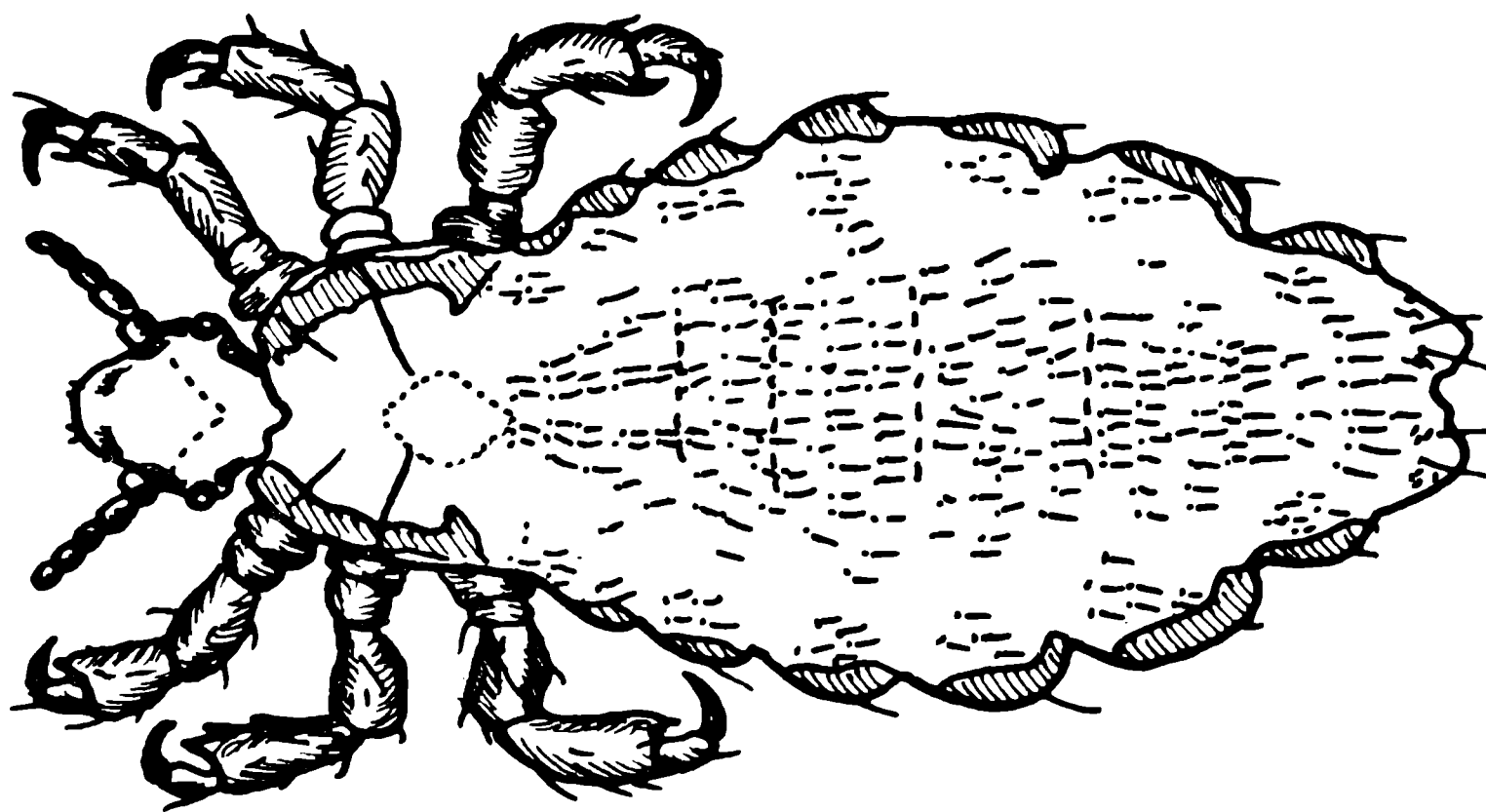


Fig. 17: Vista general dorsal de un piojo hembra. (Por transparencia se observa la placa esternal del torax).

11. *Poliplax spinulosa* Enderl. (Familia hoplopleuridae) (fig 18).

Piojo pequeño, alargado, con abundante pilosidad abdominal. Longitud de la hembra 1.3 mm., el macho más pequeño, de 0.9 mm. Color rojo sangre cuando está ingurgitado. Placa esternal del torax ancha, con márgenes laterales paralelos y posteriormente

aguzada. Placas pleurales del abdomen muy características, de forma subtriangular, llevando dos setas basales; ambas placas ofrecen valor sistemático a nivel específico.

**Importancia:** Es vector de *Rickettsia prowazeki mooseri* entre estos roedores, originando Tifus murinus, cuyo mecanismo de infección es la contaminación por las deyecciones.



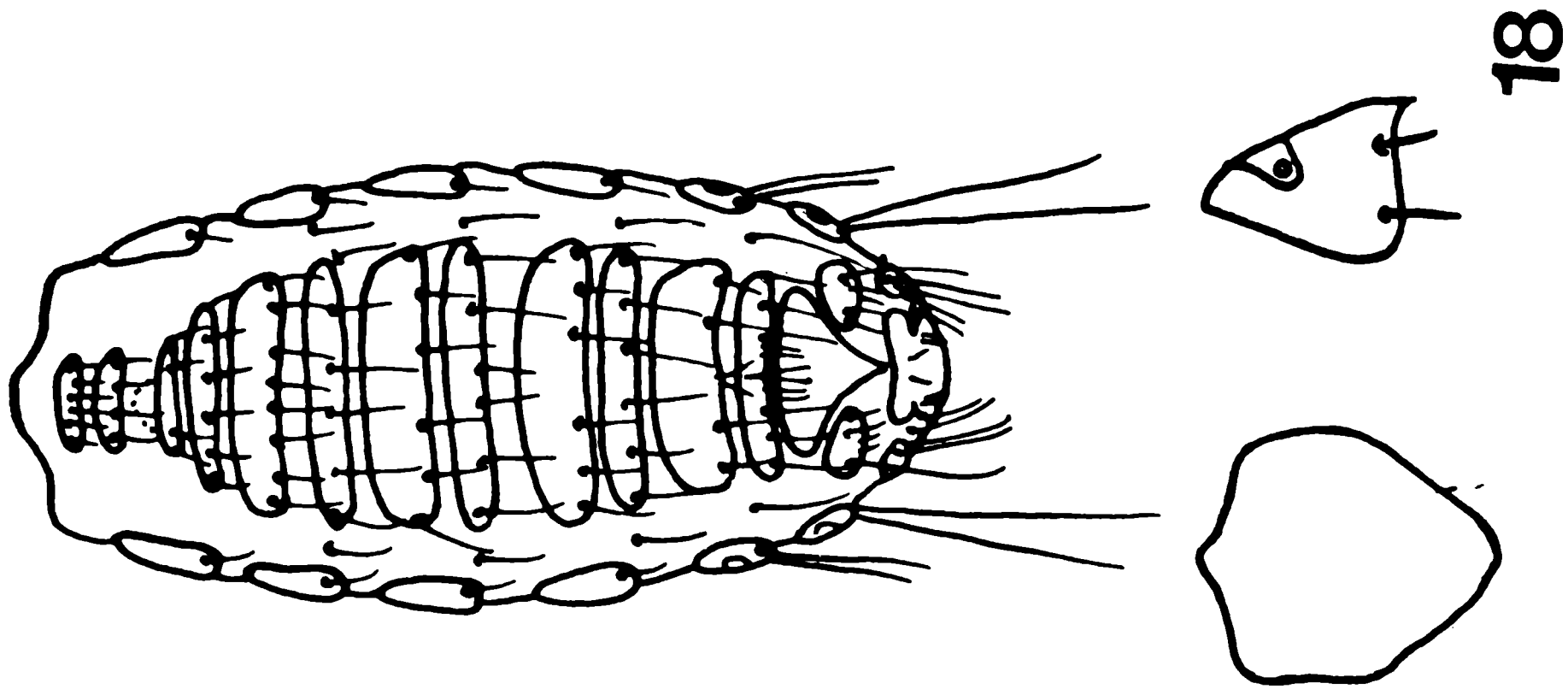


Fig. 18: Vista ventral del abdomen, placa esternal del torax y placa pleural del abdomen; *Poliplax spinulosa* Enderl.

12. *Hoplopleura oenomydis* Ferris (Familia Hoplopleuridae) (fig. 19).

Piojo pequeño. Longitud de la hembra 1.5 mm, el macho de 0.95 mm. Cabeza poco desarrollada. Placa esternal del torax alargada. Placas dorsales y ventrales del abdomen bien desarrolladas, con abundantes setas.

Placas pleurales del abdomen con espiráculos pequeños del tercer al sexto segmento y divididas en dos lóbulos por una depresión y con una pequeña seta. Ambas placas ofrecen valor específico.

*Importancia:* Se presenta esporádicamente entre los ectoparásitos de ratas domésticas y hasta el momento no se conoce como vector o transmisor de organismos causales de enfermedades.

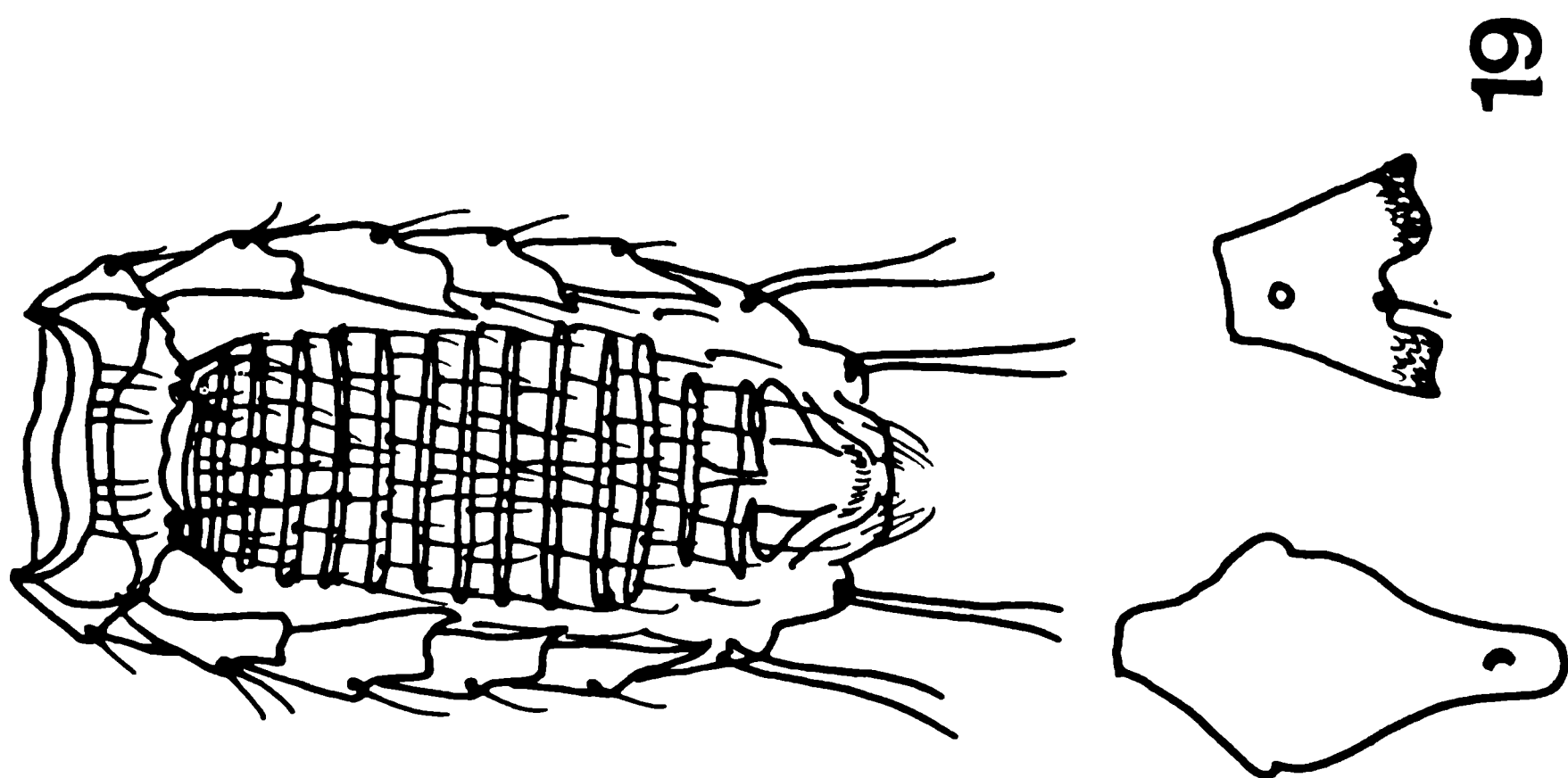


Fig. 19: Vista ventral del abdomen, placa esternal de torax y placa pleural del abdomen *Hoplopleura oenomydis* Ferris

## CONCLUSIONES

De las especies mencionadas entre ácaros, pulgas, y piojos se puede afirmar que: *Laelaps (E.) echidninus*, *Laelaps nutalli*, *Ornithonyssus bacoti*, *Nosopsyllus fasciatus* y *Xenopsylla cheopsis*

son las más frecuentes y cabe destacar que la pulga *X. cheopsis* es la única especie reconocida como transmisora de enfermedad en el hombre.

## BIBLIOGRAFIA

1. BAKER, E. W., EVANS, T. M., GOULD, D. J., HULL, W. B. et KEEGAN, H. L., 1956 *A manual of parasitic mites of medical or economical importance* Techn. Publ. Nat. Pest. Contr. Assoc., N. York: 170 pp.
2. BOERO, J. J., 1967. *Parasitosis animales*. Ed. Univ. Bs. As.; 3: 405 - 409
3. CAPRI, J. J., 1959. *Notas sobre Suctoria argentinos*. Prim. Jorn. Entomoep. Arg. 1º Part: 373 - 376.
4. CAPRI, J. J. et CAPRI, N. A., 1959. *Anoplura*. Ibid, 2º Part.: 525 - 526. --
5. CAPRI, J. J. et CAPRI, N. R., 1959. *Suctoria*. Ibid, 2º Part.: 581 - 586.
6. COSTA LIMA, A., 1938. *Insetos do Brasil*. Esc. Nac. Agron., Río de Janeiro, 1 : 379 - 404.
7. COSTA LIMA, A., 1943. *Insetos do Brasil*. Ibid. 4 : 17 - 71
8. de la BARRERA, J. M., 1959. *Roedores silvestres infectados por Pasteurella pestis en la República Argentina*. Prim. Jorn. Entomoep. Arg. 2º Part.: 903 - 906
9. de la BARRERA, J. M., 1959. *Catastro de los roedores en la investigación de la peste*. Ibidm, 2º Part.: 907 - 912.
10. de la BARRERA, J. M., 1959. *Los índices públicos*. Ibid, 2º Part.: 913 - 922.
11. DEL PONTE, E., 1958. *Manual de Entomología médica y veterinaria Argentinas* Ed. Librería del Colegio: 349 pp.
12. FERRIS, G. F., 1921. *A catalogue and host list of the Anoplura*. Standford Univ. Publ. Univ. Ser. Biol. Scienc., 2: 57 - 133.
13. HORSFALL, W. R., 1962. *Medical entomology: Arthropods and human disease*. Ronald Press. Comp., N. York: 467 pp.
14. JORDAN, K., 1948. *A handbook for the identification of insects of medical importance*. British Museum (Nat. Hist.), London: 211 - 245.
15. MAURI, R., 1967. *Acaros mesostigmata parásitos de vertebrados de la República Argentina*. Seg. Jorn. Entomoep. Arg.; 1: 65 - 73.
16. OBEID, L. et AGUERRE, T. L., 1959. *Estudio parasitológico de los Siphonapteros en su relación con la peste*. Prim. Jorn. Entomoep. Arg. 2º Part.: 621 - 638.
17. 1967. *Pictorial keys to Arthropods, Reptils, Birds and Mammals of public health significance*. U. S. Health Educ. Welfare, Atlant.: 192 pp.

**DETERMINACION DEL EFECTO DE MASCULINIDAD  
EN LECHONES. I. AL NACIMIENTO**

**RESUMEN**

MAROTTA, Eduardo Guillermo (1)  
LAGRECA, Lilitana Amelia (2)  
ALLEVATO, Susana del Carmen (3)

Se analizan los datos de 182 lechones nacidos de 20 partos en los cuales los machos y las hembras fueron representados en un 50 %.

Se encontró que:

- a. Existe una diferencia estadísticamente significativa en el peso al nacimiento para los machos.
- b. Cuando se comparan los pesos de las camadas en que los machos estaban en mayoría y minoría, vemos que las primeras son más pesadas, diferencia que fue significativa estadísticamente.
- c. En las camadas en que los machos están presentes en más del 50 %, éstos son más pesados que los machos pertenecientes a camadas en que los mismos están en menos del 50 %.
- d. En las camadas en que las hembras son más del 50 %, éstas son más livianas que las otras hembras que están en minoría en sus respectivas camadas.

**DETERMINACION DEL EFECTO DE MASCULINIDAD EN LECHONES  
II. DESDE EL NACIMIENTO, HASTA LOS 56 DIAS DE EDAD**

**RESUMEN**

MAROTTA, Guillermo Eduardo (1)  
LAGRECA, Amalia Lilitana (2)  
ALLEVATO, Susana del Carmen (3)

Se analizaron los datos de 20 camadas de cerdas cruza (Landrace - Duroc Jersey - Hampshire) con un total de 163 lechones destetados (8,15 lechones por camadas) y con un porcentaje de 50,3 % de machos castrados y 49,7 % de hembras, a los efectos de determinar si se presenta un efecto de superioridad masculina.

Se encuentra que el peso vivo promedio obtenido fue de 2,13 % en más para los machos, lo que determinó un aumento diario de 1,38 % en más para los mismos.

Las camadas con más del 50 % de machos tuvieron 4,66 % en menos de peso; significando esto que las mismas fueron más pesadas cuando estaban constituidas por mayoría de hembras (machos en minorías).

**UTILIZACION DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA  
LIMPIEZA DEL GRANO DE CEBADA CERVECERA  
EN LA ALIMENTACION DEL CERDO**

**RESUMEN**

MAROTTA, Eduardo Guillermo (1)

Se ensayaron reemplazos de cereales tradicionales utilizados corrientemente en la alimentación del cerdo por cuatro subproductos de la limpieza del grano de cebada cervecera.

El lote testigo fue alimentado con una ración de maíz, sorgo y harina de carne y en el lote experiencia el medio grano, la cebadilla o cuarta clase, la granza y el polvillo reemplazaron al maíz y sorgo en el orden del 55 % y 64 % respectivamente en el segundo y tercer período alimenticio que cubrieron el presente ensayo.

Se demostró que una suplantación de ese orden provocó una disminución de la eficiencia alimenticia al disminuir la velocidad de crecimiento y aumentar el consumo alimenticio, pese a lo cual, se obtuvo una disminución del 19,75 % del costo total de alimentación debido al menor valor unitario de los subproductos utilizados.

Con respecto al espesor de grasa dorsal el promedio de esta fue para el lote testigo de 22 mm  $\pm$  6,6 y de 19,3 mm  $\pm$  2,7 para el lote experiencia provocándose en consecuencia una disminución de 2,7 mm promedio del espesor de grasa.

**DETERMINATION OF THE MASCULINE EFFECT IN SWINE  
I. AT BIRTH**

MAROTTA, Eduardo Guillermo  
LAGRECA, Lilliana Amelia  
ALLEVATO, Susana del Carmen

**SUMMARY**

We analyzed data from 182 piglets from 20 parturitions in which males and females were equal in number (50 % and 50 %).

We found that :

- a. There is a statistically significant difference in birth weight for males.
- b. When we compared weights from litters in which males were superior and inferior in number, we found that the former were heavier, this difference being statistically significant.
- c. In litters in which males represented more than 50 %, these animals were heavier than those from litters in which they represented less than 50 %.
- d. In litters in which females represented more than 50 %, these animals were lighter than those from litters in which they represented less than 50 %.

**DETERMINATION OF THE MASCULINE EFFECT IN SWINE.  
II. FROM BIRTH UP TO 56 DAYS OF AGE**

MAROTTA, Eduardo Guillermo  
LAGRECA, Lilliana Amalia  
ALLEVATO, Susana del Carmen

**SUMMARY**

We analyzed data obtained from 20 litters of cross-bred gilts (Landrace - Duroc Jersey - Hampshire) with a total of 163 weaned piglets (8.15 swine per litter), 50.3 % of which were barrows and 49.7 % females to determine whether an effect of masculine superiority was present.

We found that the average live - weight was superior by 2.13 % in males which determined a daily gain superior by 1.38 % on their part.

Those litters having more than 50 % males, showed an inferiority in weight of 4.66 % which means that such litters were heavier when females represented the largest number in them.

**USED BY - PRODUCTS OBTAINED FROM THE  
CLEANING PROCESS OF BEER BARLEY GRAIN IN SWINE FEEDING**

MAROTTA, Eduardo Guillermo

**SUMMARY**

Traditional cereals conveniently used in swine-feeding were replaced by four subproducts of the beer-barley cleaning.

The control group was feed with a ration composed of corn, sorghum and meat meal, and in the case of the experience group, half grain, wried barley of fourth class, madder and dust replaced corn and sorghum at the rate of 55 % and 64 % respectively during the second and third feeding period.

It was shown that such replacement resulted in a decrease of feeding efficiency due to the decrease of growth-rate and the increased intake however, the total feeding cost were reduced in 19,75 % due to the lower price by the unit of the products used.

As regards dorsal backfat thickness, the average was 22 mm  $\pm$  6,6 for the control group and 19,3 mm  $\pm$  2,7 for the experience group, which resulted in an average decrease of 2,7 mm in backfat thickness.

## CONDUCTA AGONISTICA DEL CERDO

LAGRECA, Lilitana Amelia (1)  
MAROTTA, Eduardo Guillermo (2)

### RESUMEN

En el presente trabajo se estudió la conducta agonística que presentan los porcinos, considerando por separado la agresividad en lechones y en cerdos adultos.

Conocer los mecanismos íntimos del comportamiento social del cerdo analizando todas las actitudes que involucran una conducta agresiva es contribuir a perfeccionar los sistemas de industrialización de la explotación porcina, al disminuir las condiciones stressantes que influyen sobre la performance de producción.

## TIPIFICACION DE MARCADORES GENETICOS SANGUINEOS EN RAZA HEREFORD \*

QUINTEROS I. R. (1)  
TEJEDOR E. D. (2)  
POLI M. A. (3)  
ANTONINI DE RUIZ A. G. (4)

### RESUMEN

El paso inicial de esta investigación ha sido tipificar al Bovino Hereford de Argentina, para definirlo mediante la metodología de la Inmunogenética. Se buscaron "expresiones" propias y coincidencias con los "marcadores genéticos sanguíneos" descubiertos en esta raza por otros países. Su gran adaptabilidad a "hábitats" diferentes induce a mantener intacto su germoplasma y enriquecerlo con el agregado de nuevos genes. No obstante su homogeneidad racial, el Hereford Argentino presenta destacado polimorfismo de los Marcadores Genéticos en los Sistemas de Grupos Sanguíneos. La metodología utilizada es de reacción hemolítica por fijación de complemento. Los muestreos realizados en los Establecimientos LOSTALAS, TANDILEUFU y LAS HERAS, en el Sistema B revelan mayor frecuencia los fenogrupos A', O<sub>x</sub>QA' (D') e Y<sub>1</sub>A'Y'. Se analizan las diferencias de frecuencias grupales en las líneas "mocho" y "astado" en correspondencia a los Sistemas B, C y otros Sistemas.

## ACCION DE LA SULFAMETAZINA EN LA CALCIFICACION DE LA CASCARA DEL HUEVO DE GALLINA ESTUDIADA MEDIANTE EL EMPLEO DE CALCIO RADIATIVO (Ca<sup>45</sup>).

CELANI BARRY, Rafael (1)  
ANGULO, Eusebia (2)  
SARMIENTO, Malaquías F. (3)

### RESUMEN

Los autores trabajan con gallinas Leghorn Blancas de 18 meses de edad, a las que se suministró sulfametazina al 0,2 0/o en el agua de bebida. Los resultados obtenidos demuestran un efecto inhibitorio moderado de la incorporación de calcio a la cáscara del huevo y una acción muy escasa sobre el depósito de Ca<sup>45</sup> en huesos.

## *AGONISTIC BEHAVIOUR OF SWINE*

LAGRECA, Lilliana Amelia .  
MAROTTA, Eduardo Guillermo

### *SUMMARY*

In the present work we have studied the agonistic behaviour shown by swine considering separately the agresiveness in piglets and in adult pigs.

The knowledge of the inner mechanisms in the social behaviour of swine and the analysis the attitudes involving en agresive conduct, helps to improve the systems used in the pig industry, since they reduce the stressful conditions which exert their influence on the production performance.

## *BLOOD TYPING OF HEREFORD GENETIC MARKERS*

### *SUMMARY*

The frist step of this research has been to typify Argentine Hereford Cattle, to define it through Inmunogenetic methodology. Welooked for our expressions and coincidences with blood Genetic Markers discovered in this race by other countries. Its great adaptability to different habitats induce to keep untouch its germplasm and to make it richer adding new genes. Anyway its racial homogeneity, Argentina Hereford presents high polimorphism in Genetic Markers in Blood Group Systems. It was used Hemolytic Tecnhique using rabbit complement method. The samples done in Los Talas, Tandileufú and Las Heras, in B System reveal more frequency in A', O<sub>x</sub>QA'(D') and Y<sub>1</sub>A'Y' phenogroups. We analyzed the differences in group frequencies in "polled" and "horned" in correspondance to B, and other Systems.

## *ACTION OF THE SULPHAMETAZINE ON THE HEN EGG SHELL CALCIFICATION USING RADIOACTIVE CALCIUM (Ca<sup>45</sup>).*

CELANI BARRY, Rafael  
ANGULO, Eusebia  
SARMIENTO, Malaquías

### *SUMMARY*

The authors administered 0,2 0/o sulphametazine with the drink water to White Leghorn hens, 18 months old. They found a moderate inhibitory effect on the Ca<sup>45</sup> incorporation to the egg shell and a very little action on bone Ca<sup>45</sup> accumulation.

**ALGUNAS COMPROBACIONES ORIENTADAS A ESTUDIOS  
RELACIONADOS ENTRE MARCADORES INMUNOGENETICOS  
Y PROCESOS SELECTIVOS EN BOVINO CRIOLLO \***

QUINTEROS I. R. (1); POLI, M. A. (2) TEJEDOR E. D. (3) ANTONINI DE RUIZ A. G. (4)  
BISCHOFF, J. (2) DOMINGUEZ, M. T. (4) SAL PAZ, F. (5)

**RESUMEN**

Se estudian los tipos sanguíneos eritrocitarios en Bovino Criollo Argentino, encontrándose posibles nuevos fenogrupos del Sistema B en esta raza. La metodología utilizada ha sido "Técnica hemolítica con fijación de complemento". En el análisis de las frecuencias génicas de los Sistemas Sanguíneos de un rodeo seleccionado comparativamente con otro rodeo introducido a la SEEA de Leales, INTA, Tucumán, se observaron diferencias significativas ( $P < 1$ ) en el Sistema Z (aleles  $Z_1$  y  $Z_2$ ), no observándose diferencias significativas (hasta el presente) en los Sistemas C, F - V, S, A, L, J, M y R' - S'. Destacamos la segregación de probables nuevos fenogrupos en el Sistema B tales como  $BGKO_x O'$ ,  $PY_1 A'$ ,  $E_3' G'$ ,  $B_2 O_x O'$ ,  $BGKO_x Y_1 E_3' O'$ , que significaría el agregado de aleles no detectados anteriormente, con el consiguiente incremento del destacado polimorfismo de Marcadores Genéticos característicos del Bovino Criollo Argentino.

**TUMORES DE LA GLANDULA ADRENAL. UN ESTUDIO  
MORFOLOGICO Y ESTADISTICO EN 10.000  
VACAS FAENADAS (\*) (\*\*)**

IDIART Julio R. (1)

**RESUMEN**

Se investigan la prevalencia y características generales de los tumores de la glándula adrenal en 10.000 vacas de 5 a 13 años, faenadas en un frigorífico de la Provincia de Buenos Aires.

Se describen las características macroscópicas e histopatológicas de 136 lesiones halladas en 124 animales, que incluyen 33 feocromocitomas, 26 adenomas y 18 carcinomas corticales, 22 neurofibromas y 1 neuroblastoma. Igualmente se consideran las lesiones pseudotumorales que incluyen hiperplasia cortical focal. "mielolipoma", focos de tejido hemopoyético y nódulos de células claras.

Se analizan los datos obtenidos sobre influencia geográfica y la edad, tipo y estado general de los animales afectados.

**ECTOPARASITOS MAS COMUNES EN RATAS DOMESTICAS**

BISCHOFF de ALZUET Alcira D. \*

**RESUMEN**

En el presente trabajo se describen ácaros, pulgas y piojos hallados en ratas domésticas: *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* y *Mus musculus*. De cada uno de los ectoparásitos se realiza una sucinta descripción morfológica, se menciona la importancia que pueden tener como vector de enfermedades y se señala las especies de mayor frecuencia.

**SOME PROVES ABOUT STUDIES IN RELATION TO INMUNOGENETIC  
MARKERS AND SELECTIVE PROCESS IN CREOLE CATTLE**

QUINTEROS I. R.;  
POLI, M. A.;  
TEJEDOR E. D.  
ANTONINI DE RUIZ, A. G.  
DOMINGUEZ, M. F.  
BISCHOFF, J.  
SAL PAZ, F.

**SUMMARY**

We studied Erythrocyte Blood Types in Argentine Creole Cattle, finding new phenogroups of B system. We have used Hemolytic Technics using Rabbit Complement Method-Genic frequency analysis of Blood Systems of a selected Herd comparatively with another Herd introduced to SEEA of Leales, INTA, Tucumán, we observed significant differences ( $P < 1$ ) in Z System ( $Z_1$  and  $Z_2$  alleles) we did not observe significant differences (until now) in C, F - V, S, A, L, J, M and R' S' Systems. We point out segregation in probable new phenogroups in B System, such as :  $BGKO_x O'$ ,  $PY_1 A'$ ,  $E_3' G'$ ,  $B_2 O_x O'$ ,  $BGKO_x Y_1 E_3' O'$ , which would mean adding alleles non detected before, increasing the great polymorphism of characteristic Genetic Markers of Argentine Creole Cattle.

**TUMORS OF THE ADRENAL GLAND. A MORPHOLOGICAL AND  
STATISTICAL SURVEY IN 10.000 SLAUGHTERED COWS**

IDIART, Julio R.

**SUMMARY**

The prevalence and general characteristics of adrenal tumors among 10.000 cows from to 13 years old, slaughtered at an establishment in Buenos Aires province, were investigated.

Macroscopic and histopathologic characteristics of 136 lesions found in 124 animals were described; they included 33 pheochromocytomas, 26 adenomas and 18 cortical carcinomas, 22 neurofibromas and neuroblastoma. Tumor - like lesions were also considered; they included focal cortical hyperplasia, "myelolipoma", haematopoietic foci and clear cell nodule.

Collected data on geographic influence, age, breed and carcass condition of the affected animals were evaluated.

**MORE FREQUENT ECTOPARASITES FOUND IN DOMESTIC RATS**

BISCHOFF de ALZUET Alcira D.

**SUMMARY**

In the present work it is described mites, fleas and lice found in domestic rats. It is made a short morphologic description of each ectoparasites, mentioning its importance as vector of diseases. The more frequent species are indicated.



# REGLAMENTO PARA PUBLICACIONES

1. Todo trabajo, para su publicación, deberá presentarse:
    - a) Escrito a máquina, en hoja común, tamaño oficio, en papel no transparente a un solo lado y a doble espacio.
    - b) Los títulos se colocarán en el centro de la hoja, mientras que los subtítulos lo serán hacia el margen izquierdo.
    - c) Los márgenes, tanto el superior, el inferior como el izquierdo serán de tres centímetros.
    - d) Las hojas serán foliadas y llevarán la firma del autor.
  2. Se procurará dar la máxima extensión a los trabajos, siendo el máximo de gráficos e ilustraciones de un veinte por ciento (20 %) del total de las páginas y de un diez por ciento (10 %) con respecto a las tablas. Todos los trabajos llevarán una sinopsis en su final en español y en otro idioma (de preferencia inglés o francés).
  3. Las llamadas al pie de página se señalarán con números arábigos entre paréntesis y a continuación de la palabra.
  4. No corresponden abreviaturas en la primera palabra de un título, cuadros, planillas, etc.; en caso contrario, podrán ir, pero las de carácter físico se escribirán de acuerdo con lo establecido por la Sociedad Francesa de Física: "centígrado, cg; centímetro, cm; decímetro, dm; decígramo, dg; gramo, g; hectárea, ha; hectólitro, hl; kilogramo, kg; kilómetro, km; litro, l; metro, m; metro cuadrado, m<sup>2</sup>; metro cúbico, m<sup>3</sup>; micrón, un milimicrón, mu; miligramo, mg; milímetro, mm; tonelada métrica, tm. A continuación de cada abreviatura no se agrega punto". Asimismo, las fechas serán escritas de la siguiente manera: v. gr.: 10 de mayo de 1935 o también 10-V-1935.
  5. Toda cifra que especifique cuadros, peso, tiempo, etcétera, se señalará en números arábigos; en cuanto a las recetas, podrán figurar en números romanos. Cabe señalar que si en la iniciación del párrafo corresponde un número, debe ser escrito en letras.
  6. Toda transcripción literal se efectuará entre comillas (" ").
  7. Las ilustraciones, fotografías y láminas se ajustarán:
    - a) Las ilustraciones a dibujo o líneas serán presentadas a tinta china en cartulina blanca.
    - b) Las fotografías no serán pegadas al original: tendrán su leyenda en hoja aparte y se presentarán numeradas en un sobre.
    - c) Los gráficos se harán en papel blanco; excepcionalmente, se podrán realizar en papel milimetrado.
    - d) Las partes de figuras, fotografías o láminas se designarán con letras mayúsculas, y los detalles de cada parte con minúsculas.
  8. Se deja establecido que la Comisión de Revista tendrá en cuenta la acepción y ortografía del trabajo de acuerdo a la última edición de la Real Academia Española.
  9. Los trabajos estarán compuestos en el siguiente orden:
    - a) Título.
    - b) Antecedentes.
    - c) Material y método.
    - d) Resultados.
    - e) Discusión.
    - f) Conclusiones.
    - g) Resúmenes (español y otro idioma).
    - h) Bibliografía.
  10. a) **TITULO:** Será breve, conciso y expresará el contenido del trabajo. Después del título, irá el nombre del o los autores, con las llamadas de asteriscos que correspondan al pie de la página, y dirá los títulos que posee y cargos que desempeña.  
Ejemplo: Dr. en Medicina Veterinaria, Jefe de Trabajos Prácticos Interino de Enfermedades Parasitarias y Parasitología Comparada, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata.
    - b) **INTRODUCCION:** Sobre la base del tema tratado, se hará un resumen desde que aquél se conoce hasta la iniciación del mismo, dejando constancia de toda colaboración por parte de personas o instituciones.
    - c) **MATERIAL Y METODOS:** Si se trata de técnicas originales o poco conocidas, deberán detallarse para su mejor comprensión. En caso contrario se evitará entrar en pormenores de métodos ya conocidos. Se indicarán los materiales utilizados en la realización del trabajo.
    - d) **RESULTADOS:** Se pondrán en la forma más breve posible, utilizando cuadros o gráficos que faciliten la comprensión, evitando expresiones vagas.
    - e) **DISCUSION:** Tendrá un carácter conciso, dando lugar a la autocritica, señalando, además, la coincidencia o discordancia con otros trabajos, como así también proyectos, hipótesis, etcétera.
    - f) **CONCLUSIONES:** Se referirán directamente al resultado obtenido, tratando de superar todo término de carácter vago o condicional.
    - g) **RESUMEN:** Será breve y contendrá los puntos fundamentales del trabajo no debiendo superar las noventa palabras. El resumen en otro idioma (inglés o francés o alemán) llevará el título del trabajo en el idioma extranjero.
    - h) **BIBLIOGRAFIA:** Contendrá todas las citas a las que se ha hecho referencia, debiendo tenerse en cuenta los siguientes datos:
      - I) Autor (mayúscula). Ej.: PEREZ, J.
      - II) Título del artículo.
      - III) Nombre de la revista o publicación donde aparece el artículo.
      - IV) Volumen y número de la publicación o revista.
      - V) Páginas que comprenden el artículo.
      - VI) Fecha de publicación (puede usarse el año solamente o la fecha completa).
- Si se trata de obras, se realizará de la siguiente manera:
1. Nombre del autor (mayúscula).
  2. Título del libro y subtítulo, tal como aparecen en la portada.
  3. Traductor (si lo hay).
  4. Número de edición, otro que no sea la primera.
  5. Sitio de publicación.
  6. Editor.
  7. Año de publicación.
  8. Número de páginas, número de volúmenes si hay más de uno (aquí también pueden ponerse las páginas citadas o consultadas).

LA FALTA DE CUMPLIMIENTO DE CUALQUIERA DE ESTAS NORMAS IMPLICA  
LA DEVOLUCION DEL TRABAJO PARA SU ADECUACION A LAS MISMAS