

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Diciembre 1959 — ENTREGA III — TOMO XIV

SUMARIO

	Pág.
ANÍBAL DA GRAÑA y CAMILO A. TREFOGLI: Observación de un tumor de los cuerpos del arco aórtico en el perro	377
EDUARDO DEL PONTE: Biología de los principales vectores en la enfermedad de Chagas	384
DOMINGO COZZO y ELVIRA MARÍA RODRÍGUEZ: Anatomía comparada de la mader de 14 especies de Eucaliptus cultivadas en la Argentina	416
PEDRO J. SCHANG, CARLOS A. MAZZINI, ANA G. DE CRESCINI y ALBERTO C. CRESCINI: Sueros antirrábicos de alto título. Ira. parte. Preparación, titulación, aplicación experimental y en medicina humana	445
JORGE F. FRATTINI y CARLOS A. MAZZINI: Suero antirrábico de alto título, II parte. Fraccionamiento para la purificación y concentración. Estudios químicos y electroforéticos.	462
ANTONIO JUAN PASCALE: Características bioclimáticas de cuatro híbridos de trigo de la Facultad de Agronomía y Veterinaria	474
OMAR A. GUAGNINI y EUGENIO E. VONESCH: Estudios sobre ácidos hidroxámicos. IX. Microrreconocimiento y valoración de ácido fórmico y formiatos. Su aplicación a productos alimenticios	499
JORGE PEDRO GIMÉNEZ: Obtención de azúcares por hidrólisis ácida (Sacarificación) de subproductos agrarios. (Paja de trigo y tallos de maíz)	505
CAMILLO A. TREFOGLI y JULIO D. GARBINI: Nueva aportación para la microglía periférica (Polak). La microglía periférica en los corpúsculos de Vater-Pacini	549
<i>Notas Varias:</i> L. F. LAURINO y A. L. CHIESA: Intervención quirúrgica de prolapso de recto en un bovino, pág. 185. M. J. ASUNCIÓN: Efectos de la aplicación al suelo de materiales orgánicos de distinta relación carbononitrógeno, pág. 187, M. J. ASUNCIÓN: Recuperación de potasio en algunos suelos argentinos, pág. 188 M. J. ASUNCIÓN: Contribución al estudio del fósforo en algunos suelos argentinos. Págs. 559, 561 y	562
SECCIÓN BIBLIOGRÁFICA	611
INDICE SECCIÓN BIBLIOGRÁFICA	611
INDICE TOMO XIV	614

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE LA UNIVERSIDAD

1959

TOMO XIV

Entrega I, páginas 5 a 206	Diciembre de 1957
Entrega II, páginas 207 a 375	Diciembre de 1958
Entrega III, páginas 377 a 616	Diciembre de 1959

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

REVISTA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Y VETERINARIA

TOMO XIV

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE LA UNIVERSIDAD

1957- 1959

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

Decano: Doctor Héctor R. Camberos
Vicedecano: Ing. Agr. Teófilo V. Barañao

H. CONSEJO DIRECTIVO

CONSEJEROS TITULARES:

Profesores:

Ing. Agr. Teófilo V. Barañao
Ing. Agr. Pedro J. M. Belçaguy
Ing. Agr. Domingo Cozzo
Doctor Enrique García Mata
Doctor Oscar Newton
Doctor Pedro J. Schang
Ing. Agr. Gino A. Tomé
Doctor Teófilo J. Veloso

Egresados:

Ing. Agr. Andrés R. Biaggini
Doctor Juan J. Boero
Doctor Fernando M. Ibargaray
Doctor Anselmo R. Vallejo

Estudiantes:

Señor Alejandro Alais
Señor Rodolfo G. Frank
Señor Guillermo Joandet
Señor Oscar Rodríguez Bauza

COMISIÓN DE BIBLIOTECA Y PUBLICACIONES

Ing. Agr. Domingo Cozzo
Ing. Agr. Gino A. Tomé
Doctor Anselmo R. Vallejo
Doctor Teófilo J. Veloso
Señor Rodolfo G. Frank
Señor Guillermo E. Joandet

Secretario:

Ing. Agr. Enrique A. Iglesias

Prosecretario:

Señor Juan Carlos Bregante

Director de Biblioteca y Secretario de Redacción:

Señor Hans Gravenhorst

Observación de un tumor de los cuerpos del arco aórtico en el perro

POR LOS PROFESORES

DRES: ANÍBAL DA GRAÑA * y CAMILO A. TREFOGLI **

Los cuerpos del arco aórtico son considerados como quimiorreceptores especializados para recibir los estímulos originados por la caída del pH, el aumento del dióxido de carbono y la disminución de oxígeno en la sangre circulante. No serían glándulas endocrinas. Estos cuerpos fueron incluídos anteriormente, en forma errónea, entre los paraganglios o entre las anastomosis arteriovenosas. Las células esenciales son neuroepiteliales sensoriales.

Por lo que al perro se refiere, Bloom¹ considera a los cuerpos del arco aórtico como los más importantes miembros de los quimiorreceptores, junto con los cuerpos carotídeos; en esta especie, el primero sería el único quimiorreceptor de importancia clínica, mostrando predilección especial para el desarrollo de neoplasias.

TUMORES DE LOS CUERPOS DEL ARCO AÓRTICO EN EL PERRO

El mismo Bloom¹ estudia la estructura e histogénesis de los tumores de los cuerpos del arco aórtico del perro, con interesantes consideraciones sobre la morfología de los cuerpos aórticos y carotídeos. De su trabajo tomamos los datos más importantes, que nos han servido para la identificación del tumor objeto de la presente nota.

Una cantidad de términos, incluyendo los de paraganglios, feocromocitoma, paraganglioma no cromafín, cromafinoma, quemodectoma, neuroblastoma, sarcoma, carcinoma y mesotelioma han sido incorrec-

* Ex-Profesor titular de Clínica Médica y Quirúrgica de Animales Pequeños.

** Profesor titular de Histología.

tamente aplicados a estos neoplasmas. La designación preferible es la de *tumores de los cuerpos del arco aórtico* (Bloom, F.). Han sido denominados también *tumores de la base del corazón*, desde que ellos están situados en el mediastino cardíaco, aunque esto indica simplemente su localización anatómica y no de algún tipo específico de tumor.

Microscópicamente, los tumores están compuestos por pequeñas o grandes masas, dispuestas en láminas o grupos, de células redondas, ovaladas o poliédricas, estrechamente reunidas, separadas por trabéculas colágenas finas y delicadas o gruesas y densas, vascularizadas, distribuidas irregularmente. La mayoría de las células son de tamaño y aspecto relativamente uniforme, aunque puede haber células anaplásicas de tamaño gigante en los diferentes neoplasmas.

HISTOGÉNESIS. — Los tumores derivan de los cuerpos del arco aórtico, a los cuales se asemejan tanto por su morfología como por su localización. Esos son grupos de células epitelioides situados en la base del corazón, cerca de las arterias coronarias, en los tejidos entre la aorta y arteria pulmonar; en los tejidos en dorsal, ventral y lateral del arco aórtico y en los tejidos próximos a la raíz de la arteria subclavia.

Según Bloom, los efectos de estos tumores dependen del tamaño, duración y presión ejercida. Los más comúnmente observados, son: la congestión pasiva crónica del hígado y la ascitis. Estarían, además, presentes, separada o conjuntamente: los derrames cavitarios (hidrotórax, hidropericardio), la pericarditis crónica con derrame, la hipertrofia cardíaca, la congestión pasiva generalizada y el edema generalizado.

En el presente caso se trata de una perra de raza Greyhound, de 6 años de edad.

Antecedentes. El propietario manifiesta que desde hace aproximadamente dos meses el animal presenta disminución del apetito con enflaquecimiento progresivo, disnea de esfuerzo, aumento de volumen del abdomen y tumefacción de la parte distal de las cuatro extremidades. Estas manifestaciones evolucionaron en forma lenta, acentuándose notablemente en las últimas dos o tres semanas.

Examen. Las principales manifestaciones apreciadas al examen clínico son las siguientes:

1. — Animal desnutrido. Mucosas cianóticas. Temperatura normal (39°C).
2. — Signos físicos y funcionales que corresponden a la presencia de un derrame líquido libre, abundante, en las cavidades pleural y

abdominal, confirmados por punción exploradora. Los exámenes de laboratorio subsiguientes muestran que ambos líquidos presentan los caracteres de los trasudados.

3. — Al examen del aparato cardiovascular, el choque precordial es imperceptible a la palpación del área cardíaca; a la auscultación, los ruidos cardíacos se perciben débilmente, con taquicardia e intermitencias. Se observa, además, distensión de las yugulares en la parte baja de las goteras del cuello y un discreto pulso venoso positivo presistólico. Pulso arterial débil, taquisfíxico, intermitente.

4. — El examen radioscópico del tórax muestra una sombra poco opaca, nebulosa, generalizada a toda cavidad, correspondiente al líquido trasudado. Esta sombra no es tan intensa como para impedir la apreciación de la sombra cardíaca, notablemente aumentada en su conjunto (corazón y saco pericárdico), simétrica y globulosa. En su centro se percibe una sombra más oscura y pulsátil, que corresponde al corazón mismo; a su alrededor, hasta los contornos, la sombra casi no pulsa (signo presuntivo de derrame líquido en el saco pericárdico).

5. — Hepatomegalia. Dada la ascitis abundante, se la aprecia por depresión brusca de la pared abdominal por debajo del borde costal, percibiéndose la masa del hígado, a nivel del hueco del epigástrico (choque hepático o signo de témpano), gracias a la escasa tensión de la pared abdominal relajada por el líquido ascítico.

6. — Discreta derivación venosa superficial en la pared abdominal.

7. — Edema frío de la parte distal de las cuatro extremidades, el que llega a la altura de ambos carpos y tarsos, respectivamente.

Exámenes de laboratorio. — El examen físico-químico de los líquidos obtenidos por punción de las cavidades torácica y abdominal muestran los caracteres de los líquidos trasudados; al examen microscópico del sedimento se aprecia un predominio de células epiteliales descamadas y, además, glóbulos rojos en el líquido pleural. Al examen bacterioscópico (coloraciones de Pappenheim y de Ziehl Neelsen) no se aprecia la presencia de microorganismos.

La orina presenta sólo ligera albuminuria.

La sangre no muestra alteraciones significativas por lo que se refiere a los recuentos globulares, dosificación de hemoglobina y fórmula leucocitaria.

La investigación de huevos de parásitos en las materias fecales (se buscó especialmente el *Ancylostoma caninum*), resultó negativa.

Prueba tuberculínica, por inyección subcutánea de 1 c.c. de tuberculina al 1/10: negativa, sin reacción térmica, ni general, ni focal, ni local.

Descartada la tuberculosis, la posibilidad de una afección renal crónica, de una leucemia mieloide, de una caquexia de origen para-

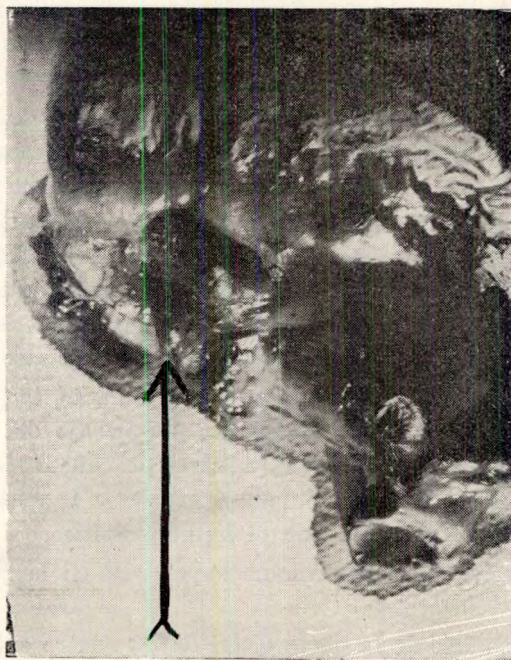


Fig. 1. — La flecha indica la situación del tumor.

sitario (anquilostomiasis intensa), y tomando en cuenta los signos anatómicos y funcionales constatados, especialmente la cianosis, la disnea de esfuerzo, la hepatomegalia, las hidropesías cavitarias, los edemas pasivos de las extremidades, las alteraciones cardiovasculares, se pensó en una insuficiencia cardíaca derecha no compensada, y como probable causa una miocarditis crónica en su faz final.

Ante la gravedad del pronóstico el propietario decidió su sacrificio.

RESULTADO DE LA AUTOPSIA. Las principales lesiones constatadas son las siguientes:

Cavidad abdominal. Acúmulo líquido considerable, muy fluído,

amarillento. Peritoneo parietal y visceral brillante, liso, pálido, sin ningún signo de inflamación.

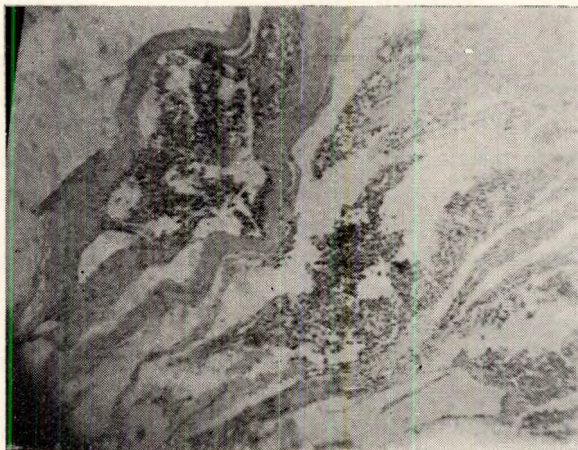


Fig. 2. — Corte histológico del tumor, a pequeño aumento: oc. 4, obj. 3, Leitz. Copia ampliada x 2.

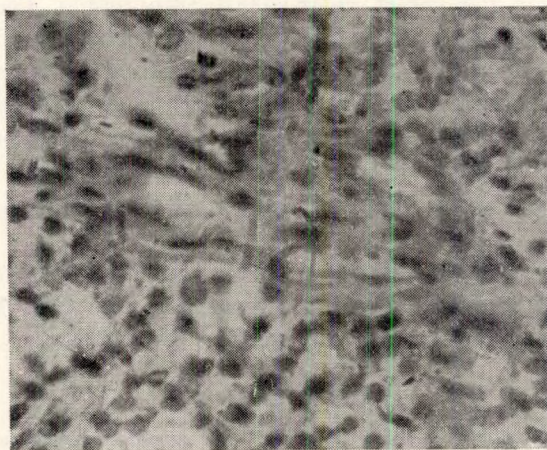


Fig. 3. — Corte histológico del tumor, a gran aumento: oc. 4, obj. imm. 1/12. Copia ampliada x 2.

Hígado. Aumentado de volumen, bordes redondeados. Muestra hiperemia de estasis, especialmente en la parte central de sus lóbulos, más pálido en las zonas marginales. El órgano presenta el aspecto del hígado grasoso.

Cavidad pleural. Presencia de un líquido discretamente hemorrágico, muy abundante, distribuido uniformemente en ambos lados del tórax. Pleura lisa, brillante, pálida; no presenta signos de inflamación.

Corazón. La abertura del pericardio muestra una gran colecta líquida de aspecto seroso, no acompañada por lesiones inflamatorias de la serosa. Los exámenes de laboratorio mostraron los caracteres de un trasudado, lo mismo que los líquidos pleural y peritoneal.

Corazón agrandado, con modificaciones de su forma exterior, aumentado en ancho, punta redondeada. El ventrículo derecho más extendido hacia la punta, por lo que el órgano tiende a ser redondo. Cavidades derechas anormalmente agrandadas, resaltando un considerable espesamiento de las paredes.

El examen detenido del órgano muestra la presencia de un tumor localizado en su base y cubierto por el pericardio. Asienta en la aurícula izquierda, en la prolongación lateral de la franja de tejidos situada entre la aorta y la arteria pulmonar, próximo a la coronaria.

El tumor está en íntimo contacto con el corazón mismo e infiltrado, por su base, en la pared de la aurícula, la que se presenta aplastada por la compresión. De forma irregular, groseramente redondeada, aplanada, a superficie abollonada, color amarillento rosado, con puntos hemorrágicos. Diámetro aproximado de 6 cms., haciendo relieve, en forma irregular, entre 1 y 3 cms. (fig. 1). Ni la aorta, ni la arteria pulmonar, ni la coronaria presentan conexiones con el tumor.

El examen histológico del tumor reproduce los caracteres señalados por Bloom para los tumores de los cuerpos del arco aórtico del perro, detallados más arriba en esta nota. (Figs. 2 y 3).

Sólo nos queda agregar que en el presente caso se trata de un animal de una raza morfológicamente opuesta al tipo Bull Dog, el que, según Bloom, sería el más predispuesto a estos tumores.

REFERENCIAS

1. — BLOOM, F.: Structure and histogenesis of tumors of the aortic bodies in dogs, with a consideration of the morphology of the aortic and carotid bodies. Arch. Path. 36 (1943) 1. Or. N. C. Extr. de Bloom, F., en *Canine Medicine*, Hoskins H. Preston; Lacroix J. V.; Mayer K. — American Vet. Publications Inc., Evanston, Illinois, 1953. Cap.: The Endocrine Glands, pág. 270.

RESUMEN

1) En esta publicación se hace referencia a la observación de un tumor de los cuerpos aórticos encontrado en la autopsia practicada a una perra de raza Greyhound de seis años de edad.

2) De acuerdo a F. Bloom, este tipo de tumores suele desarrollarse con mayor frecuencia en caninos de la raza Bull-Dog.

3) El diagnóstico histo-patológico permitió clasificarlo en el grupo de los: paragangliomas.

SUMMARY

Observation of a tumor on the aortic bodies in the dog.

1) In this publication reference is made to the observation of a tumor of the aortic bodies, found during the autopsy practised on a bitch of the Grayhound race, of six years of age.

2) In accordance with J. Bloom, this type of tumor tends to develop with great frequency in dogs of the Bull-Dog race.

3) The histo-pathological diagnosis classified it in the Paragangliomas group.

Biología de los principales vectores en la enfermedad de Chagas *

POR EL PROF.

DR. EDUARDO DEL PONTE **

I

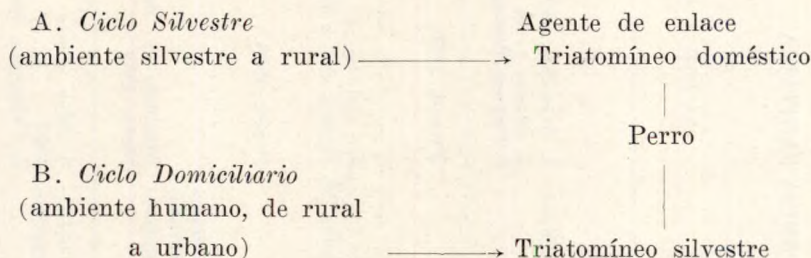
En el ciclo evolutivo del *Trypanosoma cruzi* (o *Schizotrypanum cruzi* según Chagas, Dias y otros autores) intervienen: 1) un trasmisor invertebrado hematófago y 2) un mamífero susceptible. La enfermedad humana es un accidente en este ciclo que, primitivamente, era sólo silvestre. No tenemos evidencias perfectas de la existencia actual de este ciclo, pero el frecuente hallazgo de animales agrestes con infección natural, tanto triatomíneos como mamíferos, permite suponer muy razonablemente, que todavía perdura. Diversas experiencias de laboratorio han mostrado que hemípteros no triatomíneos pueden transmitir el tripanosoma mencionado, pero solamente los mencionados tienen, por lo menos para el ciclo domiciliario, importancia sanitaria.

El ciclo en el cual interviene el hombre es estrictamente doméstico y ya se ha apartado del silvestre, especialmente en poblaciones más o menos densas, entre rurales y urbanas, pero la relación epidémica puede no haberse perdido totalmente y, en momento oportuno y favorable, el silvestre originar al domiciliario, existiendo entre am-

* Presentado al VIº Congreso de Medicina Tropical, Lisboa, IX/58 (Sección A. 2-1. Tripanosomiasis - Subsección A.2.1.2. Enfermedad de Chagas.

** Profesor titular de Zoología aplicada.

bos, como elementos de enlace, dos triatomíneos y el perro; el siguiente diagrama explica esta posible relación.



En amplias regiones americanas, ambos ciclos están perfectamente aislados, y el ciclo silvestre sigue su curso sin interferir con el doméstico pues, en general, los mamíferos y las vinchucas silvestres no abandonan sus biotopos normales a menos que no sean molestados. Quizá *geniculatus* sea un importante trasmisor en este ciclo, dada su gran distribución geográfica, la que señala su adaptabilidad a —posiblemente— diversas condiciones ecológicas; Chagas ya la había considerado así en sus investigaciones. De manera que, respecto a una acción sanitaria, puede excluirse totalmente el ciclo A. En otras zonas, donde la enfermedad de Chagas es rara, o no se conoce, y se han encontrado vinchucas con índices de infestación relativamente muy altos, entre las cuales podemos citar los Estados Unidos de Norteamérica y diversos estados del nordeste brasileño, pareciera que ambos ciclos no fueran tan independientes entre sí, como sucede en la Argentina, Chile, Uruguay, etc. Ello podría atribuirse a que los triatomíneos responsables de los casos conocidos no tienen una eco-etología bien delimitada, entre silvestre y doméstica.

Con estas consideraciones generales por base, fundada en observaciones personales y la abundante bibliografía publicada; presentándose la posibilidad de obtener la infestación experimental con casi todas las especies conocidas y que las infestadas naturalmente son abundantes, aquellas que intervienen en la enfermedad de Chagas son pocas: las adaptadas a la casa del hombre y así los nombres vernáculos que éstas reciben, en diferentes países, muestran su relación con el hombre. Puede haber casos especiales, excepciones a esta regla (ver *T. rubrovaria*, en Argentina, Uruguay y Río Grande do Sul); también en zonas donde no hay una nítida separación entre vinchucas caseras y silvestres y donde la dolencia humana no representa, por el momento, un problema sanitario importante.

CUADRO 1

PAISES AMERICANOS Y ESPECIES DE TRIATOMINAE DE MAYOR IMPORTANCIA SANITARIA
(los índices de infestación representan, en general, valores globales)

PAIS	ESPECIE MAS IMPORTANTE	ESPECIE MENOS IMPORTANTE	OBSERVACIONES GENERALES	AUTOR Y AÑO
S U D - A M E R I C A				
ARGENTINA	infestans 16,6 a 37 %	rubrovarya 5,0 %	Prov. de Corrientes ¹ de Entre Ríos ² y de Córdoba ³	1. Toranzos, 1944 2. Mazza y col. 1942 3. Iniguez Montegro 1946
BOLIVIA	infestans 33,7 %	sordida? gemiculatus?		Torrico, 1950
BRASIL	En el nordeste brasileño la enfermedad de Chagas no es común y los casos publicados responden casi siempre a enfermedad crónica o al diagnóstico serológico. Sucede lo mismo en otros estados, como Goiás, M. Grosso, etc., a diferencia de lo que se encuentra en M. Gerais, São Paulo y Rio de Grande do Sul.			
Estados: Bahía	brasiliensis?		Más de 200 casos	Pondé, 1953
Ceará	brasiliensis 7,7 %	megistus 8,4 %	brasiliensis es más abundante (68,8 %) que megistus (5,0 %); maculata con 1,14 % de infestadas está representada por el 26,1 % de 1.247 capturas. Esta enfermedad tiene poca difusión	Machado y da Silva Pinto, 1952
M. Gerais	infestans ⁴ 18,5 % megistus ⁵ 16,4 %		Ambas especies, según localidades. Ellas se confunden en el centro-oeste en el SW la única responsable es infestans ⁵	4. Silva Pinto y col., 1952 5. Pellegrino, 1948

Paraíba	megistus ⁷ 1,5 % brasilensis 5,4 %	maculata 1,06 % ⁵ 3, 27 % ⁷	megistus en el litoral y brasiliensis en el interior. Serología positiva: 4 entre 1968 reacciones	6. Pereira da Silva y col., 1956 7. Lucena de y Costa, 1953
Paraná	megistus ⁸ infestans ⁹ 18,9 %		Enfermedad poco común ¹⁰ . Souza Araujo (1954) encontró en 30.224 km ² sólo infestans	8. Pessôa, 1951. 9. Lobo y col., 1954 10. Simões, 1943
Pernambuco	megistus		Casos humanos raros. Los conocidos ¿todos crónicos?	Lucena de, 1952
R. G. do Sul	infestans ¹¹ 38,7 %	rubrovaria ¹² 24,3 % megistus? ¹³	De 92 municipios, 66 dieron vinchucas, entre las cuales predominaron infestans	11. di Primio, 1954 a 1955 (28,5 %); 12. id. 1953 b. 13. id. 1954 b.
Sao Paulo	infestans ¹⁴ 25,2 %	sordina ¹⁴ 8,67 % megistus ¹⁵ 1,4 %	infestans es la especie más importante ¹⁴	14. Silva Pinto da, 1952 15. Correa y col., in da Primio, 1955
COLOMBIA	prolixus ¹⁶ 40 al 53 %	dimidiata ¹⁶ 22 %	Poca dispersión de la enfermedad (según mapa de Dias, 1952 b)	16. in Dias, 1952 b.
CHILE	infestans 41,0 a 42,8 %		Los índices varían desde 23,0 (Tarapacá) a 52,4 % (Valparaíso. Hasta 31-3-952 se registraron 2.239 casos	in Dias, 1953 b.
ECUADOR	dimidiata ¹⁷ 26,0 %		Se ha encontrado prolixus en el norte. León (1949) ha registrado 18 casos. En Guayaquil los casos son más abundantes (180 casos agudos Espinoza, 1955)	17. Espinoza, 1955

Continúa

PAIS	ESPECIE MAS IMPORTANTE	ESPECIE MENOS IMPORTANTE	OBSERVACIONES GENERALES	AUTOR Y AÑO
GUAYANA FRANCESA	pictipes ¹ prolixus ²	3 pictipes infestados en 5 examinados (6 casos)	¿Chagas rara?	in Dias, 1952 b.
PARAGUAY	infestans 21,4 %		En el Chaco paraguayo (al W del río Paraguay)	Gonzalez y col. 1942
PERU	infestans ¹⁸ 38,9 % herrei ¹⁸ 34,1 %		19. en el Departamento de Arequipa. 18. en el valle del Marañón se ha encontrado dimidiata ¹⁹	18. Herrero, 1955 d y 1956 19. Neiva y Lent, 1941
URUGUAY	infestans 39 %	rubrovaria 10 %	rubrovaria en localidades aisladas	Talice y col., 1940. Talice y col., 1952
VENEZUELA	prolixus 56,2 % (44,4 % - 76,2 %)	maculata ²⁰ 12,2 %	Se ha encontrado: nigromaculata (23/55) y geniculatus (9/51) en ciclo silvestre y, accidentalmente, en ciclo doméstico?	20. in Dias, 1952 b.
CENTRO - AMERICA				
COSTA RICA	dimidiata 31,06 %		Entre 317 R.F.C. practicadas en la zona endémica, se obtuvieron 18 positivas (p. 79)	Zeledón A., 1952
EL SALVADOR	dimidiata		Hay pocos datos sobre la enfermedad. Segovia señala no más de 12 casos «... la enfermedad es rara entre nosotros...»	Segovia, 1942
GUATEMALA	prolixus 39,2 % dimidiata 25,9 %		Una u otra especie, según regiones	Peñalver y col., 1955

HONDURAS

Neiva y Lent (1941) citan: dimidiata y nitida. No in Dias, 1952 a. tenemos datos sobre ejemplares infestados

NICARAGUA

? Se conocen: geniculatus, prolixus, dimidiata y pallens, sin datos sobre su infestación in Zeledón A. 1952

PANAMA

geniculatus? dimidiata? 27,3 %
55,5 %
pallens sería muy abundante, con altos índices de infestación in Zeledón A. 1952

NORTE - AMERICA

MEJICO

? ¿En ciclo silvestre? pallidipennis 19,6 %; prolixus 81,4 %; phyllosoma 34,0 %; barberi 70,0 % y dimidiata 15,0 %. Se han encontrado 3 casos con parasitemia y 5 con RFC positivas, uno de ellos con cardiopatía tipo chagásico in Dias, 1951 b.

ESTADOS UNIDOS

? No se conocen casos con diagnóstico parasitológico. in Dias, 1951 a. Faust
? Se han encontrado especies silvestres infestadas que, a veces, invaden las casas 1949 ha presentado una interesante reseña sobre la enfermedad de Chagas

1. — Se han encontrado en Texas, en los últimos 4 años, 2 casos indígenas de Chagas. En los 2 últimos años se encontraron nuevos focos en animales silvestres en el este de Texas: en "racoons", en Maryland (al NE) y en "skunks", y "opossums" en Georgia. (Goble, 1958).

1. — racoos. — *Procyon lotor*.

2. — skunks. — striped skunks. *Mephitis mephitis (hudsonica)*.

3. — opossums. *Didelphis marsupiales (virginiana)*.

S/Zim & Hoffmeister, 1955. — Mammals. A guide to familiar American species. Simon & Schuster. N. Y.

Las especies importantes para cada país se indican en el cuadro N° 1, donde agregamos sus índices generales de infectación por *cruzi*. La infestación por *rangeli* está limitada prácticamente al norte de Sud y Centro América y los datos que de ella tenemos no alcanzan a modificar los índices señalados en este cuadro. Gajardo Tobar y Thiermann (1950) han señalado la presencia de *rangeli* en Chile.

En general cada país tiene una o dos especies importantes. En Brasil, dada su gran superficie, se encuentran más especies que en otros. En algunos, estados, como en Minas Gerais, se superponen *infestans* y *megistus* en los bordes de sus respectivas áreas de distribución actuando ambas como vectores epidémicos. En Méjico se han encontrado varias especies posiblemente vectoras por su hallazgo con infestación natural, (81,4 % para *prolixus* y 15,0 % para *dimidiata*), pero los casos humanos conocidos son raros (3 con diagnóstico parasitológico y 5 con R.F.C. positivas, uno de ellos con cardiopatía muy característica); sucede algo semejante en los estados del nordeste brasileño. No podemos dejar de contemplar, para estos casos, la posibilidad de existir cepas locales de *T. cruzi* con menor potencia patógena para el hombre que en Argentina, sur del Brasil, Venezuela, etc.

Todas las especies peligrosas son domésticas, es decir que viven desde el huevo hasta el adulto en viviendas humanas y dependencias adyacentes como gallineros, cuyeras, árboles circundomésticos, etc. El cuadro N° 2 y los mapas que acompañan este trabajo, muestran la distribución, por países, de las mismas.

Por otra parte, y ello es general para las enfermedades entomotrópicas, el área de distribución de las especies peligrosas es más amplio que la de los casos humanos y, seguramente también, de la de los mamíferos infectados naturalmente. Es decir que hay áreas potencialmente peligrosas para el hombre y otros mamíferos, pero en los cuales no existe (o no se ha comprobado) la infección tripanosómica.

Suprimimos, en este trabajo, la mención de las subespecies; éstas son variaciones geográficas y con indicar la especie creemos cumplido el estudio de este problema. Sin embargo, en algunos casos, las diferentes subespecies pueden tener hábitos distintos y ello puede significar un problema especial: la infestación de *T. protacta* (suponemos que se refiere a la subespecie típica: *protacta*) para Estados Unidos es de 21,9 % y *T. protacta woodi* de 4,8 % (in Dias, 1951 a).

Creemos conveniente agregar algunas palabras respecto al hospedador vertebrado. Los mamíferos silvestres, fuentes de infección en el ciclo A quedan como ya hemos dicho, en su residencia habitual y

no llegan sino excepcionalmente, hasta la vivienda humana, mientras que los domésticos, que comparten la vida del hombre, son los principales elementos del ciclo B y, en el caso del perro, pueden frecuentar ambientes silvestres. En Guayaquil (com. pers. de Espinoza) y en el sur del Brasil, la "raposa" o "gambá" (*Didelphi azarea*) vive en los techos de las casas y es un elemento importante en el ciclo domiciliario. Ella ha sido también encontrada infectada en Uruguay y Argentina.

Las especies con infección natural pertenecen a diversos órdenes entre los que predominan los Carnívoros, Edentados y Roedores; los Trypanosomidae de Quirópteros no son *cruzi*.¹ Las aves tampoco albergan este tripanosoma, pero los gallineros tienen importante influencia en la densidad de la población de algunos de estos triatomíneos, pues en este biotopo suele encontrarse (por lo menos para *T. infestans* y otras especies) gran cantidad de vinchucas que se traduce, generalmente, por la invasión de la habitación humana.

El dato principal, sobre el cual es fundamentado frecuentemente la peligrosidad de una especie, es su índice de infestación natural, pero es necesario también que este valor se obtenga por el examen de gran número de ejemplares y que la especie tenga hábitos domésticos definidos o, por lo menos, con antropofilia demostrada. Podría señalarse, como excepción conocida y comprobada, el caso de *rubrovaria*, cuyos detalles se encontrarán más adelante.

Las especies, cuya biología presentamos son:

A. DE MAYOR IMPORTANCIA SANITARIA

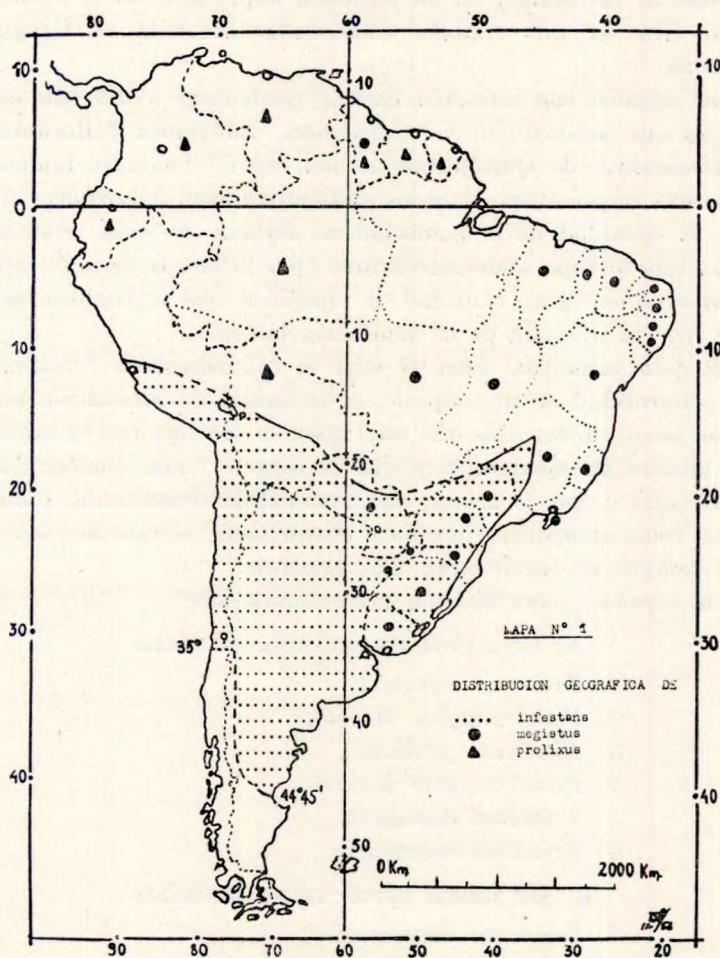
1. *Triatoma infestans*
2. *Panstrongylus megistus*
3. *Rhodnius prolixus*
4. *Panstrongylus herreri*
5. *Triatoma dimidiata*
6. *Triatoma rubrovaria*

B. DE MENOR IMPORTANCIA SANITARIA

7. *Triatoma brasiliensis*
8. *Triatoma maculata*
9. *Triatoma sordida*
10. *Panstrongylus geniculatus*

¹ *Trypanosoma vespertilionis* Battaglia, 1904 (que se encuentra en murciélagos) y *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909, tienen características comunes, como ser su morfología, nidos de leishmanias y desarrollo en Triatomíneos (experimental para *vespertilionis*), faltando aún la diferenciación serológica. Dias (1956) considera que ambas especies son distintas. (Pessoa, 1958:89).

De cada una de ellas indicaremos, en forma lo más breve posible, su distribución geográfica, desarrollo, hábitos e infestación por *cruzi* o *rangeli*. Hemos procurado obtener los datos más precisos sobre el calendario del desarrollo, considerando que indica la época más opor-



tuna para la profilaxis de esta enfermedad. Las ninfas jóvenes son más sensibles a los insecticidas que las mayores o los adultos.

Respecto a las especies norteamericanas no podemos dar estos detalles por cuanto, siendo la enfermedad de Chagas prácticamente desconocida en Méjico y Estados Unidos, sería pretencioso señalar

cual o cuales son las especies que intervienen en el ciclo B, que se desconoce. Los triatomíneos con infestación natural son abundantes y algunos de ellos con índices bastantes altos. Los detalles respecto a estos dos países pueden encontrarse en Dias (1951 a y b).

II

1. TRIATOMA INFESTANS (1)

A. *Distribución geográfica* (Mapa N° 1). — Abarca gran parte de la región austral sudamericana, entre los paralelos 12° (Lima) y 35° (Chile) ² o 40°45' (Argentina), (Jorg, 1957). Su límite norte forma una ligera convexidad hacia el sur, partiendo del SW peruano, pasando por el norte del Paraguay y luego desciende casi verticalmente, desde Minas Gerais hasta Porto Alegre (Rio Grande do Sul). Ha sido citada para el estado de Bahía (Brasil). Se la ha encontrado hasta los 4.000 m. de altura (Niño, 1929); Mazza, la ha hallado en Yavi Chico (Jujuy, Argentina) a 3.800 m. y Herrer (1955 a) a 3.000 m. en Ticaico (Perú).

B. *Desarrollo*. — Ha sido bien estudiado, por investigadores argentinos, chilenos y uruguayos, por su importancia sanitaria.

Las principales observaciones de Hack (1935) hechas en laboratorio, en Resistencia (Chaco, Argentina) están incluídas en el cuadro N° 2; agregamos los datos de Perlowagora-Szumlewicz (1953) que hemos colocado entre paréntesis.

Hack supone que en la parte más templada de la Argentina, las vinchucas tienen "...por lo menos en la gran mayoría, dos generaciones al año, como lo supone Romana". Dias (1955), en observaciones hechas en Bambuí (Minas Gerais, Brasil), encuentra un predominio de adultos entre Abril y Agosto; entre Septiembre y Febrero prevalecen las ninfas ápteras (estados I-IV) sobre las aladas (ninfas V) y adultos. Parece que la producción de ninfas es continua durante todo el año, posiblemente con más de una generación anual; las observaciones fueron hechas entre los años 1945-47. Este investigador presenta un interesante gráfico (gráfico N° 1) sobre el porcentaje mensual de

1. En general, todas las especies aquí consideradas tienen hábitos muy semejantes a *infestans*, de manera que el estudio detallado de ésta nos permitirá ser más breves en el de las restantes. Por otra parte, creemos que es la especie mejor conocida en muchos de sus aspectos biológicos.
2. Según Gasie (1943); Porter (1938) considera que el límite sur es el paralelo 40° en la provincia de Valdivia. Gajardo Tobar (1952) en Chile, señala una resistencia al ayuno de 90 a 395 días (larvas); 6 151 a 183 días (adultos).

adultos y formas jóvenes; de un total de 147.286 vinchucas capturadas, 138.905 (93,9 %) corresponden a *infestans* y el resto (6,0 %) a *megistus*.

Talice y col. (1940) en Uruguay, considera que la mayor actividad de *infestans* (alimentación y postura) se realiza durante la estación cálida y que, durante el otoño, ella presenta una última época de actividad, previa al período invernal el cual, por otra parte, es relativo. Estas consideraciones han sido hechas en relación con la curva epidemiológica de la enfermedad de Chagas, referida ésta al comienzo aparente de la misma.

CUADRO N.º 2

DATOS BIOLOGICOS DE T. INFESTANS (Hack, 1955; Perlowagora S., 1953)

Incubación del huevo: temp. 20° y humedad relativa mayor de 80 % 27-46 días
temp. 33° y humedad relativa 36 %.....11-33 días

Ecdisis entre los días	Resistencia al ayuno	Observaciones
1. ^a muda9 y 17 días (10-17)		
ninfa I	96 días	En laboratorio, con temperaturas ambientales entre 13° 2 y 28° 4 C. Julio a Enero. Las ninfas fueron alimentadas una sola vez. Experiencias de Perlowagora: 24°-28° C.
2. ^a muda18 y 31 días (18-31)		
ninfa III	17 días	
3. ^a muda28 y 60 días (31-45)		
ninfa IV	235 días	
4. ^a muda44 y 81 días (44-66)		
ninfa V	239 días	
5. ^a muda67 y 101 días (67-01)		
adulto macho	146 días	
adulto hembra	141 días	
Ciclo huevo-adulto	134 días	
Ciclo huevo-huevo	137 días	

C. *Hábitos*. — Se encuentra siempre en compañía del hombre, utilizando sus viviendas personales o las de los animales domésticos. Su hallazgo en ambientes silvestres es tan poco frecuente, que los casos conocidos pierden importancia sanitaria ante su estrecha adaptación a la vivienda humana. Se cría, en gran abundancia en las hendidias, grietas, huecos de paredes y techos de barro (adobe) o paja, detrás de papeles o almanaques o láminas sujetas a las paredes, en cajones o trastos y baúles, etc., tan comunes que se encuentran acumulados en los ranchos. Los huevos son puestos aisladamente, posible signo de adaptación a este ambiente, en los mismos lugares donde se refugian las ninfas y adultos.

No tienen grandes exigencias alimentarias, atacando tanto a mamíferos como a aves domésticas. Esto último permite encontrarlas, a veces en gran cantidad, en los gallineros y —dadas las costumbres de

los pobladores argentinos— no se debe dejar de lado en un plan de erradicación, los árboles circundantes domésticos, donde acostumbran dormir las gallinas.

Correa y Aguiar (1952) en São Paulo (Brasil) y Mayer y Alcaraz (1955) en Resistencia (Chaco, Argentina) han obtenido los siguientes resultados al estudiar las preferencias alimentarias por el método de las precipitinas (cuadro N° 3):

CUADRO N.º 3
PREFERENCIAS ALIMENTARIAS DE *T. INFESTANS* EN
SÃO PAULO Y RESISTENCIA

	São Paulo		Resistencia
Totales positivos	631		437
a) Hombre, con o sin perro, gato o gallina	361	57,2 %	348
b) Perro o gato, con o sin gallina	182	28,8 %	63
c) Gallina solamente	88	13,9 %	26
			5,9 %

La sangre humana no es, por lo tanto, el único alimento buscado y las diferencias observadas entre São Paulo y Resistencia pueden muy bien ser debidas a distintas procedencias de los lotes estudiados. El grupo de vinchucas que se alimentaron únicamente en gallinas tiene importancia lateral en la difusión de la enfermedad, que consiste principalmente en el aumento del tamaño de la población de estos hemípteros e invasión consecuente de la casa humana. Las aves no albergan el tripanosoma patógeno y por ello es general no encontrar vinchucas infestadas en los gallineros o con bajos índices de infestación si se hubieran alimentado antes en mamíferos depositarios. Alimentándose solamente en hombre, las vinchucas también pueden infestarse, pero solamente en un proceso agudo o, si es crónico, con parasitemia la que, demostrada repetidas veces por el xenodiagnóstico, presenta siempre un porcentaje relativamente bajo, bastante inferior al valor real de la endemia chagásica.

En algunas comunidades del Perú y Bolivia se crían cobayos en viviendas especiales denominadas cuyeras o cocinas conejeras; ellos sirven para el consumo humano. En el SW del Perú, Herrero (1955 a) ha revisado 297 cobayos en distintas localidades, encontrando de 0 a 34,6 por ciento (9 sobre 26) infestados con *cruzi*. Al mismo tiempo encontró un solo gato positivo (1/8 examinados) y ninguno entre 32 perros, 14 conejos y 5 cerdos. El cobayo es uno de los mamíferos domésticos más abundantes en la región mencionada: 83,0 % (776/934); el resto corresponde a perros (9,4 %), gatos (3,3 %) conejos (2,8 %) y cerdos (1,4 %) (Herrero, 1955 b). Señala también este autor la mayor abun-

dancia de "chirimachas" (nombre vulgar de esta especie) en las cucherías con respecto a los ranchos y otras dependencias y con mayores índices de infestación (observaciones realizadas en 4 localidades, entre Enero y Marzo de 1952). Todo ello muestra la estrecha adaptación de *infestans* a este pequeño roedor indígena, más que directamente al hombre; son quizás las condiciones ambientales (obscuridad y tranquilidad) que reinan en ellas muy favorables para su multiplicación. Según los datos publicados (1955 a; cuadros II y III) se han encontrado (cuadro N° 4):

CUADRO N.º 4

T. INFESTANS ENCONTRADAS EN VIVIENDAS HUMANAS Y ANIMALES
EN EL SW DEL PERU (Herrer, 1955 a)

	VIVIENDAS REVISADAS				TRIATOMAS INFESTADAS	
	Revisadas	Con chirimachas	Promedio de capturas		1	2
Habitaciones humanas	511 102	19,9 %	5,9		18,8 %	35,1 %
Cucherías	231 77	33,3 %	23,5		50,9 %	73,5 %
Gallineros	108 31	28,7 %	13,0		5,3 %	6,6 %
Corrales diversos	97 23	23,7 %	13,9		—	—

1. En los valles de Caplina, Sama, Socama y Moquega, 1952.

2. En los valles de Vitor y Siguan, 1943.

Es posible que los mayores índices encontrados en 2 sean debidos a la menor cantidad de vinchucas revisadas.

Herrer hace notar que, debido a los hábitos de gallinas y perros de dormir generalmente al aire libre, ellos son menos atacados por las vinchucas que los cobayos. En la Argentina, Chile, Uruguay y Brasil no existe la costumbre indígena precolombina de criar cobayos, pero en estos países, en sus zonas cálidas, también los perros y gallinas duermen frecuentemente al aire libre. Hace también resaltar la falta de relación de *infestans* con animales silvestres y supone que es de reciente llegada al Perú, no habiéndosela encontrado infestada en la ciudad de Arequipa en 1943, situación distinta a la del año 1952.

En Bolivia, Torrico (1950) halla que *infestans* es muy abundante en las cocinas conejeras, con altos índices de infestación (72,5); entre 38 cobayos estudiados ha encontrado 17 con xenodiagnósticos positivos.

Excepto en estos casos, en las demás áreas de su distribución geográfica, no hay rancho o gallinero que carezca de vinchucas, en mayor o menor abundancia. Esta cantidad disminuye a medida que descendemos hacia el sur o ascendemos en las regiones montañosas o nos internamos en ambientes muy húmedos. *T. infestans* tiene predilección por las zonas secas y cálidas y en ellas se las puede encontrar aun en las casas más acomodadas, pero lógicamente en menor cantidad. Parece

que las casas de madera del estado de Paraná (Brasil) no son muy buscadas por las vinchucas para refugio o cría; ésta es la opinión de Simões (1943) para explicar la poca frecuencia de la enfermedad en dicho estado.

Interesantes observaciones biológicas ha hecho Dias (1956) en material de cría de distintas especies, entre ellas sobre la que aquí tratamos. Es sobre el tiempo que tardan en alimentarse y su defecación; creemos que ellas tienen relación con la mayor o menor facilidad de infestación del hombre.

CUADRO N.º 5

DURACION DE LA PICADURA Y DEFECACION DE ALGUNOS
TRIATOMINEOS BRASILEROS (Días, 1956)

ESPECIE	PICADURA		DEFECACION	
	% que picaron sin interrupción	Duración media (minutos)	% que defecaron durante o des- pués de picar	Deyecciones en las 3 primeras horas
T. infestans . . .	47,5	15,5	30,0	7,1
T. sordina	79,2	20,0	12,5	4,5
P. megistus . . .	82,1	22,7	22,7	3,4
R. prolixus. . . .	20,0	14,2	50,0	13,7

Los valores de la 3ra. columna son importantes y coinciden con la mayor importancia sanitaria de tres especies sobre todas las demás: *infestans*, *megistus* y *prolixus*.

D. *Infestación por cruzi*. — Los valores aquí señalados están referidos a esta especie de tripanosoma. La posibilidad de encontrar *rangeli* en el área cubierta por *infestans* (por ejemplo Chile) no ha de modificar esencialmente dichos índices.

Dias (1953 c) presenta un índice general de 25,4 por ciento (41.975/165.322 examinadas). En diferentes países americanos encontramos:

Argentina	16,6 a 37	% (Dias, 1955 a)	
Brasil	21,4	%	
Minas Gerais	18,5	„	Silva Pinto da y col., 1952.
Paraná	18,9	„	Souza Araujo de, 1954.
Rio Grande do Sul	40,0	„	di Primio, 1954 a.
São Paulo	25,2	„	Silva Pinto da, 1952.
Bolivia	33,7	„	Torrico, 1950.
Chile	41,0 a 42,8	%	(in Dias, 1953 b).
Perú	18,8	%	en ranchos; 50,9 % en cu- yerar, Herrero, 1955 b.
Uruguay	39	„	Osimani y col., 1950.

La zona más austral donde se ha comprobado su infestación ha sido en la provincia de Chubut (Argentina), en las localidades de Telsen (1/40) y Gaimán (1/12) sobre el litoral atlántico, en el paralelo 43°15' (Jorg, 1957). En Yaví Chico y la Quiaca (Argentina) ha sido encontrada también con infestación natural (Mazza, 1940).

2. PANSTRONGYLUS MEGISTUS

A. *Distribución geográfica* (Mapa N° 1). — Su área importante de distribución se encuentra principalmente en el estado de Minas Gerais, extendiéndose desde el estado de Rio Grande do Sul hasta el nordeste del Brasil. Algunos ejemplares han sido hallados en el sur de Mato Grosso (Brasil), Paraguay, Argentina (Corrientes y Misiones) y Guayana Inglesa. En el centro oeste de Minas Gerais se encuentra con *infestans*.

B. *Desarrollo*. — Neiva (1910) ha estudiado su biología. La incubación del huevo depende de la estación del año: en los meses cálidos es de 25 a 30 días; en los fríos entre 30 y 40 días. En general todos los huevos son fértiles. La ninfa I se alimenta recién a los 5-8 días de edad y las mudas son influenciadas por la alimentación sanguínea.

Estas mudas se producen: la 1ª, a los 45 días; la 2ª, a los 2-3 meses; la 3ª, a los 4-6 meses; la 4ª, a los 190 días y 5ª, a los 232 días. Las ninfas I-IV no mudan después de un ayuno mayor de 70 días. La ninfa V es muy activa alimentándose cada 15 días y picando durante 15-20 minutos. Dias (1956) ha encontrado un valor medio de 22,7 minutos (ver cuadro N° 5) y el 22,7 % defecó durante este tiempo o inmediatamente después.

Los adultos hacen posturas parceladas de 1-45 huevos, con un valor medio de 8; las primeras son más abundantes (15-25 huevos) que las últimas (2-4) y pueden poner, por lo menos en 148 días 218 huevos en 38 posturas (Neiva, *op. cit.*). Generalmente las posturas se efectúan a los 5 días después de la alimentación. Neiva supone que la edad mínima para poner huevos es de 53 días y ha observado una de ellas capturada durante el desove, vivir 150 días. Una hembra completó su ciclo huevo-adulto (el menor lapso observado) en 261 días y el ciclo huevo-huevo sería, según este mismo autor, 314 días (resultado de sumar 53 días pre-posturales a 261 días observados en una hembra).

Dias (1955,6) en un estudio muy detallado hecho en Bambuí (M. Gerais, Brasil), desde 1944 hasta 1947, muestra el predominio de los adultos entre Octubre y Enero; entre Febrero y Mayo prevalecen las ninfas I-IV y, en Junio-Septiembre, las ninfas V; habría así una sola generación anual. En este trabajo presenta un interesante gráfico (pá-

gina 458) mostrando los porcentajes mensuales de formas jóvenes y de adultos, en las capturas de los años 1944-1950. De un total de 138.905 capturados, 8.921 correspondieron a *megistus* (6,0 %) valor que muestra su menor abundancia y quizá menor importancia sanitaria que *infestans* con un porcentaje de 93,9. Di Primio (1955) ha dado a conocer una secuencia cronológica de capturas (1951-55) hechas en Rio Grande do Sul, donde se observa un predominio de estas vinchucas en los meses cálidos (Noviembre a Febrero) disminuyendo, hasta desaparecer, en los meses fríos. En este estado brasileño suele haber nevadas durante el invierno.

En ciertas condiciones de humedad las hembras pueden resistir prolongado ayuno; Neiva cita un lapso de 57 días en una hembra recibida en Río de Janeiro proveniente de la Guayana Inglesa. Los machos son menos activos y menos resistentes a la intemperie y ayuno que las hembras. Aún en condiciones favorables se alimentan y viven menos que las hembras. Las ninfas y los adultos se alimentan con mayor avidez a temperaturas altas; a 14° su apetito disminuye mucho y muestran menor actividad.

C. *Hábitos*. — Es un insecto de hábitos domésticos que Neiva, en 1910, suponía ser de reciente adaptación “por cuanto, colocados en jaulas con hojas verdes, si desovaban, lo hacían sobre las hojas, aglutinados, como es general en los representantes de esta familia” (trad.). En los ranchos los ponen aislados. Viven en las grietas de las paredes y techos de los ranchos y Di Primio (1955) los ha encontrado en árboles circundomésticos; no es una especie suficientemente adaptada a la habitación humana (por lo menos para Rio Grande do Sul).

El adulto puede volar con facilidad en busca de alimento y Neiva (1910) lo ha observado cruzando las calles de las poblaciones; los ranchos nuevos permanecen largo tiempo sin ser invadidos por ellos y si una casa infestada es abandonada por sus moradores *megistus* desaparece a los 30 días distribuyéndose por las casas vecinas. En Mato Grosso observó su transporte por las albardas que llevan los jinetes suponiendo que éste sea el principal medio de difusión de ella.

D. *Infestación por cruzi*. — Es muy variable y depende del estado brasileño considerado. Dias (1953 c) da un valor general de 27,4 por ciento (8.370/30.542); en Minas Gerais, donde es un importante trasmisor, este valor es de 16,41 % (da Silva Pinto y col., 1952). En el área paulista es de 1,4 % (da Silva Pinto y Correa, 1954) mostrando su menor importancia sanitaria. En Ceará, Machado y da Silva Pinto (1952) dan un índice de 8,47 %, pero de 1.247 triatomíneos capturados, sólo 83 (6,5 %) eran *megistus*, capturados en 6 entre un

total de 115 localidades examinadas; infestadas solamente en 3 de ellas y, en algunas, acompañadas por *T. brasiliensis*. En este estado la enfermedad tiene poca difusión, demostrando ello, una vez más, que no basta el dato de la infestación natural para demostrar la importancia sanitaria de una especie.

3. RHODNIUS PROLIXUS

A. *Distribución geográfica* (mapas Nos. 1 y 3). — Se encuentra desde el norte del Ecuador y las Guayanas hasta Méjico. Ha sido encontrado también en Bolivia (com. pers. Lent., IX-958). En Centro América ha sido señalada por Guatemala, El Salvador y Panamá (es posible que en este último país sea la especie *pallescens*; cf. Dias 1952 a).

B. *Desarrollo*. — Uribe (*in* Blanco S., 1943) ha hecho algunas observaciones en Guatemala: el período de incubación ovular es, a 30° C, de 8 a 10 días. La hembra se alimenta a los 15 días de eclosionar y puede poner huevos 20 días después. Según Buxton (*in* Blanco S., 1943) hembras alimentadas al 3º y 4º días y mantenidas a 24° C, ponen su primer huevo en el 13º día. La temperatura óptima es de 30º, poniendo 115 huevos en 60 días, alimentadas 6 veces. La longevidad de éstas, a 30º y comiendo cada 8 días, es de 8 meses, poniendo un máximo de 140 huevos mensuales; no sobreviven muchos días después de la última postura. El acoplamiento puede ser repetido, aún cuando basta una sola cópula para que la hembra quede fecundada para siempre; ésta es fácil de observar, aún en espacio reducido y durante el día. El huevo es puesto aglutinado con los otros y adherido al soporte, recuerdo atávico de los Reduviidae. Hay dos generaciones anuales (Dias 1953, c).

C. *Hábitos*. — Es doméstica y circundoméstica, pero también ha sido encontrada en madrigueras de *Agouti paca* (L.) (= *Cuniculus paca*) y en cuevas de Dasipódidos. Pifano (1940), de Venezuela, la cita como encontrada en cuevas de *Coendu prehensilis* infectados.

En Guatemala (Peñalver y col., 1953; Blanco S., 1943) se encuentra en las pajas que techan los ranchos, excepcionalmente en las paredes de barro o trastos viejos que nunca faltan en dichas viviendas. En Venezuela, Iriarte (1941) cita un hallazgo en tales petates y no el techo, que era de palma de coco (*C. nucifera*); Pifano (1940) indica como nicho las grietas de las paredes y la trama de palma de los techos. Armas (1944), de Venezuela señala que *prolixus* tiene preferencia por ocultarse en gramíneas (*Panicum maximum* y *Orundo donax*), y en trojas de maíz.

D. *Infestación por tripanosomas*. — Debido a la presencia de *T. rangeli*, conviene hacer una distinción entre los tripanosomas que pueden infestar al “pito” (nombre vulgar de *prolixus* en Venezuela).

CUADRO N.º 6

INFESTACION DE R. PROLIXUS POR CRUZI, RANGELI O AMBAS

País	Totales exam.	pos	con pos %	cruzi pos %	con pos %	rangeli pos %	ambas pos %	Autor y año
Guatemala	70	prep.	posit.	46	65,71	15	21,42	9 12,83
Venezuela	1637	846	51,7	454	27,7	117	7,1	276 16,8
Colombia	247	132	53,4	29	11,7	49	19,8	54 21,9
								Peñalver y c. 1952 in Días, 1952 b. in Días, 1952 b.

La infestación tripanosómica de esta especie puede ser muy grande. Pifano (1941), en Venezuela, encontró índices de 76,2 % (1322/1735); diversos investigadores encontraron 56,2 % (6.547/11.651) (in Dias, 1952 b).

Esta especie, por su adaptación domiciliaria intensa y sus altos índices de infestación, es la vectora epidémicamente importante para Venezuela, Colombia y países cercanos. En Centro América la enfermedad de Chagas tiene poca difusión.

También como en el caso de *T. infestans* y *P. megistus*, el área de dispersión de *R. prolixus* es mayor que el de los casos humanos conocidos (también en Venezuela y Colombia); creemos que estos últimos serán hallados posteriormente en regiones desconocidas a este respecto.

4. PANSTRONGYLUS HERRERI (= ? *lignarius*).

A. *Distribución geográfica* (mapa N.º 2). — Hasta ahora, se conoce solamente del norte del Perú. Se encuentra hasta los 1.450 m sobre el nivel del mar.

B. *Desarrollo*. — No tenemos datos sobre su desarrollo.

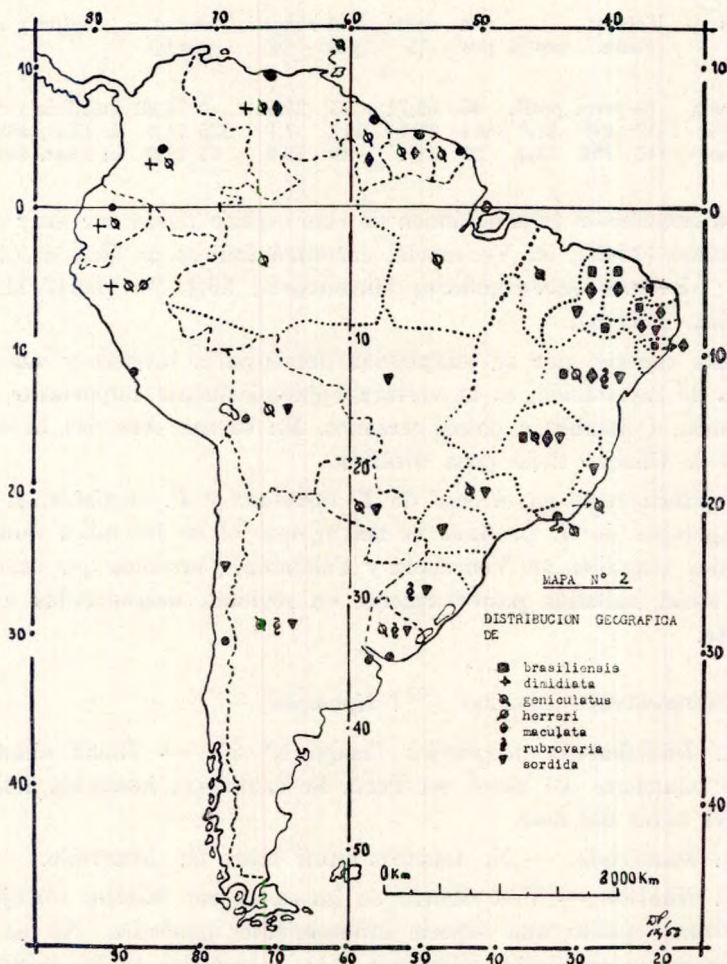
C. *Hábitos*. — Vive dentro de las casas, con hábitos semejantes a *infestans*, siendo una especie intensamente doméstica. No ha sido encontrada en ambientes silvestres y las búsquedas en los gallineros han sido casi siempre negativas. No tiene grandes preferencias alimentarias, aunque “prefiere alimentarse en hombre”.

D. *Infestación por cruzi*. — Resumiendo los valores dados por Herrer en 1955 d) y 1956, para distintas localidades, encontramos 35,2% (130/369).

Estos datos han sido tomados de Herrer (1955 y 1956).

5. TRIATOMA DIMIDIATA.

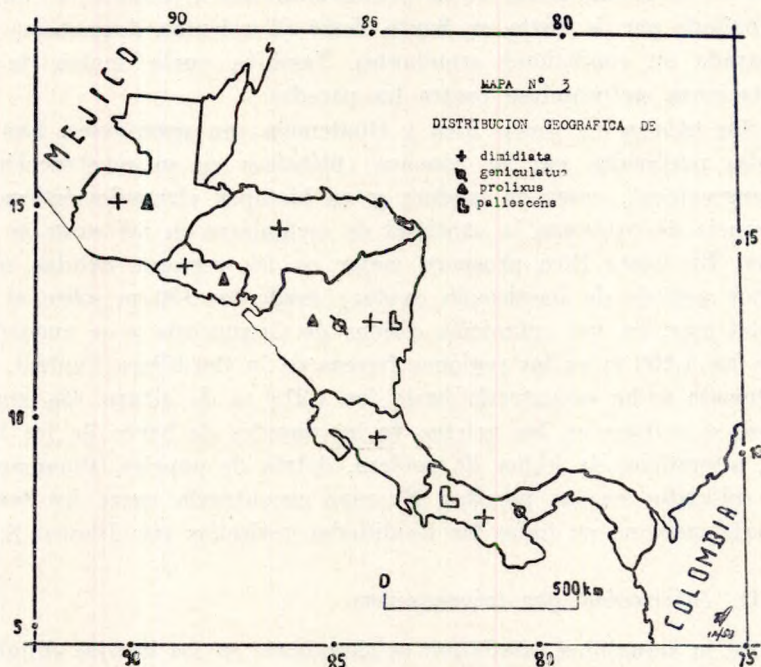
A. *Distribución geográfica* (mapas Ns. 2 y 3). — Se encuentra desde el Ecuador y los estados del nordeste brasileño hasta Méjico. Ha sido encontrada también en Minas Gerais (Brasil) y en Perú.



En Costa Rica se halla en el litoral pacífico y no en el atlántico, que es muy húmedo.

B. *Desarrollo*. — Algunos datos han sido publicados por Zeledón A. (1952) para Costa Rica; Blanco S. (1943), Peñalver y col. (1953) para Guatemala y Campos (1931) para Ecuador.

El período de incubación parece ser, a temperatura óptima de 30° C, de 12 a 14 días, no desarrollándose el embrión por debajo de 13°. Zeledón A. da 21 días, con un óptimo de 28° C; entre 21° y 25° C este lapso se extiende a 39 días. La postura se inicia al mes de eclosionar la hembra, siendo parcelada de más o menos 60 huevos, cantidad que aumenta a 250 y con repetidas alimentaciones. Según Usinger (1944; *in* Zeledón A.) ponen 214 huevos en total; Blanco S. considera que durante toda su vida este número puede llegar hasta 240 huevos.



La 1ª muda se hace a los 30 días; la 2ª a los 2-3 meses; la 3ª a los 5-6 meses; la 4ª a los 7-7,5 meses y la 5ª a los 9-10 meses. El adulto puede vivir varios meses (Zeledón A.) o un año (Blanco S.); son más abundantes en los meses secos, especialmente de Enero a Marzo (Zeledón A.). Campos obtuvo un adulto a los 9 meses y 10 días. Ella vive y se reproduce todo el año en Guayaquil, con mayor incidencia en Abril a Junio (Espinoza, 1955).

C. *Hábitos*. — Las observaciones publicadas dan la impresión de ser una especie no muy adaptada a la vivienda humana, especialmente comparada con *infestans*. Campos, en 1931, señala que es una especie de adaptación reciente y que 20 años antes (es decir en 1911) no se encontraba con la abundancia que presentaba en 1931. Zeledón

A. considera también que es de reciente adaptación y Pifano (1941) para Venezuela (*in* Zeledón A.) señala que es una especie principalmente silvestre. Campos la ha hallado solamente en los barrios apartados de Guayaquil, faltos de higiene, especialmente en habitaciones oscuras, húmedas y mal entabladas. De hábitos nocturnos (como casi todos los triatomíneos) vuela atraída por la luz artificial (quizás comparable esto con lo observado en *rubrovaria* y *geniculatus*). Este investigador la ha encontrado frecuentemente entre los insectos que acuden a los focos eléctricos, en las primeras noches invernales; *P. megistus*, hallado por de Carlo, en Santo Tomé (Corrientes, Argentina) fué capturada en condiciones semejantes. También vuela dentro de las habitaciones, golpeándose contra las paredes.

Sus hábitos en Costa Rica y Guatemala son semejantes. Las viviendas preferidas son los ranchos (idénticos en su construcción a los argentinos), casas de madera y en biotopos circundomésticos; a diferencia de *infestans* la cantidad de ejemplares en las casas es pequeña. En Costa Rica prospera mejor en las regiones cálidas secas (menor período de incubación ovular) desde los 150 m sobre el nivel del mar, en las planicies cálidas de Guanacaste y se encuentra hasta los 1.360 m en las regiones frescas de la Cordillera Central. En Guatemala se ha encontrado hasta los 1.219 m de altura. En ambos países, se refugia en las grietas de las paredes de barro de los ranchos, intersticios de lechos de madera, detrás de papeles, almanaques, etc., colocados en las paredes. Es raro encontrarla entre los techos de paja, pero no en todas las localidades revisadas por Blanco S.

D. *Infestación por tripanosomas.*

En la actualidad, *dimidiata* es abundante en los barrios suburbanos de Guayaquil (Ecuador) donde se alimenta en *Didelphis azarae*, marsupial que presenta un índice de infestación de 44 %.

Este mamífero vive en las casas con hábitos semi-domiciliarios (Espinoza, 1955). Ello nos muestra una adaptación de esta vinchuca a condiciones tales que la han convertido en un vector peligroso, confirmando la predicción de Campos en 1931.

Los valores conocidos oscilan entre 11,6 y 22 % pero su posible reciente adaptación a la vida humana hace que ellos no tengan el valor presentado por *infestans*, *megistus* o *prolixus*, como propagadores de la enfermedad de Chagas. Según Dias (1952 b) esta especie, después de *prolixus*, es la de mayor importancia sanitaria en Venezuela, con índices locales que varían entre 9,3 y 13,0 %. Excepto en algunas observaciones aisladas, la mayoría de los datos se refieren a

su infestación por *cruzi*, sin tener en cuenta la presencia de *rangeli*. Los índices generales para los diferentes países son:

Méjico	15,0 %	<i>in</i> Dias, 1951 b.
Costa Rica ...	31,6 %	Zeledón A., 1952.
Guatemala....	25,9 %	Peñalver y col., 1953.
Colombia	22 %	Hernández, 1947 <i>in</i> Dias, 1952 b.
Ecuador	26,0 %	Espinoza, 1955.

En Guatemala, Peñalver y col. encontraron entre 140 preparaciones positivas de deyecciones de *dimidiata*: 120 con *cruzi* (85,71%), 5 con *rangeli* (3,57 %) y con ambos tripanosomas 15 (10,71 %). En 20 chagásicos (entre 318 personas examinadas: 6,3 %) encontraron: 17 con *cruzi* (85 %), 1 *rangeli* (5 %) y 2 (10 %) con ambas especies.

Excepto en Venezuela, donde el principal trasmisor es *prolixus*, la enfermedad de Chagas en los demás países citados tiene importancia muy relativa.

6. TRIATOMA RUBROVARIA.

A. *Distribución geográfica* (mapa N° 2). — Su área de distribución es bastante llamativa. Su centro endémico está, al parecer, en la zona sud-americana que se extiende desde Córdoba y Entre Ríos (Argentina) hasta Uruguay y el estado de Río Grande do Sul (Brasil). Neghme (com. person., IX-958) considera dudoso su hallazgo en Coquimbo, Chile; Lent (com. person., IX-958) supone que la *rubrovaria* de Java es *migrans*.

B. *Desarrollo*. — No tenemos datos sobre su desarrollo.

C. *Hábitos*. — Es una especie agreste, que vive preferentemente en refugios naturales formados por rocas o piedras y donde encuentra su alimento natural en los vertebrados que comparten esta vivienda. Las observaciones de Talice y col. (1940) para el Uruguay; de di Primio (1953) para el estado de Río Grande do Sul (Brasil); de Toranzos (1944) e Iñíguez Montenegro (1946) para la Argentina coinciden de tal manera que presupone una eco-etología semejante en todas estas regiones. Estos autores señalan la posibilidad de contraer la infección humana al reposar sobre las piedras y la costumbre de esta vinchuca de “pintas coloradas”, como las llaman en el Uruguay, de invadir, durante la noche, las viviendas humanas próximas, en épocas calurosas y antes de las lluvias. Talice y Osimani (1937) comprobaron la infestación natural de *Didelphis azarae* (“comadreja ove-

CUADRO N.º 7

DISTRIBUCION, POR PAISES, DE TRIATOMINAE AMERICANOS DE IMPORTANCIA SANITARIA INDICES GENERALES DE INFESTACION SEGUN DIAS, 1953 c. (Las X corresponden a Neiva y Lent, 1941)

PAISES	BRASILIANENSIS	DIMIDIATA	GENICULATUS	HERRERI	INFESTANS	MACULATA	MEGISTUS	PROLIXUS	RUBROVARIATA	SORDIDA
INDICES GENERALES DE INFESTACION	8,2	11,7	27,5	35,2	25,4	9,1	27,4	56,2	5,0	5,2

SUD-AMERICA

[illegible]

[illegible]

CENTRO-AMERICA

COSTA RICA	X	f																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
------------	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

NORTE - AMERICA

[illegible]

ra'') y su transmisión al perro por esta vinchuca. Sería ello un ejemplo demostrativo de la existencia de agentes de enlace que hemos señalado en la primera parte de este trabajo. Iñíguez Montenegro señala un campamento de obreros instalado en el norte de la provincia de Córdoba (Argentina) que ahuyentó la fauna normal de vertebrados de la región y que fué invadido, muy pronto, por esta especie.

La construcción de casas, corrales, muros, etc., con piedras de la zona aumentan las probabilidades del contacto rubrovaria-hombre (Talice y col., 1940), con sus consecuencias lógicas. Son menos buscados los ranchos de paja y barro (como sucede con *infestans*). Por otra parte puede invadir fácilmente las carpas que sirven de alojamiento a obreros de campamentos más o menos permanentes, como en el caso mencionado por Iñíguez Montenegro, en el cual provocó una epidemia chagásica. Pinto (1942) la ha encontrado en cuevas de *Dasypus hybridus* en Uruguayana (Río Grande do Sul, Brasil) y ha mostrado su alimentación en *Cavia aperea* ("cuis") y *Conepatus chinga suffocans* ("zorrino"), el primero circundoméstico y el segundo francamente silvestre.

D. *Infestación por cruzi*. — Los datos conocidos son escasos; no habiendo sido hechos sobre cantidad suficiente de ejemplares, los índices publicados pueden ser más elevados que los reales. Para Uruguay encontramos 10 % (Talice y col., 1940) o 34,0 % (Talice y col., 1952: 61/179, en los departamentos de Rivera y Artigas). Di Primio (1954 a) para Río Grande do Sul, encuentra 22,2 %; Toranzos (1944) en la Argentina encuentra 4,95 %.

De las especies restantes, mencionadas en la primera parte (grupo B) hemos encontrado pocos datos biológicos y ecológicos, debido quizás a su menor importancia sanitaria.

7. TRIATOMA BRASILIENSIS.

A. *Distribución geográfica* (mapa N° 2). — Hasta la fecha se conoce principalmente en los estados del nordeste brasileño, llegando hasta Bahía y Minas Gerais.

B. *Desarrollo*. Pocos datos hemos conseguido, correspondiendo principalmente a Pinto (1924 y 1930). Las posturas son parceladas, poniendo huevos aislados. Las ninfas I se alimentan a las 48 horas de nacer y la 1ª muda se produce, más o menos, a los 45 días. En el nordeste del Brasil comienzan a aparecer en Septiembre; en Enero sólo por excepción se encuentran ninfas I encontrándose ninfas mayores o adultos. Para mediados del año las condiciones varían: predo-

minan las larvas y disminuyen los adultos. El ciclo huevo-adulto, en laboratorio dura aproximadamente 290 días.

C. — *Hábitos*. — Es ya una especie doméstica, aunque se encuentra en corrales de ovejas y cuevas de *Kerodon rupestris*. Abunda principalmente en las regiones secas del Brasil (Dias, 1953 c). En Ceará, Machado y da Silva Pinto (1952) encontraron entre 1247 vinchucas, 856 *brasiliensis* (68,80 %); en 1942, Albuquerque, Britos y Morais (según Machado y da Silva Pinto, *op. cit.*) solamente el 3,5 % de esta especie. Dicha diferencia puede deberse a distintas localidades examinadas.

D. *Infestación por cruzi*. En Ceará: 53/695: 7,77 % (Machado y da Silva Pinto 1952).

8. TRIATOMA MACULATA.

A. *Distribución geográfica*. Venezuela, Guayanas Inglesa y Holandesa y Brasil (principalmente en las regiones secas, estados del nordeste, y en Minas Gerais).

B. *Desarrollo*. No tenemos datos.

C. *Hábitos*. — Vive en ranchos de barro, chiqueros y cuevas de "tatús" (Dasipódidos). Ataca al hombre y a los animales, especialmente a gallinas y pollos (Dias y Torrealba, 1948). Entre 1247 vinchucas capturadas en Ceará, Machado y da Silva Pinto (1952), 326 (26,14 %) eran *maculata*; Albuquerque, Britos y Morais (1942; *in* Machado y da Silva Pinto, *op. cit.*) hallaron solamente el 4,10 %. Puede atribuirse esta diferencia, como en el caso anterior, a diferentes localidades examinadas. De 105 localidades venezolanas, donde se ha señalado su presencia, solamente 6 han dado ejemplares infectados (*in* Dias, 1952 b).

D. *Infestación por tripanosomas* (posiblemente *cruzi*).

Brasil		10/522	: 1,9 %	Dias, 1933 c.
Paraíba	..	1,0	%	Pereira da Silva y col., 1956.
„	..	3,27	%	da Lucena y col., 1953.
Ceará		1,14	%	Machado y da Silva Pinto, 1952.
Venezuela	.	12,2	%	<i>in</i> Dias, 1952 b.

9. TRIATOMA SORDIDA.

A. *Distribución geográfica* (mapa N° 2). — Desde Chile, Argentina, Bolivia y Uruguay se extiende por Paraguay, Mato Grosso y Minas Gerais hasta Bahía (Brasil).

B. *Desarrollo*. — Los únicos datos que tenemos son los referentes a la postura, que se inicia a los 30 días de la cópula y que las hembras no fecundadas pueden desovar huevos no fértiles (según Nieva *in* Pinto, 1930).

C. *Hábitos*. — Estos datos han sido tomados principalmente de Abalos y Wygodzinsky (1951). Es una especie doméstica en su área de distribución principal y en el NE argentino, pero menos que *infestans* o *megistus*. En la llanura seca de Salta y Santiago del Estero (Argentina) es casi siempre silvestre, encontrándose bajo la corteza de árboles o en nidos de pájaros. En estos casos, se encuentran ejemplares microsómicos y generalmente más oscuros que los domiciliarios. De la Barrera (1954) la ha encontrado, en Mendoza (Argentina), en cuevas de *Microcavia* y *Galea*, junto con *T. platensis*. Mazza (1936) la encontró en un palomar conejera en J. V. González (Salta, Argentina); según Neiva y Penna (1916) *sordida* sería una especie que busca la orilla de los ríos y así merecería llamarse *fluviatilis*. Ello está en contradicción con las observaciones de Abalos y Wygodzinsky mencionadas, a menos de que se trate de especies distintas.

C. *Infestación por cruzi*. — Para Minas Gerais, da Silva Pinto y col. (1952) dan un índice de 1, 76 % (17/964). Analizando los datos de estos autores (cuadro pág. 121), y en mapa respectivo, se encuentra que solamente en 4 municipios, entre 44; encontraron *sordida* infestada con distintos índices (Itinga 3/357: 0,84%; Comereinho 2/65: 3,07%; Virgen da Lapa 6/79: 7,59 % y Bocaiuva 3/12: 25 %). *T. sordida* tiene, en Minas Gerais mayor distribución que *infestans* o *megistus* pero estas últimas fueron encontradas: *infestans* en 52 municipios entre 82 y *megistus* en 51 entre 134 examinados.

10. TRIATOMA GENICULATUS.

A. *Distribución geográfica* (mapas Ns. 2 y 3). — Desde Argentina y Uruguay hasta Nicaragua, abarcando el este y centro del Brasil, Bolivia, Perú, las 3 Guayanas, Colombia y Trinidad.

B. *Desarrollo*. — No tenemos datos sobre su desarrollo.

C. *Hábitos*. — Ha sido encontrada en cuevas de armadillos (*Dasyphodidos*), siendo accidental su hallazgo en viviendas humanas. La hemos capturado en Palo Santo (Formosa, Argentina) picando a un caballo, a media noche, en una picada de bosque húmedo a orillas del Río Bermejo y sobre nuestra mano, al anochecer, posiblemente atraída por la luz eléctrica.

D. *Infestación por cruzi (o rangeli)*.

Panamá 10/18: 55,5 % Dias, 1953 c.

Venezuela 9/51: 17,6 % in Dias, 1952 b.

No nos ha sido posible consultar el trabajo de Bonilla (1938), ignorando si en el mismo hay datos importantes, para nuestro propósito, de esta especie.

SUMARIO

En la evolución del *Trypanosoma cruzi* o *rangeli* existen dos ciclos epidémicos: 1) ciclo silvestre y 2) ciclo domiciliario o doméstico. En las regiones donde la enfermedad de Chagas es importante, ambos ciclos parecen estar totalmente independizados entre sí, pero en otras pueden estar ligados por agentes de enlace representados por dos triatomíneos (uno silvestre y otro doméstico) y el perro. En zonas donde dicha enfermedad es desconocida, o no existe, suponemos que es debido a la falta de adaptación de algunas especies al ámbito humano, por cuanto se ha comprobado la infestación natural de especies silvestres. Aparentemente *rangeli* no es patógeno para el hombre.

Las especies de triatomíneos sanitariamente importantes son pocas, pudiendo agruparlas en A) más importantes, cuya lista encabezan *infestans*, *megistus* y *prolixus* y en 2º lugar B) *brasiliensis*, *dimidiata*, *sordida* y *geniculatus* menos que *sordida*.

Se presentan, brevemente, las características eco-etológicas de 10 especies (*brasiliensis*, *dimidiata*, *geniculatus*, *herreri*, *infestans*, *maculata*, *megistus*, *prolixus*, *rubrovaria* y *sordida*), con su distribución geográfica, desarrollo, hábitos e infestación por *cruzi* o *rangeli*. Se acompañan 3 mapas de distribución y 2 cuadros señalando las especies más importantes para los diversos países americanos y estados brasileños, agregando en el primero algunas observaciones generales.

SUMMARY

The biology of principals vectors of Chagas disease.

In the evolution of *Trypanosoma cruzi* or *rangeli* there are present two cycles: a sylvatic and a domestic one. In the regions where Chagas' disease is uppermost, both cycles appear to be totally independent on each other, but in others they may be linked together by means of some 'interlocking agents' represented by two Triatominae (one sylvatic and the other of a domestic nature), as well as in the dog. In countries where this disease is unknown, or does not exist, we believe

that it is due to the fact that it does not acclimatize or adapt itself to human dwellings.

There are few species of sanitary importance. They can be separated into two groups: A) the more important ones whose list are headed by *infestans*, *megistus* and *prolixus*, and in second place, B) *brasilensis*, *dimidiata*, *sordida* and *geniculata*. It may be that the last two species are of little sanitary importance, *geniculata* being less than *sordida*.

Briefly, we present the eco-ethological characteristics of the ten following species with their geographic distribution, development, habits and infestation by *cruzi* or *rangeli*: *brasilensis*, *dimidiata*, *geniculatus*, *herrerri*, *infestans*, *maculata*, *megistus*, *prolixus*, *rubrovaria* and *sordida*. We add three maps of distribution and two tables showing the most important species of the different American countries and Brazilian States, adding to the first some general remarks.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ÁBALOS, J. W. WYGODZINSKY, P., 1951. — Los Triatominae argentinos (Reduviidae, Hemiptera). Inst. Med. Reg. (Univ. Nac. Tucumán; public. N° 601). Mon. N° 2; 178 pp., il.
- ALBUQUERQUE e MACHADO, A. C., 1947. — Contribuição ao conhecimento da nomenclatura de Alagôas. Rev. Hig. Saud. Publ., V:21-39. (citado por Pessoa, 1949).
- ARMAS, J. DE, 1944. — El problema de la insalubridad rural en el estado de Guárico. Ed. El Ateneo, Buenos Aires, 189 pp., il.
- BLANCO, S. E., 1943. — Contribución al estudio de los reduviideos hematófagos de Guatemala. Tesis. Fac. Cienc. Méd., Univ. Nac., Guatemala.
- BONILLA, N. A., 1938. — Reduviidae de Colombia. Un nuevo *Triatoma* el *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811). (Pinto, 1931). Repert. Méd. Cir., Bogotá, III:738-746. (no consultado).
- CAMPOS, R. F., 1931. — La chinche sanguinófila *Triatoma dimidiata*. Latr. y su amplia dispersión urbana. Peligros que entraña su propagación. Medios para combatirla. Rev. Col. Nac. V. Rocafuerte, año XIII (44):107-111. Guayaquil.
- CHAGAS, FHO., C., 1942. — A molestia de Chagas no Brasil. At. XIª Conf. San. Pan. R. Janeiro, págs. 240-246.
- CORREA, R. R. y AGUIAR, A. A., 1952. — O este de precipitina na identificação da fonte alimentar do *Triatoma infestans* (Hemiptera Reduviidae). Arq. Hig. Saud. Publ., XVII (5):3-8. S. Paulo.
- DE LA BARRERA, J. M., 1934. — Peste Rural. Rev. Inst. Bact., VII (3):439-506. Buenos Aires.
- DIAS, E., 1951-1955. — Doença de Chagas nas Américas. Rev. Bras. Malar. e Doeng. Trop.
- 1951 a. I. Estados Unidos. III (3):448-472.
- 1951 b. II. México. III (4):555-570.
- 1952 a. III. América Central IV (1):75-84.
- 1952 b. IV. Colombia, Venezuela e Guianas. IV (3):255-280.
- 1952 c. V. Ecuador y Perú. IV (4):319-332.
- 1953 a. VI. Bolivia y Paraguay. V (1):11-16.
- 1953 b. VII. Chile. V (2):131-136.
- 1955 a. VIII. Argentina. VII (1):143-176.
- DIAS, E., 1953 c. — Chagas' disease, in World-Atlas of Epidemic Diseases, part. II:135-139 (con mapas).

- DIAS, E., 1955 b. — Variações mensais da incidencia das formas evolutivas de *T. infestans* e do *P. megistus* no município de Bambuí, Minas Gerais. Mem. I. O. Cruz, LIII (2, 3, 4): 457-472.
- DIAS, E., 1956. — Observações sobre eliminação de dejeções e tempo de sucção em alguns triatomíneos sul-americanos. Mem. I. O. Cruz, LIV (1):115-124.
- DIAS, E. y TORREALBA, J. E., 1938. — Infección natural de *Eutritoma maculata* pelo *Schizotrypanum cruzi* no Brasil e na Venezuela. Mem. I. O. Cruz, XXXIII (2):249-252.
- DI PRIMIO, R., 1953 a. — Novas investigações sobre a distribuição geográfica dos Triatomíneos e de seus índices de infestação no Rio Grande do Sul. Rev. Med. R. G. do Sul, IX (52):3-9.
- DI PRIMIO, R., 1953, b. — Sobre a *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843) no Rio Grande do Sul. Rev. do R. G. do Sul, IX (54):5.
- DI PRIMIO, R. 1954 a. — Transmissores da doença de Chagas e respectivos índices de infecção no Rio Grande do Sul. An. Fac. Med. Porto Alegre, ano 12º-13º (separata).
- DI PRIMIO, R., 1954 b. — Pesquisa de triatomíneos no Alto Taquari e Montenegro no estado do Rio Grande do Sul. Rev. Med. R. G. do Sul, X (60):12.
- DI PRIMIO, R., 1955. — Distribuição geográfica de *Panstrongylus megistus* no Rio Grande do Sul. Ann. Fac. Med. Porto Alegre, ano 15 (fase. único).
- FAUST, E. C., 1949. — The etiologic agent of Chagas' disease in the United States. Bol. Of. San. Pan., XXVIII (5):455-461.
- ESPIÑOZA, L., 1955. — Epidemiología de la enfermedad de Chagas en el Ecuador. Rev. Ecuat. Med. Trop. e Hig., XII (1):25-106.
- GAJARDO TOBAR, R. y THIERMANN, E., 1950. — Comprobación de la existencia de un nuevo tripanosoma en el país. Bol. Inf. Paras. Chile, V (2):23-25.
- GAJARDO TOBAR, R., 1952. — Capacidad de ayuno de triatomídeos chilenos. Bol. Inf. Par. Chilenas, VII (4):56-60.
- GASIC, G., 1943. — Algunos hechos sobre clínica y epidemiología de la enfermedad de Chagas en Chile. Bol. Of. San Pan., XXII (4):327-335.
- GOBLE, F. C., 1958. — Trypanosomiasis in the Americas. VI Congr. Med. Trop., Lisboa, Abstr., 253 y 71.
- GONZÁLEZ, G., ARCE, Q. A. y RIVAROLA, J. B., 1942. — Investigación sobre enfermedad de Chagas en el Chaco Paraguayo. An. Fac. Cienc. Méd., X (16):21-42.
- HACK, W. H., 1955. — Estudios sobre la biología de *Triatoma infestans* (Klug, 1834). An. Inst. Med. Reg. (Univ. Nac. Tucumán), IV (2):125-148.
- HERRER, A., 1955 a. — Trypanosomiasis americana en el Perú. I. El insecto vector y los animales que actúan de reservorios de la enfermedad de Chagas en la región sudoamericana. Rev. Med. Exp., IX:23-27.
- HERRER, A., 1955 b. — Trypanosomiasis americana en el Perú. III. Importancia del cobayo como reservorio de la enfermedad de Chagas en la región sudooccidental. Rev. Med. Exp.:45-54.
- HERRER, A., 1955 c. — Trypanosomiasis americana en el Perú. IV. Ingreso del *Triatoma infestans* al territorio peruano, su dispersión en éste y posibilidad de ser erradicado. Rev. Med. Exp. IX:57-65; 2 fotogr.
- HERRER, A., 1955, d. — Trypanosomiasis americana en el Perú. V. Triatomíneos del valle interandino del Marañón. Rev. Med. Exp., IX:69-81; 2 fotogr.
- HERRER, A., 1956. — Observaciones sobre la enfermedad de Chagas en la provincia de Moyobamba (Dpto. de Santander). Rev. Med. Exp., X:59-73; 2 fotogr.
- IÑIGUEZ MONTENEGRO, C., 1946. — Patología regional de una zona del norte de Córdoba, Sebastián Elcano. Rev. Med. Exp. Córdoba, XXXIV:701-724.
- IRIATE, D., 1941. — Investigaciones parasitológicas y entomológicas sobre la enfermedad de Chagas. Bol. Lab. Clín. L. Razetti, (3):45-64. Venezuela.
- JORG, M. A., 1957. — Límite sur de la dispersión geográfica de *Triatoma infestans* y su infestación por *Trypanosoma cruzi* en la Argentina. Bol. Of. San. Pan., XLII (1):59-66; 1 mapa.
- LENT, H., 1948. — O género *Rhodnius* Stal, 1859. (Hem. Reduv.). Rev. Bras. Biol. VIII (3):297-339.

- LOBO, A. G. S., BORDA, A. M. y SOUZA, J. DE, 1954. — Contribuição ao conhecimento da distribuição dos triatomíneos domiciliários e seus índices de infecção natural pelo *S. cruzi* no estado de Paraná. Rev. Bras. Mal. e Doenc. Trop., VI (4):571-588.
- LUCENA, T. DA, 1952. — Subsídio para o estudo epidemiológico da doença de Chagas dae. Sobre *T. (Neotriatoma) circummaculata* y *T. (Eutriatoma)*. Mis. Est. Pat. no nordeste. Rev. Bras. Mal. Doenc. Trop., IV (2):171-176.
- LUCENA, T. DA y COSTA, L., 1953. — Estudos preliminares sobre a doença de Chagas na Paraíba. Rev. Bras. Mal. Doenc. Trop., V (1):55-68.
- MACHADO, H. y SILVA PINTO O., DA, 1952. — Contribuição ao conhecimento da distribuição geográfica dos triatomídeos domiciliários e de seus índices de infecção natural no estado de Ceará, Brasil. Rev. Bras. Mal. Doenc. Trop., IV (2):157-170.
- MAYER, R. H. F. y ALCARAZ, I. L., 1955. — Estudios relacionados con las fuentes de alimentación de *Triatoma infestans*. An. Inst. Med. Reg. (Univ. Nac. Tucumán), IV (2):195-201.
- MAZZA, S., 1936. — Comprobación de casos agudos de enfermedad de Chagas en nuevas partes de la zona biológica chaqueña (Formosa, Chaco salteño). Hallazgos epidemiológicos especiales en la región. Mis. Est. Pat. Reg. Arg., publ. N° 27. Buenos Aires.
- MAZZA, S., 1940. — Enfermedad de Chagas en las provincias de Salta y Jujuy. Mis. Est. Pat. Reg. Arg., publ. N° 45. Buenos Aires.
- MAZZA, S., TALICE, R. V. y JORG, M. A., 1942. — Investigaciones sobre Triatomidae. Sobre *T. (Neotriatoma) circummaculata* y *T. (Eutriatoma) rubrovaria*. Mis. Est. Pat. Reg. Arg., publ. N° 62, Buenos Aires.
- MIRANDA, C., 1943. — Nota sobre os transmissores da molestia de Chagas ocorrentes no estado de Maranhão, Brasil. Mem. I. O. Cruz, XXXIX (3):297-300.
- NEIVA, A., 1910. — Informações sobre a biologia do *Conorhinus megistus* Burn. Mem. I. O. Cruz, II (2):206-212.
- NEIVA, A. y LENT, H., 1941. — Sinopse dos Triatomíneos. Rev. Entomol., XII (1-2):61-92; il., R. de Janeiro.
- NEIVA, A. y PENNA, B., 1916. — Viagem científico pelo norte de Bahia, sudoeste de Pernambuco, sul de Piauí e do norte a sul de Goiás. Mem. I. O. Cruz, VIII (3):74-224; 1 mapa y fotog.
- NIÑO, F. A., 1929. — Contribución al estudio de la enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana en la República Argentina. Tesis. Fac. Cienc. Méd., Buenos Aires.
- OSIMANI, J. J., VERISSIMO, S. y BAYLE CARBONELL, P., 1950. — La profilaxis de la enfermedad de Chagas en el Uruguay por medio del gamexano: experiencias realizadas. Plan de lucha contra el *Triatoma infestans*. Bol. Of. San. Pan., XXIX (11):1125-1134.
- PELLEGRINO, J., 1948. — Distribuição e índice de infestação dos triatomídeos transmissores da doença de Chagas no sudoeste de Minas Gerais. Rev. Med. Bras., V (8):55-556 (Ref. Sem. Chagas, 9/II/1956).
- PEÑALVER, L. M., FAJARDO, J. y AGUILAR, F. J., 1953. — Aportes al conocimiento de la enfermedad de Chagas en Guatemala. Rev. Col. Med. Guatemala, IV (1):20-35.
- PEREYRA DA SILVA, L. H., CARVALHO, S. S. DE y CARNEIRO, M. N. R., 1956. — Doença de Chagas na Paraíba. Inquérito serológico preliminar. Rev. Bras. Mal. Doenc. Trop., VIII (1):281-288.
- PERLOWAGORA-SZUNLEMCZ, A., 1953. — Ciclo evolutivo do *Triatoma infestans* em condições de laboratorio. Rev. Bras. Mal. Doenc. Trop., V (1):35-48.
- PESSÔA, S. B., 1949. — Problemas brasileiros de Higiene Rural. (cap. X: Molestia de Chagas; pp. 303-336). São Paulo, Brasil.
- PESSÔA, S. B., 1958. — Parasitología médica. Ed. Guanabara, Rio de Janeiro. 5ª ed., 1124 pp., 567 fig.
- PESSÔA, S. B., 1958. — Hospedeiros vertebrados (não humanos) do *Trypanosoma cruzi*. Rev. Goiana de Med., IV (2):83-101.
- PIFANO, F., 1940. — La enfermedad de Chagas en Venezuela. Bol. Of. San. Pan. IX (10):984-988.

- PINTO, C., 1924. — Biología de *Triatoma brasiliensis* Neiva. *Scienc. Med.* ano II (10):541-543.
- PINTO, C., 1930. — Artrópodos parasitos e transmissores de doenças. I. Ed. Pimento de Mello e Cia. Rio de Janeiro.
- PINTO, C., 1942. — *Trypanosomiasis cruzi* (doença de Carlos Chagas) no Rio Grande do Sul. *Mem. I. O. Cruz*, XXXV (4):443-538.
- PONDE, A., 1953. — Enfermedades parasitarias de importancia social. II. Miocarditis chagásica. *Congr. Pediatr.* Montevideo, 1953, I:372-377.
- PORTER, C. E., 1938. — Importancia médica que adquiere un hemíptero heteróptero chileno. *Rev. Chil. H. N.*, XLII:122-124.
- SEGOVIA, J. C., 1942. — *Tripanosomiasis* en El Salvador. *Arch. Hosp. Rosales*, El Salvador, XXXIV (80):885-888.
- SILVA PINTO, O. DA, 1952. — Contribuição ao conhecimento da distribuição geográfica dos triatomídeos domiciliarios o de seus índices de infecção natural pelo *S. cruzi* no estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Mal. Bras. Doenc. Trop.*, IV (2):131-144.
- SILVA PINTO, O. DA, BIGALDO, C. J. y GUEDES, A. S., 1952. — Contribuição ao conhecimento dos triatomídeos e de seus índices de infecção natural pelo *S. cruzi* no estado de Minas Gerais, Brasil. *Rev. Bras. Mal. Doenc. Trop.*, IV (2):105-130.
- SILVA, T. L. DA y CORREA, R. R., 1954. — Informes sobre a distribuição dos triatomíneos na área paulista. *Fol. Clin. Biol.*, XXII (1-2):79-84.
- SIMÕES, A. J. P., 1943. — Doença de Chagas no estado de Paraná, Brasil. *Esboço Epidemiológico*. *Mem. I. O. Cruz*, XXXIX (3):279-290.
- SOUZA ARAUJO, H. C. DE, 1954. — A doença de Chagas no Paraná. *Mem. I. O. Cruz*, LII (2):477-485.
- TALICE, R. V., COSTA, R. S., RIAL, B. y OSIMANI, J. J., 1940. — Enfermedad de Chagas (*Tripanosomiasis americana*). *Mem. Inst. Hig. de Montevideo*, 349 páginas, il.
- TALICE, R. V. y OSIMANI, J. J., 1937. — Primer caso de infección natural del perro por *Trypanosoma cruzi*. *An. Fac. Med. Montevideo* XII: 6.
- TALICE, R. V., VERISSIMO, S., OSIMANI, J. J. y FRANCA, M. E., 1952. — Estudio epidemiológico sobre la enfermedad de Chagas en la zona endémica del Uruguay. *Bol. Of. San. Pan.*, XXXIII (6): 595-620.
- TORANZOS, L. B., 1944. — La infestación del *Triatoma (Eutriatoma) rubrovaria* por el *Schizotrypanum cruzi*. Su comprobación en la República Argentina, *An. Inst. Med. Regional (Univ. Nac. Tucumán)*. I. (1): 105-116, 3 fig.
- TORREALBA, J. F., 1953. — Pequeñas observaciones sobre el *Rhodnius prolixus* y tripanosomiasis en el distrito Zaragua (Guárico). *Gac. Méd. Caracas*, XL (13): 179-181 (y 1943: CVI; 19-25).
- TORRICO, R. A., 1950. — Conocimientos actuales sobre la epidemiología de la enfermedad de Chagas en Bolivia. *Bol. Of. San. Pan.*, XXIX (8): 827-840.
- ZELEDÓN, A. R., 1952. — El problema de la tripanosomiasis americana o enfermedad de Chagas en Costa Rica. Tesis de Grado. Univ. Costa Rica, Fac. de Ciencias. (Min. Salubr. Públ., Dir. Gen. Salubr. Investig. Epidemiológicas N° 2), 109 pág., il.

Anatomía comparada de la madera de 14 especies de *Eucalyptus* cultivadas en la Argentina *

POR LOS

INGS. AGRS. DOMINGO COZZO y ELVIRA MARIA RODRIGUEZ (**)

En la Argentina se está desarrollando desde hace varios años una activa forestación con especies arbóreas del género *Eucalyptus*, a un ritmo que irá incrementándose a medida que la onda forestadora vaya superando las dificultades técnico-económicas, y se expanda por todo el territorio. Si bien no son muchas las especies utilizadas (fundamentalmente cinco: *E. camaldulensis*, *E. globulus*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *E. viminalis*; algunas otras ocasionalmente: *E. citriodora*, *E. sideroxylon*), es sabido que con ellas se entremezclan varias otras que son de reconocimiento difícil, lo que hace confundir aún más el de aquellas pocas habitualmente empleadas. Entidades como *E. camaldulensis*, *E. tereticornis* o *E. rudis*, no siempre exhiben ejemplares con rasgos morfológicos perfectamente delimitables; con mayor frecuencia son de caracteres intermedios o transicionales; lo mismo se observa algunas veces entre *E. saligna* y *E. botryoides*.

Las dificultades para el reconocimiento se acrecienta si se considera ahora sus maderas, desde que muchas de ellas, aún las pertenecientes a especies de hábito ecológico o de fisonomía morfológica muy diferentes, no siempre exhiben rasgos distintivos que capaciten para un reconocimiento seguro.

En este trabajo se intenta diferenciar y describir a catorce de las especies más comúnmente cultivadas en este país, a través del estudio

(*) Trabajo realizado en la Cátedra de Silvicultura.

(**) Profesor titular de Silvicultura y Auxiliar de Enseñanza e Investigación, respectivamente.

anatómico de sus leños secundarios; ellas son: *E. botryoides*, *E. camaldulensis*, *E. cinerea*, *E. citriodora*, *E. crebra*, *E. globulus*, *E. longifolia*, *E. maculata*, *E. robusta*, *E. rudis*, *E. saligna*, *E. sideroxylon*, *E. tereticornis*, *E. viminalis*.

El material de estudio consiste en muestras leñosas cuya identidad botánica está asegurada por contar con el respectivo ejemplar de herbario, incorporados ambos elementos al herbario iniciado en la Cátedra de Silvicultura de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, al que provisionalmente se le asigna la sigla BA-FAVS, de acuerdo con las normas propuestas por Lanjow. El material leñoso, sin ejemplar de herbario, ha sido incorporado con número diferente a la xiloteca FAVS.

Para las descripciones anatómicas se ha seguido fundamentalmente la terminología que figura en el Glosario de la Asociación Internacional de Anatomistas en Madera, 1957¹, complementadas en lo referente al Parénquima vertical por algunos de los tipos de Hess (1950); en cuanto a los tipos de radios leñosos se consideraron los de Kribs (1941). Con respecto a las calificaciones y clasificaciones de tamaño de células, se tuvieron en cuenta las proposiciones de la misma Asociación Internacional de Anatomistas en Maderas (1937-1939) y las de Chat-taway (1932); en alturas de radios leñosos, se siguieron las definiciones de uno de los autores (Cozzo, 1946), y en general también al mismo autor (1950) en cuanto al orden descriptivo; en este último trabajo pueden hallarse las citas bibliográficas de los estudios referidos.

Los autores dejan expresa constancia de su agradecimiento a las autoridades de la Dirección de Investigaciones Forestales —Administración Nacional de Bosques—, por la valiosa colaboración que les han brindado para la ejecución del trabajo, a las del Instituto de Investigaciones Forestales —Administración Provincial de Bosques de Buenos Aires—, y a las del Jardín Botánico Municipal de la ciudad de Buenos Aires, por el suministro de material y elementos de estudio. También al Ing. Agr. H. Mangieri y al Ing. M. Dimitri, por la dedicación prestada en la clasificación del material botánico reunido para este trabajo.

RESEÑA BIBLIOGRÁFICA

No obstante la importancia que exhiben las especies de *Eucalyptus* en el movimiento forestal mundial, es curiosamente escaso el caudal de trabajos dedicados a la investigación anatómica de sus leños

¹ Según la nueva versión revisada publicada en *Tropical Woods* 107 (1) 36, 1957.

secundarios. En la reducida lista bibliográfica el nombre más común es el del anatomista Dadswell que publicó en Australia, desde el año 1933 hasta 1952 alrededor de siete trabajos relativos al reconocimiento de las maderas de *Eucalyptus*, siendo dos de los primeros, los dedicados a las especies de maderas claras y oscuras (1933-1934) los más conocidos; últimamente (1952) publicó otros dos trabajos, ya para todo el género, sobre anatomía e identificación de la madera de los eucaliptus. Dadswell, trabajó con frecuencia en colaboración con otros anatomistas: Burnell, Eckersley, Amos, Bisset; sus estudios se refirieron a la descripción y separación anatómica de las maderas, como también a las variaciones de longitud de fibras en especies papeleras. Otro autor Gouwentak, citado por Metcalfe y Chalk (1950) realizó un estudio descriptivo de las maderas de *E. globulus* y *E. camaldulensis* en el año 1935.

Breves descripciones existen también en Aranha Pereira (1933) con once especies estudiadas; últimamente en Metcalfe y Chalk (1950) se ha hecho una descripción genérica incorporando numerosos antecedentes propios y bibliográficos.

PRINCIPALES CARACTERES ANATÓMICOS DEL LEÑO DE EUCALYPTUS

Porosidad casi siempre difusa, y sólo incipiente la circular en pocas especies (tipo ash). *Vasos* por lo común solitarios, a veces en múltiples cortos, y raramente agrupados; perfectamente ovalados.

Elementos vasculares con perforaciones simples, apéndices cortos y ausentes, y tabiques levemente inclinados a horizontales; sin espesamientos espiralados. Puntuaciones intervasculares alternas no coalescentes, pequeñas a medianas, circulares u oblongas, con abertura interna circular o elíptica; no ornadas (vestured pits de Bailey); similares las parénquimo-vasculares, mientras que las radiovasculares resultan en cambio de mayor tamaño, casi simples, oval-circulares, irregularmente dispuestas, aunque no escalariformes. *Traqueidas vasculares y vasicéntricas* casi siempre presentes, sin espesamientos espiralados. *Radios leñosos* pequeños y bajos, a extremadamente bajos, predominando los uni-biseriados, existiendo algunas veces triseriados y por excepción multiseriados. Son homogéneos, o poco acentuadamente heterogéneos con células marginales erectas, siendo los radios uniseriados siempre de células horizontales; células disyuntas muy raras. *Parénquima vertical* paratraqueal, escaso hasta abundante, y algunas veces también confluyente corto; apotraqueal difuso y/o reticulado. Pueden existir simultáneamente ambos tipos principales. Son series pa-

renquimáticas. *Tejido fibroso* integrado por fibras liberiformes y por fibro-traqueidas; sin tabiques ni contenidos celulares. *Estructura estratificada* ausente. *Contenidos celulares*: además de gomas, es común la existencia de tílido¹.

CLAVE PARA EL RECONOCIMIENTO MICROSCÓPICO DEL LEÑO SECUNDARIO
DE CATORCE ESPECIES DE EUCALYPTUS

A. Vasos agrupados o unidos en múltiples cortos. Radios bi-triseriados, o uniseriados.

E. citriodora

E. maculata

B. Vasos casi exclusivamente solitarios, ocasionalmente en múltiples cortos. Radios predominantemente uni-biseriados.

1. Radios casi siempre uniseriados o predominantes. Sin triseriados.

O. Con parénquima vertical reticulado.

E. tereticornis

OO. Sin parénquima vertical reticulado.

P. Con radios angostos y por lo común de más de 10 células, hasta 30.

R. Radios uniseriados sin porciones biseriadas, excepcionalmente los biseriados.

E. saligna

RR. Radios uniseriados, con frecuencia provistos de porciones biseriadas; hay biseriados.

E. viminalis

PP. Con radios angostos o medianos, y por lo común con menos de 10 células y raramente más de 15 células.

S. Radios heterogéneos.

T. Elementos fibrosos de pared gruesa. Vasos sin tílido u ocasional.

E. longifolia

TT. Elementos fibrosos de pared delgada a semiengrosada. Vasos con abundante tílido.

E. crebra

SS. Radios homogéneos.

E. globulus

¹ *Tílido*. — Término en substitución del habitual "tilosis", según Font Quer, *Diccionario de Botánica*, pág. 1044, 1933, Madrid.

2. Radios uniseriados no predominantes. Presencia ocasional o abundante de radios triseriados.

X. Con parénquima vertical reticulado.

E. Sin radios triseriados.

F. Vasos sin tílido, u ocasional.

E. tereticornis

FF. Vasos con frecuente y abundante tílido.

E. robusta

EE. Radios triseriados presentes hasta abundantes.

G. Casi todos los vasos obturados con tílido.

E. robusta

GG. Vasos sin tílido, o presentes ocasionalmente.

H. Radios triseriados comunes; a veces también hay tetraseriados; en promedio tienen 10 células de altura, y casi siempre sin alas en los extremos.

E. rudis

HH. Radios triseriados raros; tetraseriados raros. Con frecuencia de más de 10 células, y con alas en los extremos.

E. camaldulensis

E. tereticornis

XX. Sin parénquima vertical reticulado.

J. Radios uniseriados abundantes y por lo general más altos que los biseriados. Ausencia de triseriados.

K. Elementos fibrosos de pared gruesa; parénquima paratraqueal abundante. Vasos con frecuente y abundante tílido.

E. botryoides

KK. Elementos fibrosos de pared delgada a semiengrosada; parénquima paratraqueal escaso. Vasos sin tílido u ocasional.

E. cinerea

E. viminalis

JJ. Radios uni-biseriados y hasta con predominio de los segundos; los uniseriados iguales o más bajos que los biseriados. Sin radios triseriados u ocasionalmente hasta comunes.

M. Elementos fibrosos de pared gruesa a semiengrosada.

N. Vasos con abundante y frecuente tílido.

O. Vasos en número de hasta 20 mm², con 15 μ 67 μ de diámetro medio tangencial.

E. botryoides

OO. Vasos en número de más de 30 mm², y con 67 μ de diámetro medio tangencial.

E. sideroxylon

NN. Vasos sin tílido u ocasional.

E. sideroxylon

MM. Elementos fibrosos de pared delgada a semiengrosada.

P. Radios triseriados comunes.

E. globulus

PP. Radios triseriados ausentes u ocasionales.

R. Vasos en número de 10-12 por mm², con 100 μ de diámetro medio tangencial.

E. cinerea

E. globulus

E. viminalis

RR. Vasos en número de más de 30 por mm², con 67 μ de diámetro medio tangencial.

E. sideroxylon

OBSERVACIONES:

Las dificultades que existen para el reconocimiento morfológico externo de gran parte de las especies de *Eucalyptus*, también se observan en cuanto a su diferenciación por medio de la anatomía de sus leños secundarios, ya que no se registran rasgos estructurales de trascendencia específica entre las entidades estudiadas, que permitan una segura separación, excepto quizá en *E. citriodora*.

Por estos motivos la clave que antecede fue de laboriosa realización y pese a los esfuerzos desplegados, algunas de las especies estudiadas debieron ser reunidas en grupos, de donde sólo será posible

reconocerlas, momentáneamente, por medio de otros rasgos externos, que tampoco siempre resultan efectivos.

Por ejemplo, *E. globulus* exhibe con mayor frecuencia madera más pesada que *E. viminalis*, y éste que *E. cinerea*; además la primera posee grano (trayectoria de los elementos leñosos en sentido longitudinal) casi siempre ondulado hasta tortuoso, mientras que las otras dos son de grano derecho; por fin *E. globulus* muestra madera blanco-cremosa o pardusca, con tintes verdes-claros, en *E. viminalis* es blanco-rosada o netamente rosado-rojiza y en *E. cinerea* blanco-pardusca, con zonas de tinte rosado.

Entre *E. tereticornis* y *E. saligna*, la principal diferencia está en sus pesos específicos, mediano a alto en la primera y bajo a muy bajo en la segunda. Cuando *E. tereticornis* y *E. camaldulensis* presentan iguales rasgos estructurales internos, no se halló ningún otro camino seguro de reconocimiento. Entre *E. citriodora* y *E. maculata* no se hallaron diferencias anatómicas significativas de valor taxonómico.

E. BOTRYOIDES Smith

Anillos de crecimiento: No demarcados.

Porosidad: Difusa, sin ordenación especial.

Vasos: Solitarios, raros aunque a veces presentes múltiples cortos y en pares tangenciales, ovalados, con pared secundaria delgada.

Los elementos vasculares poseen trayectoria rectilínea a levemente sinuosa, y tabiques horizontales o medianamente oblicuos; apéndices ausentes. Puntuaciones intervasculares medianas ($7\ \mu$), alternas no coalescentes, con aréola oblonga hasta circular y abertura interna elíptica; las parénquimo-vasculares son semejantes en forma y tamaño, las radio-vasculares, en cambio, resultan más grandes ($12\ \mu$), e irregularmente circulares o elípticas. Los poros son numerosos, medianos, elementos vasculares de mediana longitud.

Traqueidas: Vasculares medianamente abundantes; vasicéntricas muy raras.

Radiales leñosos: Lineales a fusiformes, del tipo Homogéneo II por excepción Homogéneo III de Kribs. Predominan los radios biseriados o parcialmente biseriados, con alas cortas a largas, y uniseriados de igual altura o más bajos que los biseriados. Los radios triseriados se presentan unas veces en forma ocasional y otras frecuentemente.

Tienen 13 (1-28) células de alto. Son radios muy numerosos, muy bajos y moderadamente angostos.

Parénquima leñoso vertical: Medianamente abundante, predomina el tipo vasicéntrico incompleto hasta paratraqueal confluyente, en menor proporción parénquima difuso. Son series parenquimáticas de 2-3-4 ó 5 células con 427 μ de longitud media total.

Tejido fibroso: Distribuido irregularmente e integrado casi totalmente por fibro-traqueidas, de pared gruesa; también existen algunas fibras liberiformes. Son elementos de mediana longitud.

Contenidos celulares: Vasos con abundante y frecuente tílido. En el interior de algunas células radiales y parenquimáticas, suelen observarse cristales.

Medidas de los elementos

Vasos: Número medio por mm². 19; máx. 31; mín. 7.

Diámetro medio tangencial 113 μ ; máx. 178 μ ; mín. 49 μ .

Diámetro medio radial 155 μ ; máx. 415 μ ; mín. 43 μ .

Longitud media de los elementos vasculares 305 μ ; máx. 427 μ ; mín. 207 μ .

Radios leñosos: Número medio por mm². 13.

Altura media 262 μ ; máx. 579 μ ; mín. 37 μ .

Anchura media 27 μ .

Fibro traqueidas: Longitud media 927 μ .

Material examinado: Capital Federal, Bosques de Palermo, Leg. Mangieri y Rodríguez, 25 VII-1957, BAFAVS N° 123. Jardín Botánico Municipal, Leg. Rodríguez, 26-VIII-1957-BAFAVS N° 138- Pvcia. de Buenos Aires, Parque Pereyra Iraola, Leg. Yacubson y Rodríguez, 9-IX-1957-BAFAVS N° 148.

E. CAMALDULENSIS Dehn

Anillos de crecimiento: No demarcados.

Porosidad: Difusa, sin ordenación especial.

Vasos: Son solitarios y ovalados, de pared secundaria delgada.

Elementos vasculares de trayecto rectilíneo a levemente sinuoso, y tabiques horizontales a medianamente oblicuos; apéndices ausentes, o cortos a largos. Puntuaciones intervasculares medianas, alternas, no coalescentes, con aréola circular y abertura interna elíptica; las parénquimo-vasculares son semejantes en forma y tamaño a las intervasculares, las radio-vasculares grandes (12 μ), e irregularmente circu-

lares o elípticas. Los poros son numerosos, medianos, elementos vasculares de mediano tamaño.

Traqueidas: Hay vasculares en pequeña cantidad; raras las vasicéntricas.

Radios leñosos: Lineales a fusiformes del tipo Homogéneo I de Kribs.

Predominan los radios uniseriados y parcialmente biseriados de alas medianas a largas; en menor cantidad radios biseriados propiamente dichos, existiendo también algunos triseriados y tetraseriados. Tienen 18 (1-23) células de alto. Son radios muy numerosos muy bajos y muy angostos.

Parénquima leñoso vertical: Predomina el tipo apotraqueal difusoreticulado; en menor proporción existe el vasicéntrico incompleto. Son series parenquimáticas de 2-4 ó 6 células con 350 μ de longitud media, con visibles puntuaciones simples.

Tejido fibroso: Distribuido irregularmente e integrado por igual proporción de fibras liberiformes y fibro-traqueidas de pared delgada. Son elementos moderadamente cortos.

Contenidos celulares: Ocasionalmente se observan vasos con tílido.

Medidas de los elementos

Vasos: Número medio por mm². 11; máx. 18; mín. 2.

Diámetro medio tangencial 100 μ ; máx. 193 μ ; mín. 32 μ .

Diámetro medio radial 123 μ ; máx. 294 μ ; mín. 43 μ .

Longitud media de los elementos vasculares 354 μ ; máx. 470 μ ; mín. 195.

Radios leñosos: Número medio por mm². 14.

Altura media 222 μ ; máx. 450 μ ; mín. 180 μ .

Anchura media 18 μ .

Fibro-traqueidas: Longitud media 765 μ .

Fibras liberiformes: Longitud media 732 μ .

Material examinado. Capital Federal, Bosques de Palermo, Leg. Mangieri y Rodríguez, 25-VII. 1957, BAFAVS N° 124 y N° 129-Fac. Agronomía y Veterinaria-Arboretum leg. Cozzo y Rodríguez, 26-VII-1957-BAFAVS N° 108-Jardín Botánico Municipal, leg. Rodríguez, 26-VIII-1957-BAFAVS N° 137.

Pcia. de Buenos Aires, Ezeiza. Leg. Castiglioni y Rodríguez-8-VI-1957, BAFAVS N° 101. Delta- arroyo Carabelas, Forestación Las Carabelas. Leg. Cozzo y Rodríguez, 26-VI-1957, BAFAVS N° 120-Parque Pereyra Iraola. Leg. Yacubson y Rodríguez, 9-IX-1957 - BAFAVS N°

153-Mendoza, San Pedro. Leg. Yacubson, 7-III-1957, Xiloteca, FAVS Nº 160.

E. CINEREA F. v. M.

Anillos de crecimiento: No visibles.

Porosidad: Difusa, sin ordenación especial.

Vasos: Solitarios, ovales, de pared secundaria delgada.

Elementos vasculares de trayecto rectilíneo, con tabiques medianamente oblicuos, apéndices ausentes o muy raros y medianos. Son series intervasculares pequeñas ($6\ \mu$), alternas, no coalescentes, con aréola oblonga a circular y abertura interna elíptica; las parénquimovasculares son similares en forma y tamaño, mientras que las radio vasculares, en cambio, son más grandes ($11\ \mu$), e irregularmente circulares o elípticas. Poros poco numerosos, medianos, elementos vasculares moderadamente cortos.

Traqueidas: Vasculares, semiabundantes.

Radios leñosos: Lineales a fusiformes, del tipo Homogéneo I de Kribs; son uni y biseriados, estos últimos en su mayoría lo son parcialmente y provistos de alas cortas a largas. Tienen 13 (1-27) células de alto. Son radios muy numerosos, muy bajos y muy angostos.

Parénquima leñoso vertical: Medianamente abundante, predomina el tipo vasicéntrico, existiendo también el vasicéntrico incompleto y hasta paratraqueal confluyente; ocasionalmente se observa parénquima difuso. Son series parenquimáticas de 2-3 ó 4 células con 366 u de longitud media total.

Tejido fibroso: Distribuido irregularmente e integrado casi totalmente por fibro-traqueidas, de pared delgada a semiengrosada, también existen algunas fibras liberiformes. Son elementos de mediana longitud.

Contenidos celulares: En algunos ejemplares se observan vasos con tílido y algunos cristales en las fibras y en las células del parénquima radial.

Medidas de los elementos

Vasos: Número medio por mm^2 . 10; máx. 13; mín. 7.

Diámetro tangencial $104\ \mu$; máx. $164\ \mu$; mín. $36\ \mu$.

Diámetro medio radial $128\ \mu$; máx. $207\ \mu$; mín. $49\ \mu$.

Longitud media de los elementos vasculares $264\ \mu$; máx. $427\ \mu$; mín. $152\ \mu$.

Radios leñosos: Número medio por mm. 12.

Altura media 268 μ ; máx. 524 μ ; mín. 24 μ .

Altura media 18 μ .

Fibro-traqueidas: Longitud media 945 μ .

Material examinado: Pvcia. de Buenos Aires, Ezeiza, Leg. Castiglioni y Rodríguez, 8-VI-1957-BAFAVS N° 103-Parque Pereyra Iraola, Leg. Yacubson y Rodríguez, 9-IX-1957-BAFAVS N° 144.

E. CITRIODORA Hook

Anillos de crecimiento: No demarcados.

Porosidad: Difusa, sin ordenación especial.

Vasos: Agrupados o unidos en múltiples cortos a largos, algunos solitarios de forma oval o circular, con pared secundaria delgada. Elementos vasculares de trayecto rectilíneo a sinuoso y tabiques horizontales a oblicuos, apéndices ausentes o medianos. Puntuaciones intervasculares pequeñas (6 μ) alternas, con aréola oblonga a circular y abertura interna elíptica; las parénquimo-vasculares son semejantes en forma y tamaño, mientras que las radio-vasculares resultan más grandes (11 μ) e irregularmente circulares o elípticas. Poros numerosos, moderadamente pequeños; elementos vasculares de mediana longitud.

Traqueidas: Vasicéntricas y vasculares en pequeña cantidad.

Radios leñosos: Lineales a fusiformes, del tipo Homogéneo I de Kribs. Predominan los radio biseriados y triseriados altos, con alas cortas a largas, escasos los uniseriados que son generalmente más bajos. Tienen 16 (1-32) células de alto. Son radios numerosos, muy bajos y muy angostos.

Parénquima leñoso vertical: Predomina el parénquima vasicéntrico incompleto hasta paratraqueal confluyente, en menor proporción se observa apotraqueal difuso. Son series parenquimáticas de 2-4-7 y 8 células con 366 μ de longitud media total.

Tejido fibroso: Distribuido irregularmente e integrado por fibras liberiformes y fibro-traqueidas de pared muy gruesa, predominando las primeras. Son elementos de mediana longitud.

Contenidos celulares: En el interior de casi todos los vasos se observa abundante tílido y cristales en las células radiales y parenquimáticas.

Medidas de los elementos

Vasos: Número medio por mm². 14; máx. 27; mín. 7.

Diámetro medio tangencial 98 μ ; máx. 152 μ ; mín. 37 μ .

Diámetro medio radial: 140 μ ; máx. 262 μ ; mín. 49 μ .

Longitud media de los elementos vasculares 339 μ ; máx. 542 μ ; mín. 256 μ .

Radios leñosos: Número medio por mm². 11.

Altura media 317 μ ; máx. 622 μ ; mín. 30 μ .

Anchura media 24 μ .

Fibras liberiformes: Longitud media 994 μ .

Material examinado: Capital Federal, Bosques de Palermo, Leg. Mangieri y Rodríguez, 25-VII-1957, BAFVS N° 128-Jardín Municipal, Leg. Rodríguez-26-VIII-1957-Xiloteca FAVS N° 139.

Pcia. de Buenos Aires, Parque Pereyra Iraola, Leg. Yacubson y Rodríguez, 9-IX-1957-BAVAFS N° 157, Santiago del Estero, Estación Experimental Fernández, Leg. Cozzo 3-I-1958, Xiloteca FAVS N° 166, Tucumán, Estación Experimental Agrícola, Leg. Cozzo, 5-I-1958. Xiloteca-FAVS N° 178.

E. CREBRA F. v. M.

Anillos de crecimiento: No visibles.

Porosidad: Difusa, sin ordenación especial.

Vasos: Predominan los solitarios de forma oval, raros algunos múltiples cortos y agrupados, de pared secundaria delgada. Elementos vasculares de trayecto rectilíneo a sinuoso, con tabiques horizontales a oblicuos; apéndices ausentes o cortos. Puntuaciones intervasculares pequeñas (6 μ) alternas, con aréola circular u oblonga y abertura interna elíptica; las parénquimo-vasculares son semejantes en forma y tamaño, mientras que las radio-vasculares son más grandes (9 μ) e irregularmente circulares o elípticas. Poros numerosos, medianos; elementos vasculares de mediana longitud.

Traqueidas: Vasculares, medianamente abundantes.

Radios leñosos: Lineales a fusiformes, del tipo Homogéneo I de Kribs; predominan los uniseriados, en menor cantidad los parcialmente biseriados o biseriados con alas cortas a largas. Tienen 10 (1-16) células de alto.

Son muy numerosos, extremadamente bajos y extremadamente angostos.

Parénquima leñoso vertical: Medianamente abundante, predomina el tipo vasicéntrico incompleto, en menor proporción el parénquima apotraqueal difuso. Son series parenquimáticas de 1 a 5 células de 344 μ de longitud media, con visibles puntuaciones simples.

Tejido fibroso: Distribuído irregularmente e integrado por fibras liberiformes y fibro-traqueidas de pared gruesa. Son elementos moderadamente cortos.

Contenidos celulares: En el interior de los vasos se observa abundante tílido.

Medidas de los elementos

Vasos: Número medio por mm². 16; máx. 22; mín. 6.

Diámetro medio tangencial 102 μ ; máx. 136 μ ; mín. 68 μ .

Diámetro medio radial 119 μ ; máx. 187 μ ; mín. 34 μ .

Longitud media de los elementos vasculares 418 μ ; máx. 615 μ ; mín. 205 μ .

Radios leñosos: Número medio por mm². 10.

Altura media 213 μ ; máx. 282 μ ; mín. 18 μ .

Anchura media 14 μ .

Fibras liberiformes: Longitud media 892 μ .

Material examinado: Peia. de Buenos Aires, Parque Pereyra Iraola. Leg. Ubeda Molina, 11-X-1958 Xiloteca FAVS N° 186. Tucumán, Estación Experimental de Tucumán. Leg. M. Dimitri, 6-X-1958. Xiloteca FAVS N° 184.

E. GLOBULUS Labill

Anillos de crecimiento: No visibles.

Porosidad: Difusa, sin ordenación especial.

Vasos: Solitarios, ovales, con pared secundaria delgada. Elementos vasculares de trayecto rectilíneo y tabiques horizontales a poco marcadamente oblicuos, apéndices ausentes, o cortos a medianos. Puntuaciones intervascuales pequeñas (6 μ), alternas, no coalescentes, con aréola oblonga y abertura interna elíptica, las parénquimo-vasculares son semejantes en forma y tamaño; las radio-vasculares son más grandes. (11 μ), irregularmente circulares o elípticas. Poros poco numerosos, medianos; elementos vasculares de mediana longitud.

Traqueidas: Existen vasculares y vasicéntricas, poco abundantes.

Radios leñosos: Lineales a fusiformes, del tipo Homogéneo I de Kribs; son uni y biseriados, en igual proporción, estos últimos en su mayoría parcialmente biseriados y a veces triseriados con alas cortas a largas. Tienen 12 (1-20) células de alto. Son radios numerosos, muy bajos, y muy angostos.

Parénquima leñoso vertical: Predomina el tipo vasicéntrico incompleto; también existen menos frecuentemente parénquima difuso. Son series parenquimáticas de 2 ó 4 células con 427 μ de longitud media total.

Tejido fibroso: Distribuido irregularmente e integrado casi totalmente por fibro-traqueidas, de pared delgada, a semiengrosada, también existen algunas fibras liberiformes. Son elementos de mediana longitud.

Contenidos celulares: En algunos ejemplares examinados se observan ocasionalmente vasos con tílido; también cristales de oxalato de calcio en células del parénquima radial y vertical.

Medida de los elementos

Vasos: Número medio por mm². 9; máx. 11; mín. 5.

Diámetro medio tangencial 110 μ ; máx. 177 μ ; mín. 43 μ .

Diámetro medio radial 152 μ ; máx. 287 μ ; mín. 43 μ .

Longitud media de los elementos vasculares 373 μ ; máx. 463 μ ; mín. 293 μ .

Radios leñosos: Número medio por mm². 10.

Altura media 238 μ ; máx. 353 μ ; mín. 24 μ .

Anchura media 21 μ .

Fibro-traqueidas: Longitud media 976 μ .

Material examinado: Capital Federal, Fac. de Agr. y Vet. de Buenos Aires. Arboretum, leg. Cozzo y Rodríguez, 26-VII-1957-BAFAVS, N° 113, Jardín Botánico Municipal, leg. Rodríguez, 26-VIII, 1957. BAFVS N° 141. Peia. de Buenos Aires, Delta, arroyo Carabelas, forestación Las Carabelas, leg. Cozzo y Rodríguez, 26-VI-1957-BAFAVS N° 121, Parque Pereyra Iraola, leg. Yacubson y Rodríguez, 9-IX-1957 - BAFVS N° 155. Tucumán, Estación Experimental Agrícola, leg. Cozzo 5-I-1958, Xiloteca FAVS-175.

E. LONGIFOLIA Link et Otto

Anillos de crecimiento: No demarcados a levemente demarcados en algunos ejemplares.

Porosidad: Difusa, sin ordenación especial.

Vasos: Predominan los solitarios en forma oval, raros algunos múltiples cortos, de pared secundaria delgada. Elementos vasculares de trayecto rectilíneo a sinuoso y tabiques horizontales a oblicuos, apéndices ausentes o cortos. Puntuaciones intervasculares pequeñas

(5 μ) alternas, con aréolas circular u oblengo y abertura interna elíptica; las parénquimo-vasculares son semejantes en forma y tamaño, mientras que las radio-vasculares son más grandes (16 μ) e irregularmente circulares o elípticas. Poros numerosos, medianos; elementos vasculares de mediana longitud.

Traqueidas: Vasculares, medianamente abundantes.

Radios leñosos: Lineales a fusiformes del tipo Homogéneo I de Kribs; predominan los uni y parcialmente biseriados, en menor cantidad radios triseriados. Tienen 12 (1-20) células de alto. Son muy numerosos, extremadamente angostos.

Parénquima leñoso vertical: Medianamente abundante, predomina el tipo vasicéntrico incompleto, hasta paratraqueal confluyente y apotraqueal-difuso. Son series parenquimáticas de 1 a 7 células, con 426 μ de longitud media.

Tejido fibroso: Distribuido irregularmente e integrado por fibras liberiformes y fibro-traqueidas de pared gruesa. Son elementos de mediana longitud.

Contenidos celulares: En el lumen de algunas fibras y en el interior de algunas células radiales se observan depósitos de resina.

Medidas de los elementos

Vasos: Número medio por mm². 13; máx. 16; mín. 9.

Diámetro medio tangencial 90 μ ; máx. 128 μ ; mín. 41 μ .

Diámetro medio radial 125 μ ; máx. 189 μ ; mín. 41 μ .

Longitud media de los elementos vasculares 336 μ ; máx. 566 μ ; mín. 205 μ .

Radios leñosos: Número medio por mm². 12.

Altura media 189 μ ; máx. 305 μ ; mín. 18 μ .

Anchura media 15 μ .

Fibras liberiformes: Longitud media 984 μ .

Material examinado: Tucumán, Estación Experimental de Tucumán. Leg. M. Dimitri. Xiloteca FAVS N° 176. Pveia. de Buenos Aires, Parque Pereyra Iraola. Leg. Ubeda Molina. 11-X-1958. Xiloteca FAVS N° 187.

E. MACULATA Hook.

Anillos de crecimiento: No demarcados.

Porosidad: Difusa sin ordenación especial.

Vasos: Unidos en múltiples radiales cortos a largos, algunos solitarios de forma oval o circular, con pared secundaria delgada. Elementos

tos vasculares de trayecto rectilíneo a sinuoso y tabiques horizontales a oblicuos, apéndices ausentes o cortos. Puntuaciones intervasculares medianas ($8\ \mu$) con aréola circular a oblonga y abertura interna elíptica; las parénquimo-vasculares son semejantes en forma y tamaño, mientras que las radio-vasculares son más grandes ($9\ \mu$) e irregularmente circulares o elípticas. Poros numerosos, medianos; elementos vasculares de mediana longitud.

Traqueidas: Vasculares, medianamente abundantes.

Radios leñosos: Lineales a fusiformes, del tipo Homogéneo I a Heterogéneo II B de Kribs; predominan los radios biseriados en menor cantidad uni y triseriados. Tiene 14 (1-25) células de alto. Son numerosos, extremadamente bajos y moderadamente angostos.

Parénquima leñoso vertical: Abundante, predominando el vasicéntrico y vasicéntrico incompleto hasta paratraqueal confluyente; también se observa, parénquima apotraqueal difuso. Son series parenquimáticas de 1 a 6 células, con $344\ \mu$ de longitud media, con visibles puntuaciones simples.

Tejido fibroso: Distribuido irregularmente e integrado por fibras liberiformes y algunas fibro-traqueidas de pared gruesa. Son elementos moderadamente cortos.

Contenidos celulares: Se observan depósitos resinosos en los vasos y células radiales; abundantes cristales de oxalato de calcio en las células parenquimáticas.

Medidas de los elementos

Vasos: Número medio por mm^2 13; máx. 15; mín. 9.

Diámetro medio tangencial $94\ \mu$; máx. $147\ \mu$; mín. $65\ \mu$.

Diámetro medio radial $115\ \mu$; máx. $188\ \mu$; mín. $73\ \mu$.

Longitud media de los elementos vasculares $257\ \mu$; máx. $336\ \mu$; mín. $164\ \mu$.

Radios leñosos: Número medio por mm^2 . 9.

Altura media $315\ \mu$; máx. $656\ \mu$; mín. $25\ \mu$.

Anchura media $41\ \mu$.

Fibras liberiformes: Longitud media $770\ \mu$.

Fibro-traqueidas: Longitud media $574\ \mu$.

Material examinado: Tucumán, Estación Experimental de Tucumán. Leg. M. Dimitri, Xiloteca FAVS N° 173. Pvcia. de Buenos Aires, Parque Pereyra Iraola. Leg. Ubeda Molina, 11-X-1958, Xiloteca FAVS N° 188.

E. ROBUSTA Smith

Anillos de crecimiento: No demarcados.

Porosidad: Difusa sin ordenación especial.

Vasos: Solitarios de forma oval con pared secundaria delgada. Elementos vasculares de trayecto rectilíneo, tabiques horizontales a levemente oblicuos; apéndices ausentes, o cortos a medianos. Puntuaciones intervasculares medianas ($7\ \mu$) alternas, no coalescentes, con aréola elíptica u oblonga hasta circular y abertura interna elíptica; las parénquimo-vasculares son semejantes en forma y tamaño a las intervasculares, mientras que las radio-vasculares resultan más grandes ($13\ \mu$), e irregularmente circulares o elípticas. Los poros son numerosos y medianos; elementos vasculares de mediana longitud.

Traqueidas: Hay vasculares y vasicéntricas en pequeña cantidad.

Radios leñosos: Lineales a fusiformes, del tipo Homogéneo I de Kribs. Predominan los uniseriados y los parcialmente biseriados con alas cortas a largas; en menor cantidad hay radios biseriados y ocasionalmente algunos triseriados. Tienen 17 (1-32) células de alto. Son radios muy numerosos, muy bajos y muy angostos.

Parénquima leñoso vertical: Abundante, predomina el tipo reticulado, existiendo también el vasicéntrico incompleto hasta paratraqueal confluyente. Son series parenquimáticas de 3-4-5 células con $260\ \mu$ de longitud media, con visibles puntuaciones simples.

Tejido fibroso: Distribuido irregularmente e integrado por fibras liberiformes y fibro-traqueidas de pared gruesa; predominando las primeras.

Contenidos celulares: Vasos con abundante y frecuente tílido.

Medidas de los elementos

Vasos: Número medio por mm^2 14; máx. 27; mín. 5.

Diámetro medio tangencial $90\ \mu$; máx. $180\ \mu$; mín. $30\ \mu$.

Diámetro medio radial $108\ \mu$; máx. $270\ \mu$; mín. $30\ \mu$.

Longitud media de los elementos vasculares $362\ \mu$; máx. $500\ \mu$; mín. $267\ \mu$.

Radios leñosos: Número medio por mm^2 . 15.

Altura media $234\ \mu$; máx. $1080\ \mu$; mín. $48\ \mu$.

Anchura media $24\ \mu$.

Fibro traqueidas: Longitud media $817\ \mu$.

Fibras liberiformes: Longitud media $793\ \mu$.

Material examinado: Capital Federal, Bosques de Palermo, Leg. Mangieri-Rodríguez, 25-VII-1957, BAFAVS N° 122. Jardín Botánico Municipal, Leg. Rodríguez 26-VIII-1957; BAFAVS N° 140. Pveia. de Buenos Aires, Delta arroyo Carabelas Forestación Las Carabelas, Leg. Cozzo y Rodríguez 26-VI-1957; BAFAVS N° 117. Parque Pereyra Iraola, Leg. Yacubson y Rodríguez 9-IX-1957; BAFAVS N° 147. Misiones, Candelaria, Leg. Cozzo, 4-VII-1957. Xiloteca FAVS N° 131. Tucumán, Estación Experimental Agrícola. Leg. Cozzo, 5-I-1958, Xiloteca FAVS N° 172.

E. RUDIS Endl

Anillos de crecimiento: No demarcados.

Porosidad: Difusa sin ordenación especial.

Vasos: Predominan los solitarios de forma oval, raros algunos múltiples cortos, de pared secundaria delgada. Elementos vasculares de trayecto rectilíneo a sinuoso y tabiques horizontales a oblicuos, apéndices ausentes o cortos. Puntuaciones intervasculares pequeñas ($6\ \mu$), alternas con aréola circular u oblonga y abertura interna elíptica; las parénquima-vasculares son semejantes en forma y tamaño, mientras que las radio-vasculares en cambio son más grandes ($11\ \mu$), e irregularmente circulares o elípticas. Poros poco numerosos, medianos; elementos vasculares moderadamente cortos.

Traqueidas: Vasicéntricas medianamente abundantes.

Radial leñosos: Lineales a fusiformes del tipo Homogéneo I con cierta tendencia al Heterogéneo II B de Kribs. Son radios uni y biseriados, estos últimos con alas cortas o largas, observándose con frecuencia radios triseriados y ocasionalmente tetraseriados. Tienen 10 (1-20) células de alto. Son radios muy numerosos, extremadamente bajos y moderadamente angostos.

Parénquima leñoso vertical: Predomina el parénquima reticulado, existiendo también en menor proporción parénquima vasicéntrico incompleto. Son series paranquimáticas con 2-4 ó 6 células de $360\ \mu$ de longitud media total, con visibles puntuaciones simples.

Tejido fibroso: Distribuido irregularmente e integrado por fibrotraqueidas y fibras liberiformes de pared gruesa, predominando las primeras. Son elementos de mediana longitud.

Contenidos celulares: En algunos ejemplares se observan vasos con abundante y frecuente tílido.

Medidas de los elementos

Vasos: Número medio por mm^2 . 9; máx. 12; mín. 6.

Diámetro tangencial $116\ \mu$; máx. $177\ \mu$; mín. $43\ \mu$.

Diámetro medio radial 152 μ ; máx. 256 μ ; mín. 49 μ .

Longitud media de los elementos vasculares 283 μ ; máx. 366 μ ; mín. 195 μ .

Radios leñosos: Número medio por mm². 12.

Altura media 201 μ ; máx. 305 μ ; mín. 42 μ .

Anchura media 26 μ .

Fibro-traqueidas: Longitud media 958 μ .

Material examinado: Capital Federal, Bosques de Palermo, Leg. Mangieri y Rodríguez 25-VII-1957, BAFAVS N° 130. Pvcia. de Buenos Aires, Parque Pereyra Iraola, Leg. Yacubson y Rodríguez 9-IX-1957, BAFAVS N° 146.

E. SALIGNA Smith

Anillos de crecimiento: No demarcados.

Porosidad: Difusa, sin ordenación especial.

Vasos: Solitarios, de forma ovalada, con pared secundaria delgada, elementos vasculares de trayecto rectilíneo a levemente sinuosos, y tabiques horizontales o medianamente oblicuos; apéndices ausentes o cortos. Puntuaciones intervasculares medianas, alternas, no coalescentes con aréola oblonga, a veces circular, y abertura interna elíptica; las parénquimo-vasculares son semejantes en forma y tamaño, las radio-vasculares resultan más grandes, irregularmente circulares o elípticas. Poros poco numerosos y medianos; elementos vasculares moderadamente cortos.

Traqueidas: Vasculares medianamente abundantes; vasicéntricas raras.

Radios leñosos: Lineales a fusiformes, del tipo Homogéneo I u Homogéneo III de Kribs. Predominan los uniseriados y menos frecuentemente total o parcialmente biseriados, existiendo también en algunos casos de ejemplares examinados una misma proporción de radios uni y biseriados, y la ocurrencia de tri y tetraseriados. Tienen 17 (1-30) células de alto. Son muy numerosos, muy bajos y muy angostos.

Parénquima leñoso vertical: Predomina el vasicéntrico incompleto, en menor proporción parénquima difuso. Son series parenquimáticas con 2-3- ó 5-6 células de 420 μ de longitud media.

Tejido fibroso: Distribuido irregularmente e integrado por igual proporción de fibras liberiformes y fibro-traqueidas de pared gruesa. Son elementos de mediana longitud.

Contenidos celulares: Ocasionalmente en el interior de algunos vasos se observa tílido.

Medidas de los elementos

Vasos: Número medio por mm². 9; máx. 12; mín. 5.

Diámetro medio tangencial 104 μ ; máx. 165 μ ; mín. 30 μ .

Diámetro medio radial 177 μ ; máx. 278 μ ; mín. 49 μ .

Longitud media de los elementos vasculares 294 μ ; máx. 396 μ ; mín. 195 μ .

Radios leñosos: Número medio por mm². 12.

Altura media 323 μ ; máx. 823; mín. 67 μ .

Anchura media 18 μ .

Fibro traqueidas: Longitud media 1000 μ .

Fibras liberiformes: Longitud media 917 μ .

Material examinado: Capital Federal, Fac. Agr. y Vet. Arboretum, Leg. Cozzo y Rodríguez, 26-VII-1957-BAFAVS N° 106. Pveia. de Buenos Aires, Parque Pereyra Iraola, Leg. Yacubson y Rodríguez, 9-IX-1957-BAFAVS N° 154. Misiones: Estación Experimental de Loreto, Leg. Cozzo, 6-VII-57; Xiloteca FAVS N° 134. Tucumán, Estación Experimental Agrícola, Leg. Cozzo, 5-I-1958. Xiloteca FAVS N° 174.

E. SIDEROXYLON (A. Cunn.) Benth

Anillos de crecimiento: No visibles.

Porosidad: Difusa, sin ordenación especial.

Vasos: Solitarios, menos frecuentemente reunidos en múltiples cortos ovalados, con pared secundaria delgada. Elementos vasculares de trayecto rectilíneo a levemente sinuoso y tabiques horizontales a medianamente oblicuos, apéndices ausentes o cortos. Puntuaciones intervasculares pequeñas (6 μ) alternas, no coalescentes, con aréola oblonga hasta circular y abertura interna elíptica; las parénquimovasculares son semejantes en forma y tamaño; las radio-vasculares en cambio resultan más grandes (12 μ) e irregularmente circulares o elípticas. Poros muy numerosos, moderadamente pequeños; elementos vasculares de mediana longitud.

Traqueidas: Vasicéntricas medianamente abundantes; vasculares muy raras.

Radios leñosos: Lineales a fusiformes, del tipo Homogéneo I de Kribs. Predominan los uniseriados o parcialmente biseriados, con alas cortas o largas, en menor cantidad radios totalmente biseriados. En algunos ejemplares existen también radios triseriados, e incluso hasta te-

traseriados. Tienen 12 (1-18) células de alto. Son radios muy numerosos, extremadamente bajos y moderadamente angostos.

Parénquima leñoso vertical: Medianamente abundante, predomina el tipo vasicéntrico incompleto, en menor proporción el confluyente corto y el apotraqueal difuso. Son series parenquimáticas de 2 ó 4 células con 384 μ de longitud media total, con visibles puntuaciones grandes.

Tejido fibroso: Distribuido irregularmente e integrado por igual proporción de fibras liberiformes y fibro-traqueidas, ambas de pared generalmente gruesa, existiendo en ejemplares de rápido crecimiento, también elementos de pared delgada a semiengrosada. Son elementos de mediana longitud.

Contenidos celulares: En el interior de algunos vasos se observa tílido.

Medidas de los elementos

Vasos: Número medio por mm 37; máx. 55; mín. 27.

Diámetro medio tangencial 67 μ ; máx. 109 μ ; mín. 18 μ .

Diámetro medio radial 116 μ ; máx. 183 μ ; mín. 43 μ .

Diámetro medio radial 116 u; máx. 183 u; mín. 43 u.

Longitud media de los elementos vasculares 312 μ ; máx. 415 μ ; mín. 175 μ .

Radios leñosos: Número medio por mm². 16.

Altura media 213 μ ; máx. 335 μ ; mín. 30 μ .

Anchura media 27 μ .

Fibro-traqueidas: Longitud media 900 μ .

Fibras liberiformes: Longitud media 962 μ .

Material examinado: Capital Federal, Fac. Agr. y Vet. Arboretum, Leg. Cozzo y Rodríguez, 26-VII-1957-BAFAVS N° 111. Jardín Botánico Municipal. Leg. Rodríguez 26-VIII-1957, Xiloteca FAVS N° 142. Pveia. de Buenos Aires, Ezeiza Leg. Castiglioni y Rodríguez, 8-VI-1957. BAFVS N° 105. Parque Pereyra Iraola, Leg. Yacubson y Rodríguez 9-IX-1957, BAFVS N° 151.

E. TERETICORNIS Smith

Anillos de crecimiento: No demarcados.

Porosidad: Difusa, sin ordenación especial.

Vasos: Predominan los solitarios de forma oval, raros aunque a veces presentes algunos múltiples cortos, con pared secundaria delga-

da. Elementos vasculares de trayecto rectilíneo a levemente sinuoso, y tabiques oblicuos; apéndices ausentes o cortos. Las puntuaciones intervasculares son medianas ($7\ \mu$), alternas, no coalescentes, con aréola circular y abertura interna elíptica; las parénquimo-vasculares son más grandes ($11\ \mu$) e irregularmente circulares o elípticas. Poros numerosos, moderadamente pequeños; elementos vasculares de mediana longitud.

Traqueidas: Vasculares medianamente abundantes.

Radios leñosos: Lineales a fusiformes del tipo Homogéneo I y ocasionalmente Homogéneo III de Kribs. Predominan los uniseriados o parcialmente biseriados, en menor cantidad los biseriados con alas cortas a largas en los extremos. Tienen 14 (1-24) células de alto. Son radios numerosos, muy bajos y muy angostos.

Parénquima leñoso vertical: Predomina el parénquima reticulado, aunque también existe en menor proporción vasicéntrico incompleto. Son series par enquimáticas con 2-4-5 ó 6 células de $366\ \mu$ de longitud media total.

Tejido fibroso: Distribuido irregularmente e integrado por fibrotraqueidas y fibras liberiformes de pared gruesa, con predominio de las primeras. Son elementos moderadamente cortos.

Contenidos celulares: En algunos ejemplares se observan vasos con tílido.

Medidas de los elementos

Vasos: Número medio por mm^2 . 15; máx. 25; mín. 6.

Diámetro medio tangencial $85\ \mu$; máx. $152\ \mu$; mín. $30\ \mu$.

Diámetro medio radial $116\ \mu$; máx. $159\ \mu$; mín. $49\ \mu$.

Longitud media de los elementos vasculares $324\ \mu$; máx. $476\ \mu$; mín. $207\ \mu$.

Radios leñosos: Número medio por mm^2 . 12.

Altura media $293\ \mu$; máx. $500\ \mu$; mín. $18\ \mu$.

Anchura media $24\ \mu$.

Fibro-traqueidas: Longitud media $841\ \mu$.

Material examinado: Capital Federal, Bosques de Palermo, Leg. Mangieri y Rodríguez, 27-XII-1957, BAFAVS N° 126. Jardín Botánico Municipal, Leg. Rodríguez 26-VIII-1957. BAFAVS N° 143, Pvcia. de Buenos Aires, Parque Pereyra Iraola, Leg. Yacubson y Rodríguez, 9-IX-1957. BAFAVS N° 156. Mendoza, San Pedro, Leg. Yacubson, 7-III-1957. Xiloteca, FAVS N° 163.

E. VIMINALIS Labill

Anillos de crecimiento: No visibles.

Porosidad: Difusa, sin ordenación especial.

Vasos: Son solitarios, ovalados, con pared secundaria delgada. Los elementos vasculares son de trayecto rectilíneo a levemente sinuoso, tabique medianamente oblicuo; apéndices ausentes o cortos hasta medianos. Las puntuaciones intervasculares son medianas, alternas, no coalescentes, con aréola circular y abertura interna elíptica; puntuaciones parénquimo-vasculares semejantes en forma y tamaño a las intervasculares; las radio-vasculares en cambio de mayor tamaño e irregularmente circulares o elípticas. Poros numerosos, moderadamente pequeños; elementos vasculares extremadamente cortos.

Traqueidas: Vasculares y vasicéntricas abundantes.

Radios leñosos: Lineales a fusiformes, del tipo Homogéneo I ú Homogéneo III de Kribs. Predominan los uniseriados, hay radios parcialmente biseriados de alas medianas a largas en ambos extremos, y también existen radios biseriados, sin alas o con alas cortas. Tienen 14 (1-35) células de alto. Son radios numerosos, extremadamente bajos y extremadamente angostos.

Parénquima leñoso vertical: Medianamente abundante hasta escaso, desde típicamente vasicéntrico hasta difuso. Son series parenquimáticas de 2-3 ó 4 células con 433 μ de longitud media total con grandes y visibles puntuaciones simples.

Tejido fibroso: Distribuido irregularmente e integrado por fibras liberiformes y escasas fibro-traqueidas de pared delgada. Son elementos muy cortos.

Contenidos celulares: En el interior de algunos vasos se observa tílido.

Medidas de los elementos

Vasos: Número medio por mm^2 . 11; máx. 23; mín. 4.

Diámetro medio tangencial 96 μ ; máx. 160 μ ; mín. 32 μ .

Diámetro medio radial 144 μ ; máx. 278 μ ; mín. 37 μ .

Longitud media de los elementos vasculares 160 μ ; máx. 256 μ ; mín. 61 μ .

Radios leñosos: Número medio por mm^2 . 10.

Altura media 235 μ ; máx. 578 μ ; mín. 43 μ .

Anchura media 9 μ .

Fibras liberiformes: Longitud media 600 μ .

Material examinado: Capital Federal, Fac. de Agr. y Vet. de Buenos Aires. Arboretum, leg. Cozzo y Rodríguez, 26-VII-1957, BAFAVS

Nº 109. Peia. de Buenos Aires, Ezeiza leg. Castiglioni y Rodríguez, 8-VII-1957, BAFAVS Nº 104. Parque Pereyra Iraola leg. Yacubson y Rodríguez, BAFAVS Nº 145. Delta, arroyo Carabelas, Forestación Las Carabelas, leg. Cozzo y Rodríguez, 26-VI-1957. BAFAVS Nº 115.

SUMARIO

Se ha realizado el estudio del leño secundario de las siguientes especies: *Eucalytus botryoides*, *E. camaldulensis*, *E. cinerea*, *E. citriodora*, *E. creba*, *E. globulus*, *E. longifolia*, *E. maculata*, *E. robusta*, *E. rudis*, *E. saligna*, *E. sideroscydon*, *E. tereticornis* y *E. viminalis*. Se da una reseña bibliográfica y se diferencian las especies estudiadas mediante una clave.

SUMMARY

COMPARTIVE ANATOMY OF THE TIMBER FOR 14 SPECIES OF EUCALYPTUS CULTIVED IN ARGENTINA

A study has been made of the secondary timber of the following species: *Eucalytus botryoides*, *E. camaldulensis*, *E. cinerea*, *E. citriodora*, *E. creba*, *E. globulus*, *E. longifolia*, *E. maculata*, *E. robusta*, *E. rudis*, *E. saligna*, *E. sideroscydon*, *E. tereticornis* y *E. viminalis*. A brief description is given, differentiating the species studied by means of a clue.

BIBLIOGRAFIA

- ARANHA PEREIRA, J. — Contribuição para a identificação micrographica das nossas madeiras. — *Anuario da Escola Polytechnica de Sao Paulo*, 1933: 269-421. Sao Paulo. 1933.
- AMOS G. L., BISSET, I. J. W. y DADSWELL, H. E. — Wood structure in relation to growth in *Eucalyptus delegatensis* Hook. — *F. Aust. J. Sc. Res.*, ser. B. III (4). 1950.
- BISSET, I. J. W. y DADSWELL, H. E. — The variation of fibre length within one tree of *Eucalyptus regnans* F. v. M. — *Austr. For.* 13. (2) 86-96-1949.
- COZZO, D. — Los géneros de fanerógamas argentinas con radios leñosos altos en su leño secundario. — *Rev. Arg. de Agr.* XIII (3). 207-230. Buenos Aires, 1946.
- COZZO, D. — Anatomía del leño secundario de las Leguminosas Papilionoideas argentinas. — *Rev. Inst. Nac. Investig. Cienc. Nat., Cienc. Bot.* 1 (7), Buenos Aires, 1950.
- DADSWELL, H. E. — Methods for the identification of the coloured woods of the genus *Eucalyptus*. — *Council Ss. Ind. Res. Bull.* 67: 1-50, 1932.
- DADSWELL, H. E. — Eighth timbers of the genus *Eucalyptus* (ash groups). *Ibid.* Pamph. 47, Melbourne, 1933.
- DADSWELL, H. E. — Identification of the light coloured wood of the genus *Eucalyptus*. *Ibid.* Bull. 78: 1-60 Melbourne, 1934.

- DADSWELL, H. E. — Anatomy of the *Eucalyptus*. - *Council Sc. Ind. Res.* 1952. (No visto).
- DADSWELL, H. E. — Identification of Eucalyptus timber. — *For. Prod. News. Lett.* C.S.I.R.O., 189-1952. (No visto).
- DADSWELL, H. E. and BURNELL, M. — Methods for the identification of the coloured woods of the genus *Eucalyptus*. — C.S.I.R.O., Bull. 67: 5-50, 1932.
- GOUWENTAK, C. A. — Macroscopical and anatomical characters of the wood of *Eucalyptus globulus*. Labill. and *E. rostrata* Schl. — *Meded. Landb. Hooges.* 39: 3-17. 1935. (No visto).
- METCALFE, C. R. and CHALK, L. — Anatomy of the Dicotyledons. — Tomo 1:620. 1950.

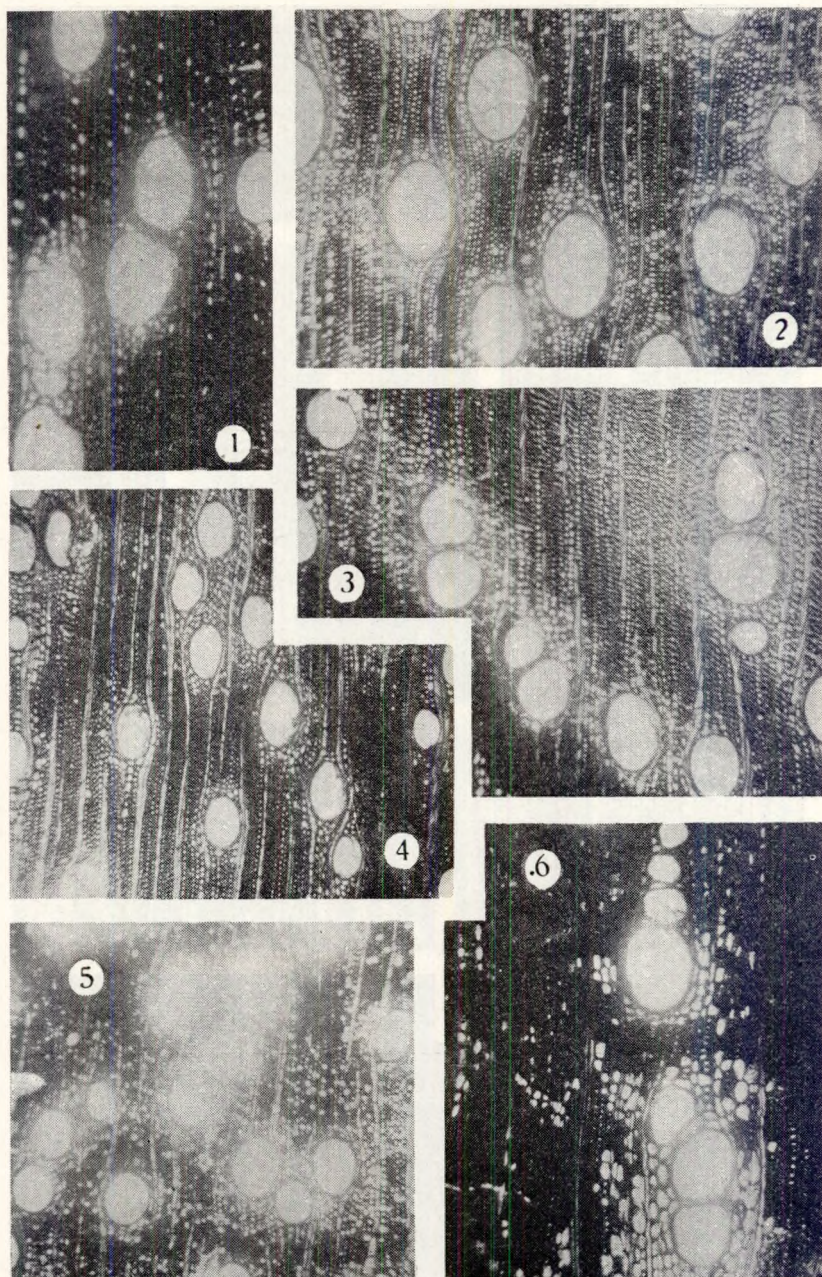


LÁMINA I, n^o 1: *Eucalyptus saligna*, transversal X 45; n^o 2: *E. camaldulensis*, transversal X 45; n^o 3: *E. globulus*, transversal X 45; n^o 4: *E. longifolia*, transversal X 45; n^o 5: *E. sideroxylon*, transversal X 45; n^o 6: *E. maculata*, transversal X 45.

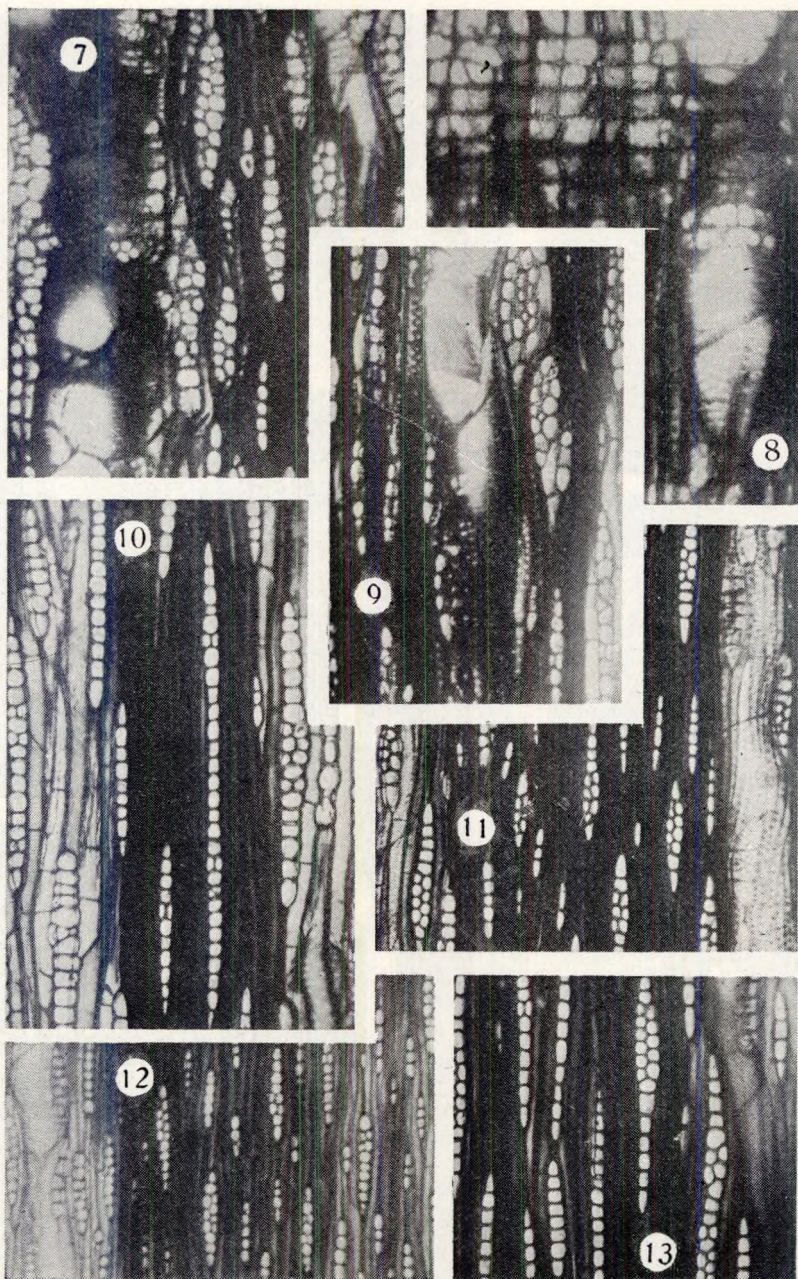


LÁMINA II, n^o 7: *Eucalyptus botryoides*, tangencial X 100; n^o 8: *E. botryoides*, radial X 100; n^o 9: *E. rudis*, tangencial X 100; n^o 10: *E. saligna*, tangencial X 100; n^o 11: *E. sideroxylon*, tangencial X 100; n^o 12: *E. cinerea*, tangencial X 100; n^o 13: *E. robusta*, tangencial X 100.

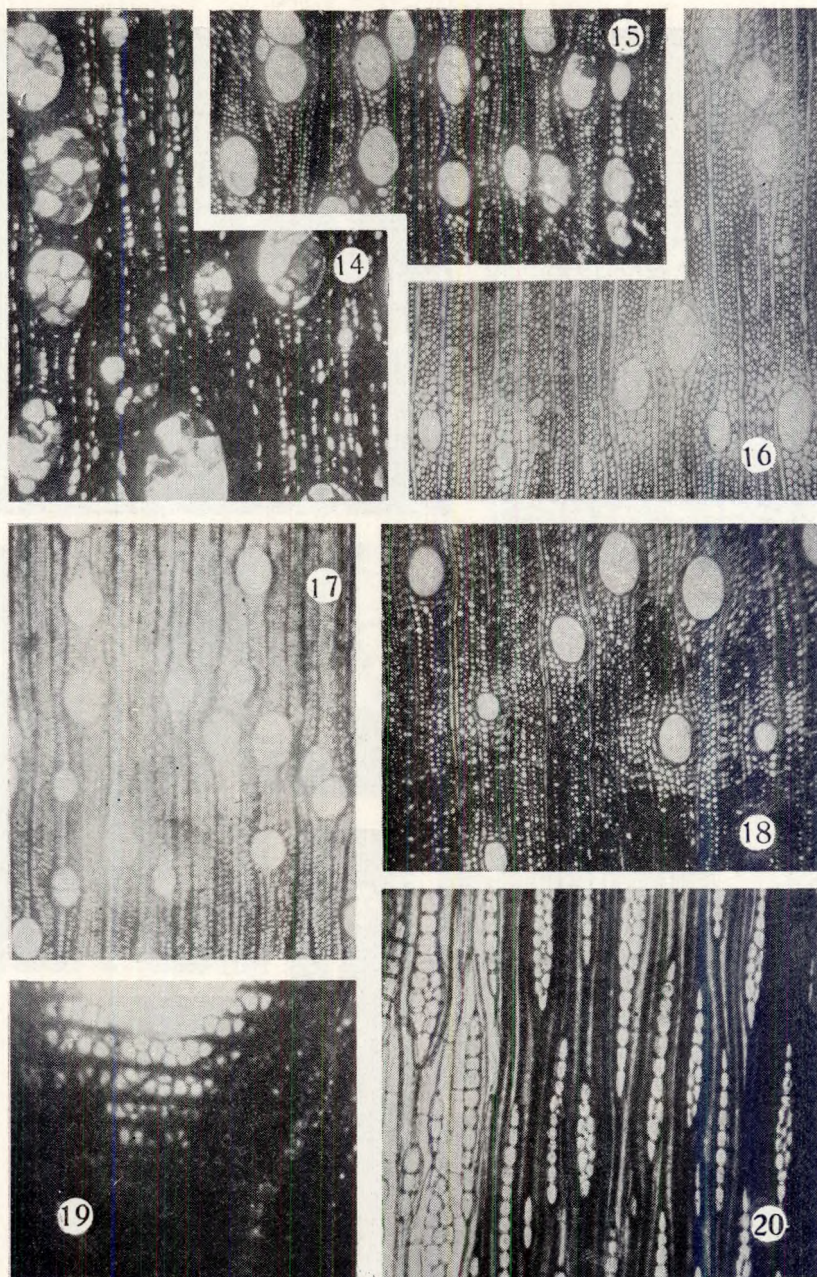


LÁMINA III, nº 14: *Eucalyptus robusta*, transversal X 45; nº 15: *E. rudis*, transversal X 45; nº 16: *E. botryoides*, transversal X 45; nº 17: *E. cinerea*, transversal X 45; nº 18: *E. viminalis*, transversal X 45; nº 19: *E. viminalis*, radial X 100; nº 20: *E. longifolia*, tangencial X 100.

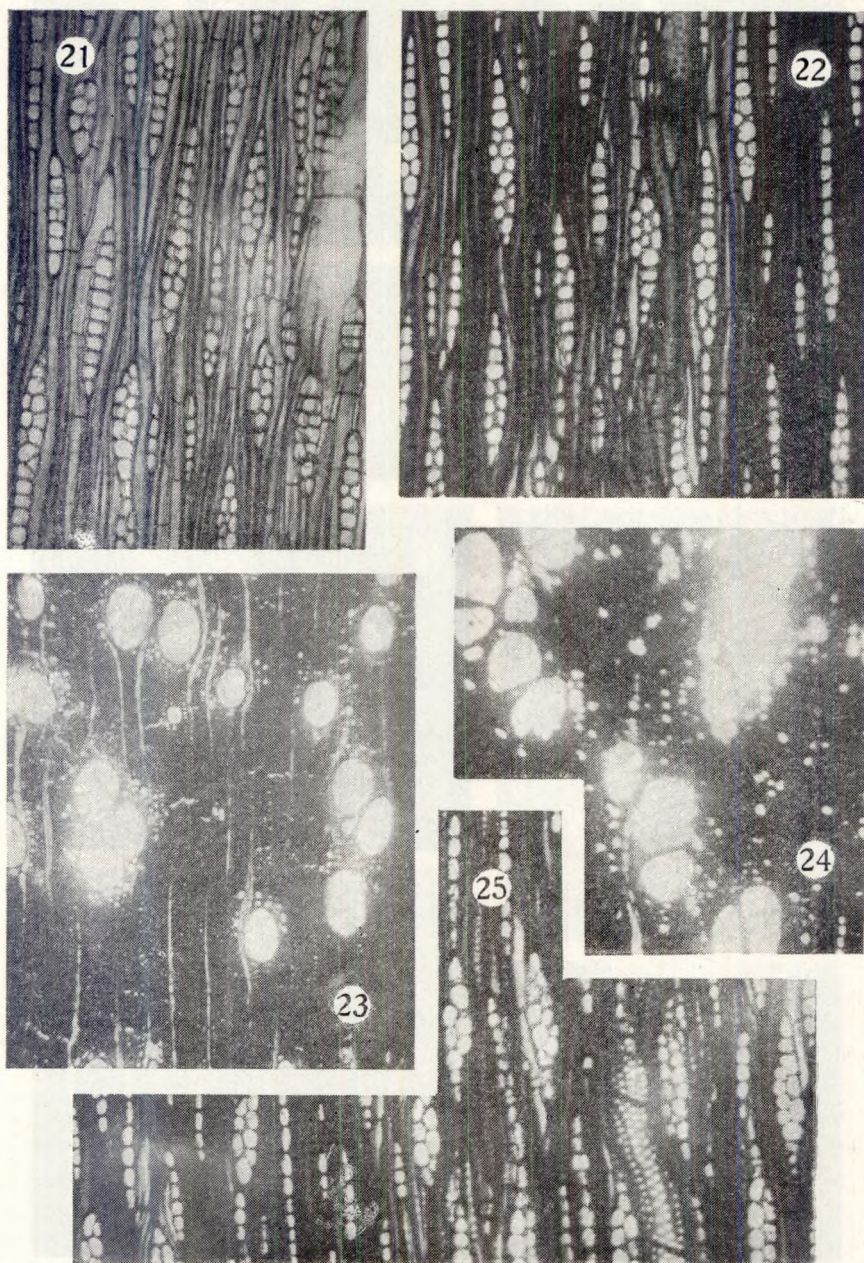


LÁMINA IV, n^o 21: *Eucalyptus camaldulensis*, tangencial X 100; n^o 22: *E. globulus*, tangencial X 100; n^o 23: *E. crebra*, transversal X 45; n^o 24: *E. citriodora*, transversal X 45; n^o 25: *E. viminalis*, tangencial X 100.

Sueros Antirrábicos de alto título

I PARTE

Preparación, titulación, aplicación experimental y en medicina humana

POR LOS DOCTORES

PEDRO J. SCHANG *, CARLOS A. MAZZINI **, ANA M. GIACOSA
de CRESCINI ***, ALBERTO C. CRESCINI ****

Este trabajo tiene como finalidad principal la de demostrar los altos títulos logrados en nuestros sueros antirrábicos preparados en equinos hiperinmunizados con la técnica a "largo plazo". Títulos cuya medición ha sido realizada en varios controles, en la Cátedra de Sueros y Vacunas de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires y en el Instituto Carlos Malbrán. Hay en este trabajo, una colaboración de distintas profesiones y especialidades que nos llevan desde la preparación del suero, a su fraccionamiento, a su medición por electroforesis, a la titulación biológica, aplicación experimental de esos sueros y a su utilización luego en la prevención de la rabia humana en mordidos graves.

Expondremos primero una breve reseña sobre la historia de la preparación del suero y después su medición, aplicaciones experimentales y en el hombre.

Este trabajo fue comunicado en la Asociación Argentina de Microbiología el 8 de noviembre de 1957 y entregado para su publicación en octubre de 1958.

* Profesor titular de Sueros y Vacunas.

** Profesor adjunto de Sueros y Vacunas.

*** Jefa de Trabajos Prácticos de Sueros y Vacunas.

**** Auxiliar de Laboratorio de Sueros y Vacunas.

HISTORIA Y ANTECEDENTES

Babes y Lepp (1), Tizzoni y Centani (13) demostraron que era posible obtener sueros rábicos; Marie (7-8) preparó una vacuna con virus adicionada de suero; Fermi (3) en 1909 estudió comparativamente el valor protector de sueros antirrábicos preparados en caballo, asno, oveja, perro y ganso, obteniendo el mejor título en caballo y decreciendo su valor en las otras especies, en el orden anotado; inmuniza con vacuna antirrábica fenicada en dos períodos, separados por quince días de descanso; al término de todo el proceso inmunológico, aprecia su resultado determinando el poder virulicida y protector del suero antirrábico sobre ratones blancos inoculados previamente con virus fijo y por vía subcutánea.

Proca, Babes y Jonesco (9-10) aplican suero o suero y luego vacuna al hombre mordido por perros rabiosos. Preparan sueros en ovinos inmunizados con virus vivo atenuado y en asno tratado con vacuna fenicada, en 1938. Estos autores manifiestan que en los casos de mordeduras en la cabeza, el suero antirrábico suministrado al fin del tratamiento y en dosis suficiente actúa como coadyuvante en la inmunización activa de Pasteur, reduciendo los casos de mortalidad.

Habel, K. (5) en 1945, prepara suero en conejos; el virus inoculado por vía intradérmica produjo los más altos títulos de anticuerpos protectores. En resumen, declara que el suero da mejores resultados que la vacuna en el tratamiento post-infeccioso de la rabia y es más efectivo cuando se aplica por vía intramuscular en el lugar de la mordedura, que por vía subcutánea en cualquier parte y que usado contra el virus de calle es mejor cuando se aplica combinado con la vacuna. Habel nos dice que la sueroprofilaxis combinada con vacuna como tratamiento, es más eficaz cuando hay un intervalo de seis días entre la dosis de suero y el comienzo de la serie de vacuna.

El primer trabajo que realizamos en colaboración con los doctores Rodríguez Loustau, J. A. y Rizzo, H. fue presentado al Vº Congreso Internacional de Microbiología, en Brasil (Quintandinha) en 1950 (11). Allí estudiamos la producción de anticuerpos, hiperinmunizando conejos, ovinos y equinos por distintas vías y con virus de rabia paralítica de los bovinos. La hiperinmunización fue hecha a corto y largo plazo. El trabajo tenía como finalidad estudiar el mejor método y la mejor especie para obtener buen suero antirrábico. Quedó demostrado que en orden de actividad neutralizante, los mejores sueros fueron los obtenidos en equinos, y en orden decreciente los de conejos y ovinos.

En aquel congreso hubo acuerdo en que la mayoría de los laboratorios estaban utilizando ovinos, justamente la especie que nos había dado los sueros de más bajo título antirrábico. Además quedó demostrado con este trabajo que, la técnica a largo plazo había dado los mejores sueros en los equinos. La medición se hizo neutralizando in vitro seis dosis mínimas mortales para el conejo con cantidades decrecientes de suero, e inoculando conejos por vía intracerebral. No había por entonces acuerdo sobre técnicas de medición.

Kodrnja, E. (6), mediante una larga hiperinmunización con virus fijo muerto y virus vivo prepara en dos caballos y cuatro ovejas suero antirrábico.

El valor neutralizante del suero antirrábico de caballo es elevado después de un año de hiperinmunización. El suero diluído al 50 % y al 20 % neutraliza casi completamente virus fijo al 10 % en pruebas intracerebrales en conejos.

La acción del suero antirrábico de equino es probada in vivo en 40 ensayos sobre 479 animales (252 conejos, 155 ovejas y 72 equinos) y 246 animales testigos (98 conejos, 92 ovejas y 56 equinos), inyectando el suero 4 y 1 día antes, simultáneamente ó 1 día después de la infección. Los animales tratados y testigos son inyectados por vía intracerebral con virus fijo diluído 1/100 para ovejas y equinos y 1/1000 a 1/5000 para el conejo. Todos los testigos y el 71 % de los tratados se enferman.

Sobre 60 animales que han comenzado a recibir el suero, 3 ó 4 días antes de la prueba, el 55 % enferma. Sobre 152 animales que han comenzado a recibir suero 1 día antes, el 67 % enferma.

Baltazard M. y Bahmanyar M. (2) realizaron decisivo ensayo del suero antirrábico en una serie de personas mordidas por un lobo rabioso y con singular gravedad. Se hicieron dos grupos que presentaban mordeduras de gravedad comparables, uno de ellos, el grupo "testigo", fue tratado con vacuna fenicada clásica, y el otro con suero seguido de vacuna.

De los 29 heridos, los 11 que presentaron lesiones en tronco y extremidades fueron divididos en dos grupos: 4 recibieron suero y vacuna y 7 vacuna solamente: no hubo defunciones en ninguno de los dos. De los 18 heridos en la cabeza, 7 recibieron 1 dosis de suero y 21 de vacuna, muriendo el lesionado más grave; 5 recibieron 2 dosis de suero (una el 1er. día y otra a los 5 días) y vacuna durante 21 días sin que hubiera tampoco defunciones y 5 recibieron vacuna durante 21 días de los que murieron 3. El herido restante con exposi-

ción y lesiones de meninges recibió suero el 1º, 3º, 5º, 7º, 9º y 10º día y vacuna durante 21 días: sobrevivió.

La mortalidad entre los mordidos que no recibieron suero fue la misma que se observó en el Instituto Pasteur de Irán, en los últimos 13 años: 3 muertos cada 5 heridos en la cabeza.

Preparación del suero antirrábico a largo plazo

Obtenidos los primeros resultados publicados en 1951 (11), hemos continuado con la preparación de nuevos sueros en la Cátedra y en Sancti Spiritu con la colaboración de los doctores S. Larroux y E. Peyla. Allí, hiperinmunizamos lotes paralelos de equinos, hiperinmunizados con virus fijo Pasteur y con virus fijo de rabia paralítica de los bovinos, siguiendo la técnica que hemos denominado "a largo plazo", consistente en dejar transcurrir, entre la primoinmunización y la descarga masiva del antígeno un intervalo de tiempo no menor de 4 a 6 meses, tiempo que hemos llevado a veces a 1½, 2 y 3 años con mejor éxito, en cuanto a los títulos logrados en los sueros.

El material antigénico utilizado para esas hiperinmunizaciones consistió en sustancia nerviosa —cerebro y cerebelo— de equinos inyectados por vía intracraneal con el respectivo virus y sacrificados ya agónicos a los 7 u 8 días. Esa sustancia nerviosa suspendida al 33 % en solución fisiológica y homogeneizada con licuadora fue filtrada por gasa. En las primeras series de animales sueroproductores, hiperinmunizamos siempre con ese virus cloroformado y transformado en vacuna Kelser. Por su respuesta en título se comportó como un buen antígeno. Las dos últimas hiperinmunizaciones las hicimos en equinos con sobrecarga pero con un período de reposo de 1, 2 y 3 años y con virus fijo de los dos tipos, sin cloroformar, con su virulencia total.

Ritmo y dosis de hiperinmunización de los equinos sueroproductores

Completando el trabajo publicado en 1951, preparamos con los doctores S. Larroux y E. Peyla, 14 equinos sueroproductores y desde 1956 otros 6 más, hiperinmunizándolos paralelamente en forma estrictamente comparativa, en las mismas fechas y con iguales dosis de antígeno (vacuna de Kelser), 7 con virus fijo Pasteur y 7 con virus fijo de rabia paralítica. Fueron los sueros de los controles comparados ya publicados. Los dos tipos de sueros fueron buenos y de neutralización recíproca.

Más tarde, esos equinos hiperinmunizados en 1951 y 1953, quedaron sin utilizar y fueron eliminados o murieron varios de ellos ya

muy viejos. En 1955 hiperinmunizamos solamente un sobreviviente de los de virus paralítico y en 1956, sin inyecciones intermedias, hiperinmunizamos con una sola dosis masiva a los 4 equinos que quedaron con virus sin atenuar, simplemente emulsionado al 33 % y en dosis de 20 cc. por vía intradérmica en varios puntos y 300 cc. intramuscular. Tanto el equino reforzado en 1955 con una dosis, como los tres sueroproductores últimos que llevaban tres años sin refuerzo de inmunidad, toleraron sin inconvenientes esas dosis. Los equinos fueron sangrados tres veces consecutivas; sangrías efectuadas a los 11 días de la primera y con intervalos de 5 a 7 días las otras dos.

Títulos de los sueros

Damos en primer término las títulos obtenidos en ratón hechos a nuestro pedido, por el doctor Arturo C. Sáenz en el Instituto Bacteriológico Carlos Malbrán. Efectuó las mediciones con los dos tipos de virus frente a sus correspondientes sueros.

Al mismo tiempo efectuó pruebas de protección en ratones con inyección simultánea de suero y virus y suero 24 horas después del virus, con prueba testigo de suero normal equino y virus.

Las técnicas, los títulos y las conclusiones del autor que se detallan a continuación son claras.

Prueba de neutralización

Se hicieron diluciones de virus en suero normal de equino al 10 % en solución fisiológica. Estas diluciones se hicieron de tal manera que, al agregarse el suero en partes iguales, se obtuviera la dilución final buscada. El suero se usó diluido al 1/2.

Una vez efectuadas las mezclas del virus-suero hiperinmune y de virus-suero normal, se incubaron dos horas a 37° C en baño de María y luego se inocularon 0,03 cc. por vía intracerebral a los ratones ligeramente anestesiados con éter.

Los animales fueron observados durante 20 días, se descartaron los muertos antes del 4º día.

El virus fijo fue neutralizado con suero hiperinmune preparado mediante inoculaciones de virus fijo Pasteur.

El virus fijo paralítico fue neutralizado con suero hiperinmune preparado mediante inoculaciones de virus fijo paralítico.

*Virus fijo Pasteur. Suero antirrábico preparado con
virus fijo Pasteur*

Suero al 1/2	Dilución de virus						Título D.L. 50
	10 ⁻² (*)	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	
Suero hiperin- mune	1/6	2/6	0/6	0/4	0/4	—	< 10 ⁻²
Suero normal	6/6	5/5	5/5	6/6	1/4	0/5	10 ^{-5.66}

Poder neutralizante del suero > 4000 D.L. 50.

(*) Muertos / N° de inoculados

*Virus fijo paralítico. Suero antirrábico preparado
con virus fijo paralítico*

Suero al 1/2	Dilución de virus						Título D.L. 50
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	
Suero hiperin- mune	1/6	1/6	0/6	1/4	0/5	—	< 10 ⁻¹
Suero normal	—	—	6/6	6/6	3/5	0/6	10 ⁻⁵

Poder neutralizante del suero > 10.000 D.L. 50.

Prueba de protección.

Se hicieron las diluciones de virus en suero normal equino al 10 % en solución fisiológica. Se inocularon 0.2 cc. de las diluciones de virus por vía intramuscular en el músculo gastrocnemius. El suero fue inoculado por vía subcutánea en la región dorsal en cantidad de 1 cc.

Los ratones fueron observados durante 21 días. Se descartaron los que murieron antes del 4º día. Se usó virus fijo paralítico y suero antirrábico, preparado mediante inoculaciones de virus fijo paralítico.

En los casos de inoculación llamada simultánea, se inoculó en cada animal primero el virus e inmediatamente después el suero.

Virus fijo paralítico. Suero antirrábico preparado con virus fijo paralítico.

	Suero hiperinmune simultáneo	Suero hiperinmune 24 hs. después	Suero normal simultáneo
Virus 10 ⁻¹ (10 D. L. 50)	1/10	9/15	15/16

Muertos/N° de inoculados.

Titulación del virus fijo paralítico inoculado por vía intramuscular.

10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³
8/8	2/7	1/7

Título: 10⁻².

Conclusiones: La prueba de neutralización efectuada con virus fijo Pasteur y suero antirrábico hiperinmune demostró un poder neutralizante en el suero superior a 4.000 D.L. 50.

La prueba de neutralización efectuada con virus fijo paralítico y suero antirrábico hiperinmune preparado mediante la inoculación del mismo virus en equino, mostró un poder neutralizante en el suero superior a 10.000 D.L. 50.

En la prueba de protección se inocularon los animales con 10 D.L. 50 de virus fijo paralítico. Cuando el suero hiperinmune se inoculó simultáneamente reveló una clara protección, pues sólo murió un ratón de los 10 inoculados, mientras que en los controles inoculados con suero normal, murieron 15 de 16 animales inoculados.

Cuando el suero hiperinmune se inoculó 24 horas después del virus, la acción protectora fue dudosa, pues murieron 9 de 15 ratones inoculados.

Otra prueba de protección realizada en condiciones semejantes a las aquí presentadas, dio resultados parecidos.

Suero de mayor título.

Con las mezclas de los sueros de las últimas hiperinmunizaciones efectuamos los controles que detallamos en su técnica y resultados. Se efectuó el control de estos sueros comparativamente con los mismos sueros que estudian desde el punto de vista de su fraccionamiento (por el alcohol metílico y por el sulfato de sodio) químico y electroforético los Dres. J. F. Frattini y C. A. Mazzini, 2ª parte de este trabajo.

Prueba de sueroneutralización.

Animales: se usaron ratones suizos albinos de 4 a 5 semanas de edad y de 11 a 14 gramos de peso.

Virus de prueba: se usó una cepa de virus fijo de rabia Pasteur, mantenida en ratón mediante pasajes por vía intracerebral.

Sueros: se usó el suero antirrábico sin agregado de antiséptico y diluido 1:10. Para los controles se usó suero normal equino.

1ª experiencia: este suero se utilizó comparativamente con el mismo suero, concentrado con alcohol metílico y diluido 1:40.

2ª experiencia: el mismo suero se utilizó comparativamente con el mismo suero, concentrado con alcohol metílico y diluido 1:30.

3ª experiencia: el mismo suero se utilizó comparativamente con globulina total diluida 1:10, obtenida a partir del mismo suero, precipitada con sulfato de sodio al 27 % y gamaglobulina diluida al 1:25 de la misma partida precipitada con sulfato de sodio al 17 %.

Técnica.

Se mezclaron volúmenes iguales de cada una de las muestras de suero con diluciones seriadas al décuplo de virus, desde 2×10^{-1} hasta 2×10^{-5} , para los sueros hiperinmunes y desde 2×10^{-4} hasta 2×10^{-8} para el suero normal. Como diluyente se usó suero normal equino al 10 % en agua destilada.

Se agitaron bien las mezclas y se colocaron en un baño de María a 37° C. durante una hora, después de lo cual se inocularon en ratones, por vía intracerebral y en dosis de 0,03 cc., comenzando con la inoculación de la mezcla suero hiperinmune-virus y finalizando con las de suero normal-virus.

Los ratones se observaron durante 21 días, al cabo de los cuales se dió por finalizada la prueba.

Resultados.

1ª experiencia.

Mortalidad en ratones inoculados con suero y diluciones de virus.

	Diluciones de virus									D.L. 50	Ind. Prot.
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸			
Suero diluido 1:10	6/8	1/8	0/8	0/8	0/8	—	—	—	—	1,40	8.441
Suero concentr. 1:40	7/8	4/7	1/8	1/8	1/8	—	—	—	—	2,32	1.031
Suero normal	—	—	—	7/8	4/7	2/8	1/8	0/8	—	5,33	

2ª experiencia.

Mortalidad en ratones inoculados con suero y diluciones de virus.

	Diluciones de virus									D.L. 50	Ind. Prot.
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸			
Suero diluido 1:10	7/8	1/8	1/8	0/7	0/8	—	—	—	—	1,57	20.450
Suero concentr. 1:30	/8	6/8	0/8	0/7	0/8	—	—	—	—	2,33	3.540
Suero normal	—	—	—	8/8	7/8	4/8	0/7	0/8	—	5,88	

3ª experiencia.

Mortalidad en ratones inoculados con suero y diluciones de virus.

	Diluciones de virus									D. L. 50	Ind. Prot.
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸			
Suero diluido	1:10	2/9	1/9	0/9	0/9	0/9	—	—	—	> 1	> 19.470
G.T. diluida	1:10	6/9	0/9	0/8	0/9	0/9	—	—	—	1,25	10.940
G.G. diluida	1:25	8/9	2/9	1/9	1/9	0/9	—	—	—	1.71	3.733
Suero normal	—	—	—	8/8	5/8	1/8	0/8	0/8	—	5,28	

Numerador: N° de animales muertos.

Denominador: N° de animales inoculados.

Para la determinación de los cálculos se siguió el método de Reed y Muench.

Posteriormente se realizó una prueba más pero esta vez enfrentando diluciones seriadas al duplo del suero con una dosis fija de virus.

Título del virus de rabia de Pasteur usado.

Mortalidad de ratones inoculados con diluciones de virus.

10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	D. L. 50
8/8	6/8	2/8	2/8	0/7	- 5,66

La D. L. 50 del virus se encuentra a la dilución 1:464.100. Para la prueba se usó una dilución 1:10.000, es decir 46 D. L. 50, que se encuentra dentro de la dosis descarga recomendada por la Organización Mundial de la Salud, 20 a 70 D. L. 50.

Mortalidad de ratones inoculados con 46 D. L. 50 de virus y diluciones de suero:

1:125	1:250	1:500	1:1000	1:2000	1:4000
0/9	1/10	0/10	1/9	2/10	3/10

El poder protector mínimo del suero usado, frente a 46 D. L. 50 se encuentra a la dilución 1:4000.

Sólo nos faltaría un control comparativo con el suero patrón de la O. M. S., que no se ha realizado por no poder obtenerlo a pesar de las múltiples gestiones realizadas.

Aplicación experimental

Tanto los equinos hiperinmunizados con virus fijo, origen rabia paralítica de los bovinos, como los de virus fijos Pasteur, origen ca-

nino, han dado sueros de altos títulos con la técnica "a largo plazo". La sueroneutralización con los dos tipos de sueros se ha producido tanto con el virus homólogo como con el heterólogo. Esto quedó más evidenciado en las pruebas que sobre acción protectora de esos sueros realizamos en conejos, perros y ovinos (12).

La acción protectora se manifestó con caracteres y títulos comparables en las cuatro combinaciones usadas.

- 1º Suero antiparalítico v. virus fijo paralítico.
- 2º Suero antiparalítico v. virus fijo Pasteur.
- 3º Suero antivirius fijo Pasteur v. virus fijo paralítico.
- 4º Suero antivirius fijo Pasteur v. virus fijo Pasteur.

De modo que, la interacción entre estos dos tipos de virus y sus sueros en relaciones de neutralización in vitro con prueba ulterior in vivo y las de protección en inyecciones simultáneas de suero y virus prueban que estos dos tipos de virus rábicos son inmunológicamente similares. Fenómeno por otra parte y ampliamente probado en las pruebas de inmunidad cruzada con estos dos tipos de virus (4), que se creyeron distintos por los síntomas que producen en la infección natural.

Al respecto cabe emitir la hipótesis de que los síntomas paralíticos, especialmente en los bovinos, responden a la forma de inoculación por los vampiros contaminados transmisores.

En efecto, Pasteur había demostrado experimentalmente que el virus rábico inyectado por vía endovenosa daba siempre rabia paralítica. (Obras completas de Pasteur, t. VI, págs. 576-77, cap. VII, págs. 580-82. Masson et Cie. Ed. 1933).

Los vampiros, con las heridas que producen en sus víctimas, las que manan abundante sangre y de las que se alimentan, ¿no enviarán el virus directamente a la circulación? De hecho, los dos virus dan, aún por hiperinmunización, anticuerpos similares. Los síntomas de rabia de los bovinos mordidos por perros rabiosos, son de rabia furiosa; mientras resultan de rabia paralítica, si esa transmisión se realiza por mordeduras de vampiros infectados. Queda por aclarar experimentalmente ésta u otra hipótesis; pero los sueros logrados son inmunológicamente comparables, sea cualquiera de los antígenos el que lo haya originado.

A continuación sintetizamos los resultados de algunas experiencias sobre la acción protectora de estos sueros, inyectados por vía intrarraquídea en conejos, perros y ovinos, simultáneamente con virus fijo, en inyección intracerebral.

El suero en los conejos, fue dado por vía intrarraquídea, en dosis de 0,5 a 1 cc. y el virus intracerebral a la dosis de 0,3 cc. de suspensiones de cerebro del 1:100 al 1:250 conteniendo de 30 a 100 d. m.m. aproximadamente.

Los resultados obtenidos son:

Conejos testigos con virus solo	mueren 11/11
Conejos testigos, con virus y suero normal equino	mueren 6/7
Conejos con suero antirrábico y virus	sobreviven 18/33

o sea 54,5 % de sobrevivientes. De los 15 muertos sobre 33, la mayoría murió con retardo de dos a doce días en relación a sus testigos.

Resultados similares obtuvimos en perros y ovinos. En dos casos en ovinos y otros tantos en perros la supervivencia definitiva se obtuvo inyectado el suero 48 y 72 horas después del virus.

Para mayores datos remitimos a los interesados al trabajo original (12).

Los sueros obtenidos hasta el presente, fueron los que entregamos al Dr. Crivelari en el Laboratorio Pasteur de Buenos Aires, al Dr. H. González en el Hospital Muñiz, al Dr. Vilches, al Dr. Villa en el Instituto C. Malbrán para tratamiento de mordidos graves y en el año 1957 a los Dres. C. A. Bonetti Dupont y F. Cantarovich, médicos del Hospital Militar Central, para tratar accidentes post-vacunales. y al Dr. Ferro para la campaña antirrábica que dirige.

Aplicación en el hombre

Las aplicaciones tal como lo preconiza la O.M.S. en base a varios trabajos (2), fueron efectuadas en el Laboratorio Pasteur de Buenos Aires por disposición de su Director el Dr. Carlos Ramos Mejía.

A su pedido se ha incorporado el informe que comprende 19 casos de personas mordidas gravemente tratadas con suero y 24 horas después con vacuna desde el 25 de enero hasta el 10 de diciembre. Los casos tratados más recientemente no se consignan en este informe porque aun siguen en observación.

El interés especial de este informe está en que la mayoría de los casos tratados lleva el control positivo de los animales mordedores. Sólo mencionan siete casos de mordidos por perros desconocidos, presumiblemente rabiosos, lo que se dedujo por los datos obtenidos.

Una estadística mayor, que se irá haciendo con los datos que resul-

ten de las aplicaciones de suero en mordidos gravemente y que consignen los Institutos antirrábicos, permitirá dar conclusiones definitivas.

Para las aplicaciones tanto experimentales como en los tratamientos humanos, se han usado los sueros sin desalbumizar. En los controles que mencionamos como mediciones de título, van los realizados con esos mismos sueros desalbumizados por las técnicas del alcohol metílico y por sulfato de soda.

Si bien hay pérdidas de un alto porcentaje de anticuerpos, se logra la reducción del volumen, si así se desea y la supresión casi total de las albúminas que no llevan anticuerpos.

No obstante, con los sueros naturales no ha habido contratiempo en la aplicación humana ni en la experimental.

A continuación se detallan los 19 casos tratados por el Dr. C. Ramos Mejía.

PADULA, GUSTAVO. Mordido por un perro desconocido. — Edad: 3 años. Domicilio: Bulnes 510, Cap. — Mordido el día 25 de enero de 1957. 4 heridas en la cabeza y cara. Tratamiento especial. Los días 25 y 26 de enero se le aplican 18 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días; total de inyectado Vacuna Simple 60 cc. Total de suero hiperinmune 36 cc.

WALLCHEFF, JOERGE JUAN. Mordido por un perro desconocido. — Edad: 3 años. Domicilio: Díaz Vélez 3411. — Mordido el día 25 de enero. 3 heridas en la cabeza y cara. Tratamiento especial. Los días 25 y 26 de enero se le aplican 18 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días total de Vacuna Simple inyectada 60 cc.

CONTRERAS, JUAN CARLOS. — Mordido por un perro desconocido. — Edad: 3 años. Domicilio: Cangallo 1420. — Mordido el 5 de febrero. 2 heridas en la cabeza. Tratamiento especial. El día 5 de febrero se le aplica 15 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días total de Vacuna Simple inyectada 60 cc.

IACONE, AQUILES. — Mordido por un gato. R.F. 2883. Capturado en el Puerto de la Capital. — Edad 51 años. Domicilio M. Rodríguez 560, Cap. — Mordido el 1º de Mayo. 3 heridas directas en las manos y dedos, y 8 heridas directas en la pierna. Tratamiento especial. Se le aplica el día 21 de mayo, fecha en que termina el tratamiento 20 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días total de Vacuna Simple inyectada 120 cc.

NEGRETE, MÓNICA. Mordida por un perro. R. F. 3403. (Villa Ballester. — Edad: 2 años. Domicilio: Sarmiento 115 (Villa Ballester). — Mordida el día 23 de mayo. 5 heridas directas en la cabeza y cara. Tratamiento especial. El día 23 de mayo se le aplica 10 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días total de Vacuna Simple inyectada 60 cc.

LOPRUTI, JOSÉ FRANCISCO. Mordido por un perro. M. 379 (Webster Positivo). (Gral. Pacheco). — Edad: 1 ½ año. Domicilio: Avda. Gral. San Martín s/n. (Gral. Pacheco). — Mordido el día 10 de junio. 2 heridas directas en la cara. Tratamiento especial. Se le aplica 10 cc. de suero hiperinmune el día 12 de junio. 24 inyecciones en 12 días, total de Vacuna Semple inyectada: 60 cc.

ABELLEYRO, ESTEBAN PABLO. Mordido por un perro. M. 466. (Webster Positivo). Ruta 8, Km. 22,500. — Edad: 20 años. Domicilio: Ruta 8, Km. 22,500. — Mordido el día 21 de julio. Una herida directa desgarrada en la mano. Tratamiento especial. Se le aplicó 42 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días total de Vacuna Semple inyectada: 120 cc.

PERUGINI, AMÉRICO. Mordido por un perro. Rabia Furiosa. Nº 4785. (Boulogne). — Edad: 26 años. Domicilio: Uriarte 3423 (Boulogne). Mordido el día 5 de agosto. 2 heridas desgarradas en lado externo tobillo izquierdo. 3 heridas desgarradas y 1 lineal pantorrilla derecha. 1 herida lineal desgarrada antebrazo izquierdo. 2 erosiones índice mano izquierda. Tratamiento especial. Se le aplica 37 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días total de Vacuna Semple inyectada: 120 cc.

ONAINDIA, HILARIO. Mordido por un perro. Rabia Furiosa. Nº 5041. Costa Rica 4560. Capital. — Edad: 37 años. Domicilio: Costa Rica 4560. — Mordido el día 20 de agosto. Una herida desgarrada (de gran superficie) en la base del pulgar mano derecha directa. El 21 se le aplica suero hiperinmune 5 cc. perifocal y 28 cc. intramuscular. 24 inyecciones en 12 días, total de Vacuna Semple inyectada: 120 cc.

AGUIRRE, DANIEL. Mordido por un perro desconocido. — Edad: 6 años. Domicilio: Lacarra 3700. Capital. — Mordido el día 23 de agosto. 1 herida lineal ligeramente desgarrada y perforante en hélix oreja izquierda, 1 herida lineal superficial directa en cara posterior hélix, 1 herida lineal desgarrada y perforante en surco retroauricular misma oreja. Tratamiento especial. Se le aplica 11 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días, total de Vacuna Semple inyectada: 60 cc.

LAHARQUE, CARLOS A. Mordido por un perro. Muerto 537. (Webster Positivo). Ciudadela. — Edad: 27 años. Domicilio: Pueyrredón 1133 (Ciudadela). — Mordido el día 26 de agosto. 4 heridas perforantes directas que sangraron en cara anterior 1/3 medio antebrazo izquierdo. Tratamiento especial. 3 series. Una semana después de terminado el tratamiento, o sea el 24-IX, se le aplica suero hiperinmune 35 cc. 234 inyecciones en 21 días, total de Vacuna Semple inyectada: 120 cc.

MORALES, JULIO A. Mordido por un gato desconocido. — Edad: 51 años. Domicilio: Gaboto 1142. Cap. — Mordido el día 16 de setiembre. 2 heridas punzantes en dorso y cara externa pulgar mano derecha, 1 punzante y desgarrada en dorso pulgar mano derecha 2ª falange. Tratamiento especial. Se le aplica 40 cc. de suero hiperin-

mune. 24 inyecciones en 12 días, total de Vacuna Simple inyectada: 120 cc.

BLUMETTI, ENRIQUE P. Mordido por un gato. N° 5727. (Webster Negativo). — Edad: 39 años. Domicilio: Dolores 87, Ramos Mejía. — Mordido el día 28 de setiembre. 5 heridas perforantes directas, que sangraron en base de pulgar mano izquierda borde externo, dorso y eminencia tenar. Tratamiento especial. Se le aplica 49 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días, total de Vacuna Simple inyectada: 120 cc.

ARGOMEDO, ANÍBAL. Mordido por un perro desconocido. — Edad: 7 años. Domicilio: Rivadavia 2574. Cap. — Mordido el día 30 de setiembre. 2 heridas pequeñas, poco profundas, directas en región molar derecha, no sangraron. Tratamiento especial. Se le aplicó 10 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días, total de Vacuna Simple inyectada: 60 cc.

BARTRA, ERNA DE. Mordida por un gato. N° M. 607. (Webster Positivo). — Edad: 59 años. Domicilio: Echeverría 2952. Cap. — Mordida el día 7 de octubre. 12 heridas directas desgarradas. 6 grandes y profundas en 1/3 inferior cara interna y posterior pierna izquierda. 5 lineales (arañazos) en la misma región. 1 desgarrada en 1ª falange dedo índice mano izquierda. Tratamiento especial. Se le aplica 30 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días, total de Vacuna Simple inyectada: 120 cc.

FERRARI, DIANA MYRIAN. Mordida por un perro desconocido. Edad: 2 años. Domicilio: Benvenuto Cellini 640. Morón. — Mordida el día 7 de octubre. 3 heridas directas, grandes y desgarradas, que sangraron profusamente. 2 heridas en cuero cabelludo región parietal derecho de unos 5 a 8 cms. de longitud. 1 herida desgarrada profunda en región molar izquierda. Tratamiento especial. Se le aplica 7 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días, total de Vacuna Simple inyectada: 60 cc.

ACORINI, ALBERTO. Mordido por un perro. N° 6229. Rabia Furiosa. — Edad: 48 años. Domicilio: Carapachay 69, Martín Coronado. — Mordido el día 21 de octubre. 3 heridas, 2 punzantes y otra tipo erosión pequeña, todas directas que sangraron, en dorso muñeca derecha. Se le aplica 30 cc. de suero hiperinmune intramuscular y 5 cc. perifocal. 24 inyecciones en 12 días, total de Vacuna Simple inyectada: 120 cc.

ESTEBAN, ALICIA E. Mordida por un perro. N° 7048. Rabia Furiosa. — Edad: 10 años. Domicilio: Castelli 201, Tigre. — Mordida el día 25 de noviembre. 8 heridas en la mano izquierda, anular, dedo meñique y base anular. Tratamiento especial. Se le aplica 18 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días, total de Vacuna Simple inyectada: 60 cc.

GRETER, MIRTA G. Mordida por un gato. N° M. 716 (Webster Negativo). — Edad: 3 años. Domicilio: Pasaje Posta 4496. Cap. —

Mordida el día 10 de diciembre. 2 heridas punzantes directas en la mejilla izquierda con efusión de sangre. Tratamiento especial. Se le aplica 7 cc. de suero hiperinmune. 24 inyecciones en 12 días, total de Vacuna Semple inyectada: 60 cc.

Estos enfermos han terminado su tratamiento antirrábico y fueron controlados durante un mes sin presentar ninguna novedad digna de mención.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

1º — Los sueros antirrábicos obtenidos con la técnica a largo plazo han dado en la repetición, en 20 nuevos equinos suero productores, los mismos buenos resultados anunciados en el trabajo presentado en el Vº Congreso Internacional de Microbiología en 1950, por Pedro J. Schang, J. A. Rodríguez Loustau y H. R. Rizzo.

2º — El intervalo de hiperinmunización alargado a 1, 2 ó 3 años sin inyecciones intermedias de antígeno, virus fijo modificado o no, ha permitido obtener, sin perjudicar el estado de los equinos suero productores, sueros de muy alto título neutralizante y protector.

3º — Estos títulos fueron muy superiores al usar como antígeno a muy largo plazo, virus sin atenuar. Se obtuvieron así sueros que protegieron contra 200.000 D.L. 50. Faltaría realizar un control comparado con el suero patrón de la O.M.S., que no pudimos obtener hasta el presente.

4º — Queda abierto un amplio campo experimental, ya que en las experiencias realizadas se han logrado salvar definitivamente, conejos, ovinos y caninos dándoles suero por vía intrarraquídea y virus por vía intracerebral, simultáneamente y aún con suero dado 48 y 72 horas después del virus.

5º — Hasta ahora los sueros se comportaron muy satisfactoriamente cuando se aplicaron en casos de mordeduras graves en la prevención de la rabia humana. Los autores presentan los 19 casos tratados en el Laboratorio Pasteur de Buenos Aires, por su director el Dr. Carlos Ramos Mejía, desde enero a diciembre de 1957, sin ningún fracaso.

Una experimentación y aplicación más prolongada dirán si, correspondiendo a los altos títulos de suero, hay un resultado preventivo proporcional.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Anti-Rabies Serums of high titer. I.

Preparation, titration, experimental application, and in human medicine.

1) *The good results announced in the V International Congress of Microbiology about the obtention of hyperimmune serum with the*

"booster dose" technique had been repeated successfully in 20 new horses.

2) The time interval between the hyperimmunizing injection carried to, 1, 2 or 3 years using inactivated or not, fixed virus as antigen, has conducted to the obtention of highly neutralizing and protective serums without any damage to the seroproducer horses.

3) The titers had been highest when active virus and at a very long time interval was used. Serums protecting against 200.000 DL50 had been obtained. Unfortunately it had been impossible to do the comparative test with the OMS's standard serum.

4) An interesting field is open on the basis that in the experiments performed has been possible to save definitely rabbits, sheep and dogs infected intracerebrally with fixed virus by means of the application of serum by intracranial route. The administration of the serum had been in some cases simultaneous and in others 48 and 72 hours after the virus.

5) Serum had been applied satisfactorily in prevention of human rabies after severe exposure by rabid dogs. The authors cited 19 cases treated without fails by Dr. C. Ramos Mejía in the Pasteur Institute of Buenos Aires from january to december of 1957.

A prolonged experimentation and application, will established the relation between the titers of the serum and its protective power.

RESUMÉ ET CONCLUSIONS

Sérums contre la rage d'un titre élevé. I.

Préparation, titrage, application expérimentale, et en médecine humaine.

1º — Les auteurs ont obtenu dans une nouvelle série de 20 chevaux hyperimmunisés avec la technique "à long délai" les mêmes bons résultats que les Dres. Schang P. J., Rodríguez Loustau J. A. et Rizzo H. avaient obtenu avec la même technique, présentée au Vème Congrès International de Microbiologie à Rio de Janeiro - Quitandinha en 1950.

2º — Eloignant l'intervalle d'hyperimmunisation à 1, 2 et 3 ans, sans aucune dose d'antigène rabique dans ce temps là, et faisant la surcharge avec du virus rabique modifié ou naturel ils ont obtenu des sérums de très haut titre neutralisant et protecteur.

3º — Les titres furent évidemment plus hauts en utilisant comme antigène à très long délai du virus fixe sans atténuation. Ils obtinrent ainsi des sérums qui ont protégé contre 200.000 D.L. 50 pour la souris injectée par voie intracranéale.

L'impossibilité d'obtenir le sérum de la O.M.S. n'a pas permis de faire la contrôle comparatif avec ce sérum.

4º — Dans des expériences réalisées, des lapins, des chiens et des moutons injectés par voie intrarachiennne avec se sérum et du virus fixe intracerebral simultanément, et même avec du sérum injecté 48 et 72 heures après le virus, ont survécu définitivement. S'ouvre ainsi un champ expérimental très ample.

5º — Sur 19 cas d'hommes mordus gravement par des chiens et des chats enragées, traités avec ce sérum au Laboratoire Pasteur de la Commune de Buenos Aires, par son Directeur le Dr. Carlos Ramos Mejía, il n'y en a eu aucun échec.

Les auteurs concluent qu'une expérimentation plus ample permettra de dire s'il y a des résultats proportionnels entre les hauts titres des sérums et leur pouvoirs preventifs.

BIBLIOGRAFIA

1. BABES et LEPP (1889): Recherches sur la vaccination antirabique. Ann. Inst. Past., (3):384-390.
2. BALTAZARD, M. y BAHMANYAR, M. (1957): Ensayo del suero antirrábico en las personas mordidas por lobos rabiosos. Bol. Of. San. Panam., XLII. (4):337-353.
3. FERMI, C. (1909): Comparaison entre le pouvoir lyssicide et immunisant du serum antirabique de differents animaux et de differents instituts. Centr. f. Bakt. Paras. u. Inf. Krank., LII, :576-586.
4. GRILLO TORRADO, J. M. y GIACOSA DE CRESCINI, A. M. (1957): Contribución al estudio inmunológico comparado entre los virus fijo de rabia Pasteur y Paralítica. Rev. de Inv. Ganad. Nº 3.
5. HABEL, K. (1954): Seroprophylaxis in rabies. The North. Am. Vet., VII, (26):398.
6. KODRNJA, E. (1954): Recherches experimentales sur le sérum antirabique. Off. Int. des Epizooties XLII :122-153.
7. MARIE, A. (1905): Recherches sur le sérum antirabique. Ann. Ins. Past. XIX. :1-8.
8. (1908): Recherches sur le sérum antirabique. II. Ann. Inst. Pasteur, XXII, :271-288.
9. PROCA, G., BABES, S. et JONESCO, D. (1934): Sur la serotherapie preventive de la rage. C. R. Soc. Biol. CXV, :1001-1003.
10. (1937): Serotherapie de la rage. Bull. Acad. Med. Roum. IV, :609-617.
11. SCHANG, P. J., RODRÍGUEZ LOUSTAU, J. A. y RIZZO, H. R. (1951): Preparación de suero antirrábico con virus de rabia paralítica de los bovinos. Rev. Fac. Agr. Vet., Buenos Aires, XIII, entr., I.
12. SCHANG, P. J. (1957): Acción protectora del suero antirrábico por vía antirráquidea. Gac. Vet., XIX. (109):203-208.
13. TIZZONI y CENTANNI (1895): Atti della Reale Academia delle Scienze di Bologna. Febbero.

Sueros antirrábicos de alto título

II PARTE

Fraccionamiento para la purificación y concentración

ESTUDIOS QUIMICOS Y ELECTROFORETICOS

POR LOS

DRES. JORGE F. FRATTINI¹ y CARLOS A. MAZZINI²

La terapéutica por suero de animal hiperinmune para el tratamiento de enfermedades infecciosas que afectan al hombre, ha dado hasta la fecha verdaderos y felices resultados. Sin embargo, presenta dos inconvenientes, por suerte salvables, en su preparación.

El primero, sería el tenor y la fijeza de los elementos esenciales para brindar una eficiente inmunidad pasiva.

El segundo, la reacción sensibilizante producida en el organismo en que se inyecta.

Por esta causa se han ideado numerosas técnicas para enriquecer de sustancias inmunes o anticuerpos específicos al suero sanguíneo del animal en experimentación, aquellas corresponden a procedimientos biológicos, bacteriológicos y puramente físico-químicos.

Dentro de estos últimos nos ocuparemos, mencionándolos sucintamente, de dos métodos de fraccionamiento de las distintas parcelas o entidades seroproteicas por precipitación, que hemos utilizado durante nuestra experimentación con suero antirrábico de procedencia equina.

1º) Por alcohol metílico, según la modificación debida a Dubert y colaboradores (4) del método de Pillemer y Hutchinson (10).

Este procedimiento requiere trabajar a temperaturas menores de 0° C., para lo cual hubo que enfriar no sólo las sustancias reaccionantes,

¹ Mayor Bioquímico, Jefe de la Sección Laboratorios. Div. Hig. y Med. Prev. (D.G.S.).

² Profesor Adjunto de la Cátedra Sueros y Vacunas.

sino también los aparatos, siendo por lo tanto difícil y a la vez engorroso, si no se dispone de medios especiales.

Si bien los estudios químicos nos arrojan los valores cuantitativos buscados, las pruebas electroforéticas sobre papel no tuvieron el mismo éxito en cuanto a la calidad de los diagramas obtenidos en esta etapa. (Gráfico C. N° 2).

Comparativamente a estos trabajos, se efectuaron las pruebas biológicas con el producto obtenido en medio alcohólico que se detallaron en la comunicación anterior (11), en la que se demuestra una pérdida sensible del poder protector con relación al que dió el suero antirrábico en bruto (S.A.R.), de acuerdo con los resultados que arrojaron las pruebas de neutralización sobre lauchas.

Teniendo en cuenta estos resultados, agregados a una situación que se nos presentó con el producto tratado por metanol en medio amortiguado a una concentración final del 30 %, cuya solución conservada en heladera a una temperatura entre 4 a 8° C. presentó una marcada precipitación de sustancia proteica, irreversible, lo que nos indujo a probar otro procedimiento de separación proteica con el fin de fraccionar y concentrar las sustancias nobles del SAR.

2º) Por sulfato de sodio anhidro, según la modificación propia (6-7) del método de Howe (9), con el mismo fin de excluir algunas de las sustancias sin mayor valor terapéutico y de concentrar las útiles para tal propósito. Por este procedimiento obtuvimos mayor éxito que con la técnica anterior, además se trabaja a temperatura del laboratorio evitando los inconvenientes de enfriar los elementos, sin modificar el pH de los líquidos reaccionantes que se encuentran cerca de la neutralidad (pH:6, 5-7, 5), y por tener gran experiencia con él sobre sueros sanguíneos humanos para diferenciar y valorar el espectro proteico y sus constituyentes: *Albúminas*, y las distintas *fracciones globulínicas* denominadas: *alfa* α , *beta* β y *gamma* γ , de acuerdo con la nomenclatura de Tiselius (12-13-14) que las estudió electroforéticamente.

Al suero antirrábico completo (SAR), lo tratamos asépticamente por sulfato sódico anhidro a concentraciones finales de 27 % y 16,7 % con relación al volumen del solvente, manteniéndolos en frascos herméticamente cerrados y protegidos de toda contaminación a una temperatura de 37° C, durante 20 - 22 horas.

En esta etapa la concentración del sulfato sódico deshidrata las micelas coloidales en seudosolución y las hace precipitar del medio líquido sin mayor desnaturalización. Las más sensibles a este efecto son las macromoléculas globulínicas, siendo en orden decreciente: gammas,

betas y alfas; por último precipitan las albúminas, las más resistentes a este efecto, a concentraciones salinas que intencionalmente no alcanzamos.

Con este procedimiento el fraccionamiento fue más completo que con el anterior, ya que con la sal al 27 % precipitan la totalidad de las globulinas, dejando en el soluto únicamente las albúminas.

En el caso de la sal a 16,7 % precipita únicamente la fracción gamma (GG), quedando en el soluto junto a las albúminas las globulinas alfa y beta, las que antiguamente se llamaron por esto "seudo-globulinas".

Los precipitados se separaron de sus correspondientes solutos por filtración al vacío a través de papel Whatman N° 40 en un filtro de Buchner. Los líquidos albuminosos los guardamos para ulteriores pruebas químicas y electroforéticas. (Ver cuadro N° 1, gráficos A, del 2 al 7 y gráfico C, N° 2).

Los respectivos precipitados se disolvieron con solución salina isotónica estéril, tratando en este caso de solubilizarlos en el menor volumen a objeto de su concentración. Esto no fue posible con el precipitado de globulinas totales (GT), ya que lo tuvimos que llevar a igual volumen del suero (SAR) inicial (Dilución: 1/1). Por el contrario, con el precipitado al 16,7 % (GG), pudimos disolverlo en la mitad de su volumen original, concentrándolo por lo tanto al doble (Dilución: 2/1).

Las soluciones se esterilizaron por pasaje a través de filtro "Seitz" por aspiración en medio estéril.

Nuestro proceder se fundó en el principio de separar y eliminar toda sustancia inocua para el acto inmunitario buscado y que a la vez pueda incidir en probables fenómenos de hipersensibilidad o alérgicos no buscados en el organismo inoculado. Conociendo por un lado, la inutilidad para tal fin terapéutico de la fracción *albúmina*, Tiselius y Kabat (15) y Doerr (3), y por el otro, que dentro de las globulinas, la fracción *gamma* encierra la totalidad o por lo menos la gran mayoría de los anticuerpos específicos e inespecíficos circulantes, mientras que la fracción *beta* no tiene mucha importancia y menos la fracción *alfa*.

También se habla de un componente T, que migra electroforéticamente entre las fracciones *gamma* y *beta*, confundiéndose en muchas oportunidades con la primera, se nota especialmente en sueros antitóxicos, Van der Scheer y colaboradores (16). Nosotros lo mencionamos sin abrir juicio sobre este componente —aun cuando en los electroforogramas obtenidos del SAR, se nota una gruesa zona difusa entre las fracciones *beta* y *gamma*, que también se acusan en las curvas densito-

métricas de aquellos— por no tener experiencia sobre el particular y además por no trabajar en este caso, con bacterias ni con toxinas, sino con virus rábico la seguiremos considerando como fracción *gamma*.

Paralelamente a la separación, purificación y concentración de las distintas fracciones proteicas del SAR, realizamos también los estudios químico cuali-cuantitativos por medio de la reacción del biuret y electroforético sobre papel, según Durrum (5), no sólo de ellas sino también del SAR original y de sueros de equinos jóvenes, sanos y sin ninguna clase de inmunización artificial (SNC), para verificar comparativamente los distintos electroforogramas y sus correspondientes curvas densitométricas que nos muestran de una manera nítida las variaciones del espectro proteico durante el proceso inmunogénico; como los resultantes productos del fraccionamiento salino (ver gráficos. Series A), para luego compulsar los mismos con los resultados de las pruebas biológicas efectuadas a la vez con SAR, concentrado alcohólico y GT y GG obtenidas por vía salina.

Con esto, imitamos dentro de nuestras posibilidades, los trabajos de COHN y colaboradores (1-2) sobre sueros humanos fraccionados por precipitación con sulfato de amonio y estudiando las distintas parcelas por electroforesis libre.

Nuestros estudios electroforéticos sobre papel y su posterior densitometría los realizamos con aparatos "Hidrogenión" de procedencia nacional, utilizando una modificación del amortiguador de Durrum, pH 8,6, con veronal-veronal sódico agregándole acetato sódico para una mejor estabilización, pero bajando su fuerza iónica $\gamma = 0,06$, para aprovechar una corrida de sólo 5 horas a 200 v - 12 mA; lo que nos dió excelentes resultados.

Las tiras de papel fueron teñidas con azul de bromofenol en medio alcohólico saturado con bicloruro de mercurio. De cada una de ellas se obtuvo el correspondiente perfil o curva por densitometría a célula fotoeléctrica. La medición relativa de las respectivas áreas que señalan las distintas fracciones componentes de un suero se llevó a cabo con un planímetro por compensación "Coradi". Con estas cifras se calcularon los valores absolutos convirtiendo matemáticamente las relaciones porcentuales de cada fracción de acuerdo con la cifra en gramos de proteínas totales, obtenida del suero en estudio por método químico colorimétrico (8). En el cuadro N° 1, se detallan los valores absolutos y relativos de los análisis químicos y electroforéticos realizados durante esta experimentación.

Si estudiamos comparativamente los distintos gráficos densitométricos del SNC y del SAR, comprobamos la gran diferencia entre las

CUADRO N.º 1
VALORES PROMEDIOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS, ELECTROFORETICOS Y BIOLOGICOS

QUIMICO				ELECTROFORESIS (PAPEL)						BIOLOGICO	
	Proteínas totales	Globulina gamma	Albúmina	Globulinas						Prueba de suero neutralización	Ind. Prot.,
				ALFA		BETA		GAMMA			
	g. X 100 cc.	g.	%	g.	%	g.	%	g.	%		%
Suero normal caballo (SNC)	6.62	1.25	18.88	2.97	44.86	1.28	19.33	1.10	16.62	1.27	19.19
Suero antirrábico (SAR)	7.69	2.74	35.63	2.42	31.47	1.43	18.60	1.24	16.63	2.60	33.81
SAR concentrado x metanol (4/1) ...	14.00	8.37	59.78	—	—	—	—	—	—	—	—
SAR purf. (G.T.) separ. salina (1/1) ...	4.74	2.94	62.02	0.00	00.00	1.26	26.58	0.97	20.47	2.51	52.95
SAR residuo soluble al 27 %	2.53	0.00	00.00	2.15	34.98	0.20	7.90	0.18	7.12	0.00	00.00
SAR purf. (G.G.) conc. separ. sal. (2/1) ...	6.04	5.16	35.43	0.00	00.00	0.00	00.00	1.02	16.89	5.02	83.11
SAR residuo soluble del 16.7 %	4.29	0.00	00.00	2.34	54.54	1.05	24.48	0.90	20.98	0.00	00.00

superficies globulínicas de ambos y en especial de la fracción *gamma*, que es la menos movilizable.

Dejando de lado las cifras absolutas, por corresponder a individuos distintos y por no poderse correlacionar, y estudiamos únicamente las cifras relativas (cuadro N° 1), que verdaderamente guardan indudable valor proporcional entre las diversas variedades proteicas del suero sanguíneo de cada especie animal, diferenciándose por sus variaciones distintos estados o procesos patológicos que inciden sobre el equilibrio biodinámico serocoloidal; comprobamos en nuestro caso una alteración del metabolismo proteico del animal hiperinmunizado y la importancia de la electrofresis al visualizar esta desviación intensa hacia la zona menos desplazable del campo eléctrico como resultado del proceso inmunogénico.

En el cuadro N° 2, se cotejan las cifras relativas entre ambos sueros (cifras promedios de 3 determinaciones individuales de cada serie).

CUADRO N.º 2

Fracción proteica	Comparación de las cifras proporcionales obtenidas por electroforesis sobre papel, entre suero normal de caballo (SNC) y suero antirrábico en estudio (SAR)		
	SNC	SAR	Diferencia en favor de SAR
ALBÚMINAS	44,86 %	31,47 %	— 13,39 %
ALFA, globulina	19,33 „	18,60 „	— 0,73 „
BETA, globulina	16,62 „	16,12 „	— 0,50 „
GAMMA, globulina	19,19 „	33,81 „	+ 14,62 „
	100,00 %	100,00 %	00,00 %

La proporción relativa de *albúminas* disminuye significativamente de SNC a SAR, y lo interesante resulta que casi esa misma tasa se encuentra por completo en el aumento de la fracción *gamma*, que encierra según los conocimientos actuales todas o la gran mayoría de las sustancias anticuerpos específicos o inespecíficos circulantes existentes en el suero sanguíneo de los mamíferos. Las restantes fracciones —globulinas alfa y beta— prácticamente no se modifican, pues no llegan a alcanzar sus variaciones el 1 % del monto proteico total.

Por otra parte, se utilizó la electroforesis para seguir las distintas etapas del fraccionamiento por salazón, tanto de la parte precipitada como de la de los residuos salinos solubles al 27 % y 16,7 %.

De estos últimos se separó gran parte del sulfato de sodio por cristalización en frío (permanencia durante 48 - 72 horas en refrigerador a 0° C., cerca del congelador). Ver gráficos Serie A, Nros. 4 al 7.

Conocíamos de antemano, que la manipulación del suero sanguíneo con metanol o con sales neutras en concentración masiva traía aparejada cierta desnaturalización de sus frágiles biocoloides proteicos, a pesar de haberlo hecho en la mínima extensión posible, sin usar álcalis y ácidos que hicieran variar en demasía al pH del medio, como tampoco utilizar otros factores de temperatura como ser: excesivo calor, nunca se pasó de 37° C., ni intenso frío, sólo alcanzamos en este extremo el límite de -5° C., comprobamos por los resultados obtenidos por vía biológica, por medio de la prueba de seroneutralización a la laucha, acusan en todos estos preparados una disminución de su poder protector con respecto al SAR, de origen no purificado. Sólo podemos decir —según los resultados de dicha prueba— que la GG, a pesar de perder aproximadamente un 50 % de su valor protector, por estar concentrada dos veces (2/1), mantiene a igualdad de volumen, la misma potencia que al SAR original.

SUMARIO

1. — Se estudia el suero antirrábico (SAR) de procedencia equina, por vías químicas y electroforética sobre papel para valorar sus distintas fracciones proteicas y se comparan con sueros sanguíneos de animales sanos y sin ninguna vacunación (SNC).

2. — Para separar las globulinas del suero inmune (SAR), se usaron técnicas de precipitación en medio alcohólico refrigerado y en medio salino a temperatura ambiente en dos concentraciones de sulfato sódico al 27 % y 16,7 %, que separan respectivamente globulinas totales (GT) y globulinas gamma (GG). Fueron verificadas por los correspondientes estudios químicos y electroforéticos.

3. — Estos fraccionamientos se efectuaron con los fines de eliminar sustancias inocuas al acto inmunitario, es decir, purificar el suero terapéutico y a la vez concentrar las fracciones útiles, como se ha hecho con la fracción globulínica "gamma", tratando de reducir a un mínimo despreciable los factores sensibilizantes inespecíficos sobre el organismo inoculado.

4. — Comparativamente a estas investigaciones físico-químicas se efectuaron pruebas biológicas de neutralización sobre laucha, las que arrojaron resultados no concordantes con los fines perseguidos en esta experimentación en cuanto a la potencia defensiva de los distintos pre-

parados, salvo el concentrado de GG. que a igualdad de volúmenes inyectados posee el mismo poder del SAR, original.

SUMMARY

Anti-Rabies serum of high titer. II.

Divisions into fractions for the purification and concentration.

Chemical and electrophoretical studies.

1º — *The equine antirabies serum (SAR) is studied by chemical and paper electrophoretic techniques. Their different protective fractions are measured and compared with those of normal serum (SNC).*

2º — *Frozen alcohol media and sodium sulfate at 27 and 16,7 % were used to precipitate the serum globulins. Whole globulins and gamma globulins. These were studied by chemical and electrophoretic means.*

3º — *These fractions were made in order to eliminate innocuous substances to immunizations, that is to purify the therapeutic serum concentrating the useful fractions of the gamma globulin and trying to reduce the sensitizations factors.*

4º — *These physical and chemical researchs, performed comparatively with biological tests of neutralization in white mice, did not agree with the defensive power of each fraction except the concentrate of gamma globulin which has a equality of volume the same power of the original antirabies serum.*

BIBLIOGRAFIA

1. COHN, E. J., (1945). Science. 101: 51.
2. COHN, E. J., (1944), ONCLEY, J. L.; STRONG, L. E.; HUGHES, W. L. y ARMSTRONG, S. H. J. Clin Invest. 23/4: 417.
3. DOERR, R. (1952). "Los anticuerpos". 1ª parte. Bibliot. Ibis, Madrid.
4. DUBERT, J. M.; SLIZEWICZ, P.; REREYROTTE, P. y MACHEBOEUF, M. (1953). Ann. I. Pasteur. 84/2: 370.
5. DURRUM, E. L. (1950). J. Amer. Chem. Soc. 72: 2943.
6. FRATTINI, J. F. (1951). Rev. Asoc. Bioq. Argent. XV: 372.
7. FRATTINI, J. F. (1956). Rev. San. Milit. Argent. LV/1: 83.
8. FRATTINI, J. F. (1950). Rev. San. Milit. Argent. XLIX/2: 146.
9. HOWE, P. E. (1921). J. Biol. Chem. 49: 93.
10. PILLEMER, L. y HUTCHINSON, M. C. (1945). J. Biol. Chem. 159: 299.
11. SCHANG, P. J.; MAZZINI, C. A.; CRESCINI, A. G. DE y CRESCINI, A. C. Preparación, titulación, aplicación experimental y en medicina humana de sueros antirrágicos de alto título. Comunicación en la Asociación Argentina de Microbiología el 8 de noviembre de 1957.
12. TISELIUS, A. (1937). Biochem. J. 31/I: 313.
13. TISELIUS, A. (1937). Biochem. J. 31/I: 1464.
14. TISELIUS, A. (1937). Transact. Faraday Soc. 33: 524.
15. TISELIUS, A. y KABAT, E. A. (1939). J. Exp. Med. 69: 119.
16. VAN DER SCHEER, J.; WYCKOFF, R. W. G. y CLARKE, F. R. (1940). J. Immunol. 39: 65.

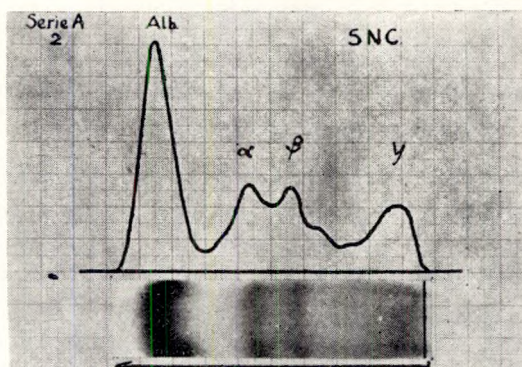


Gráfico A. N° 2

Electroforograma y curva densitométrica, tipos de suero de caballo joven normal, sano y virgen de inoculaciones antigénicas.

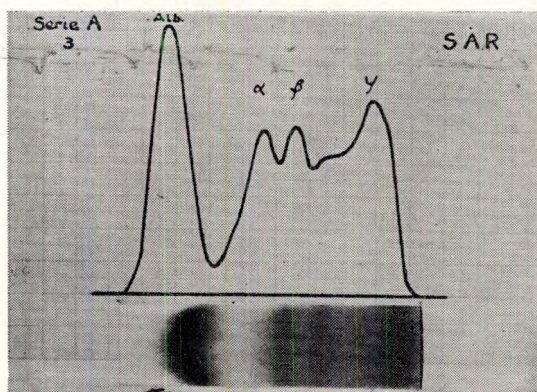


Gráfico A. N° 3

Electroforograma y curva densitométrica, tipos del suero antirrábico. Significativo aumento de la zona correspondiente en especial a las fracciones gamma y beta.

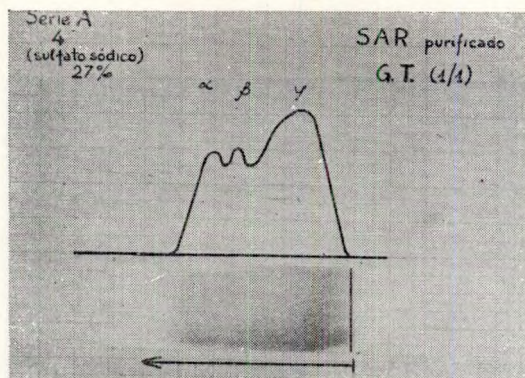


Gráfico A. N° 4

Electroforograma y curva densitométrica correspondientes a la migración eléctrica de la disolución del precipitado total (G.T.) obtenido con solución de sulfato sódico al 27 %.

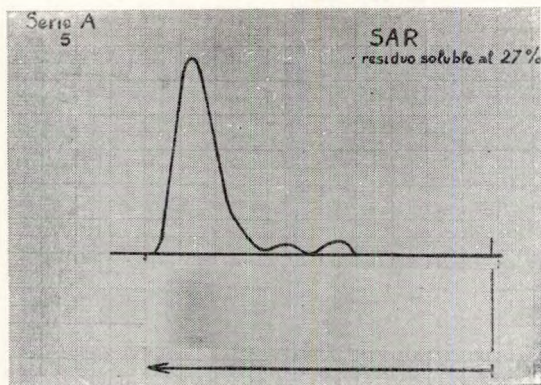


Gráfico A. N° 5

Electroforograma y curva densitométrica correspondientes a la migración eléctrica del residuo soluble obtenido luego del precipitar globulinas con solución de sulfato sódico al 27 %. Se observa un pequeño residuo globulínico adherido a la albúmina.

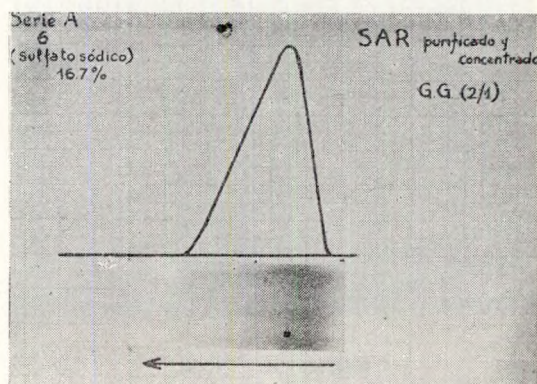


Gráfico A. N° 6

Electroforograma y curva densitométrica correspondientes a la migración eléctrica de la disolución del precipitado de globulina gamma (G.G.) obtenido con solución de sulfato sódico al 16,7 %.

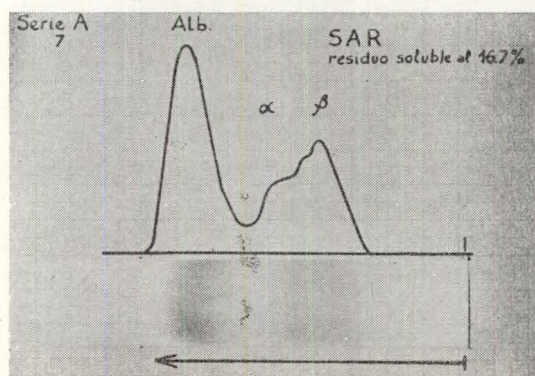


Gráfico A. N° 7

Electroforograma y curva densitométrica correspondientes a la migración eléctrica del residuo soluble obtenido luego de precipitar globulina gamma con solución de sulfato sódico al 16,7 %.

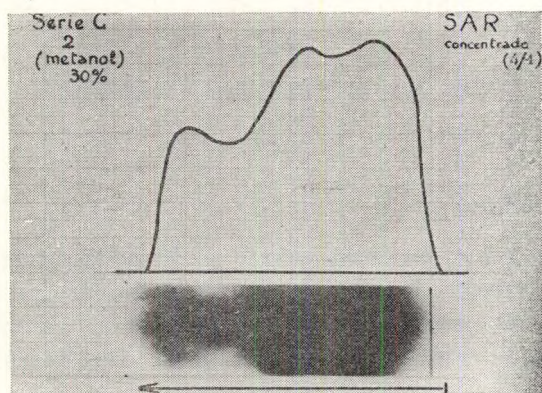


Gráfico C. N° 2

Electroforograma y curva densitométrica correspondientes a la migración eléctrica de la disolución del precipitado obtenido por tratamiento con metanol al 30 % en frío.

Características bioclimáticas de cuatro híbridos de trigo de la Facultad de Agronomía y Veterinaria

POR EL

ING. AGR. ANTONIO JUAN PASCALE¹

Objeto del trabajo:

Un aspecto que lamentablemente se descuida durante la realización de los trabajos fitotécnicos, es el estudio de las características bioclimáticas del material obtenido por selección o hibridación y que con el tiempo se transformará en las nuevas variedades de la especie en cuestión.

Es bien conocido el cuidado con que se realizan todas las operaciones para indagar las bondades en el aspecto inmunológico, del rendimiento o la calidad, pero nada se investiga sobre las exigencias en elementos climáticos principales, que serán en definitiva los que incidirán en el crecimiento y desarrollo de la nueva variedad en su lugar de cultivo.

En efecto, el estudio de las necesidades y exigencias bioclimáticas de un vegetal es de tal importancia, que de su conocimiento dependen en gran parte el acierto para la correcta ubicación geográfica del cultivo y la época adecuada de siembra. Nos referimos a la localización del cultivo, pues de acuerdo al conocimiento bioclimático inicial efectuaremos las siembras sólo en aquellas regiones que, según sus valores climáticos, satisfagan las necesidades investigadas en temperatura y longitud del día, que son los factores que principalmente deciden el desarrollo en los vegetales. Es lógico también, que conocido por el estudio previo el hábito de crecimiento de la nueva varie-

¹ Profesor Adjunto de Climatología y Fenología Agrícolas.

dad y sus variaciones en épocas extremas de siembra, se pueda fijar para cada lugar del mapa de difusión del cultivo, la fecha óptima de siembra para que el ciclo vegetativo se produzca entre los límites que satisfagan plenamente las necesidades del vegetal.

Es por lo tanto, muy importante, durante el desarrollo de los trabajos fitotécnicos, estudiar paralelamente a las otras características, cuales son las exigencias bioclimáticas de las selectas o híbridos, pues con el conocimiento de los padres que entran en los cruzamientos no es posible hacer tales inferencias. Algunas variedades imprimen a sus híbridos sus mismas características, pero en otros casos la integración de caracteres se efectúa de tal manera, que la descendencia posee modalidades bioclimáticas disímiles. En trigos, 38 M.A., Lin Calel y Sinvallocho M.A., para citar algunos ejemplos, parecieran imprimir sus mismas características bioclimáticas a las variedades que originan cuando se las usa como padres, tal como en los casos de: Klein Cometa (38 M.A. x Klein Acero), Olaeta Gorrión [(38 M.A. x Persicum fulig) x (H7 x Piave)]. Buck Quequén (General Urquiza x Lin Calel), Klein 157 (Hope x Lin Calel) o Massaux N° 5 (Sinvallocho M.A. x Marquis), pero en otros cruzamientos esas mismas variedades originaron trigos de modalidades distintas por la influencia de los otros padres que entraron en la hibridación, como en: Sinvallocho M.A. (Sin Rival x 38 M.A.), Olaeta Calandria (Thatcher x Sinvallocho M.A. x 38 M.A. x (38 M.A. mut x Florence), Olaeta Halcón (Mentana x Lil Calel) x Sinvallocho M.A., etc.

Ante estas consideraciones y para aplicar un método que nos ha dado amplia satisfacción en ensayos bioclimáticos con cereales, solicitamos al Ing. Agr. Herminio J. Giordano, Profesor Titular de Cerealicultura de nuestra Facultad, que nos seleccionara algunas líneas de trigo del material que conduce en sus trabajos de crianza desde hace varios años, para efectuar el análisis correspondiente. El motivo de este trabajo, por consiguiente, es el estudio del comportamiento bioclimático de cuatro híbridos de trigo seleccionados del material fitotécnico de la referida cátedra, habiéndose conducido experimentalmente en el campo de ensayo de la Facultad durante el año 1957. Los resultados que se obtuvieron refirman lo expuesto en el párrafo anterior, puesto que selecciones de un mismo cruzamiento original tienen características bioclimáticas distintas entre sí y respecto de sus padres.

Material y método:

Como queda dicho, se utilizaron cuatro híbridos de trigo obtenidos en la Cátedra de Cerealicultura: H 271 u 5 (10) 3, H 271 y 134,

H 271 i 2 (14) 1 y H 271 i 2 (20) 1 seleccionados del cruzamiento (Lil Calel x 38 M.A.) y Egypt N.A. 95 aislados en F5 y que se encontraban en período de ensayo.

El resto del material, correspondiente a las variedades de trigo que se utilizaron de controles, fue semilla de categoría original suministrada por la Red de Ensayos Territoriales de la Secretaría de Estado de Agricultura, la que a su vez la recibió de los criaderos fiscalizados respectivos.

El análisis empleado consistió en la utilización del método desarrollado por el autor en sus trabajos con trigo (PASCALE, 1955) y que generalizara en las normas para investigación bioclimática con cereales invernales propuestas al Primer Congreso de la "International Society of Bioclimatology and Biometeorology" de Viena (PASCALE, 1957).

El método, en síntesis, se basa en la comparación del comportamiento bioclimático de variedades conocidas en relación con las variedades problemas, de la que surgen semejanzas o diferencias que son visualizadas a través del índice Heliotérmico de Geslin (GESLIN, 1944). Este índice, es el producto de las sumas de temperaturas, método directo, por la longitud media del día, de los distintos subperíodos limitados por los momentos fenológicos de nacimiento, encañazón y espigazón. La rapidez del cumplimiento de estos subperíodos está indicada por los índices heliotérmicos de menor valor numérico.

Primeramente, se deben escoger las variedades de comparación. A tal efecto, y para los trigos argentinos, se han reunido las variedades (PASCALE y DAMARIO, 1954) en cuatro grupos con características bioclimáticas particulares y diferentes entre sí.

En el primer grupo entran todas aquellas variedades que no tienen exigencias en bajas temperaturas y poseen cierta indiferencia a la longitud del día, tanto que, la expresión de la espigazón depende de las sumas de temperaturas, es decir, a mayor temperatura, más rápidamente espigan estos trigos, independientemente, salvo casos extremos, de la longitud del día con que se produzca la fase. En nuestro ensayo utilizamos las variedades Olaeta Halcón y Sinvalochó M.A., típicas de este grupo.

El segundo grupo está formado por variedades que no necesitan frío en ningún momento de su ciclo vegetativo, pero que tienen un umbral fotoperiódico manifiesto, que si el cultivo no lo logra, las plantas se mantienen a estado de pasto sin espigar. Necesitan días decididamente largos para poder entrar en la etapa reproductiva, acelerándose el desarrollo con fotoperíodos superiores al nivel mínimo de cada variedad. Para comparación utilizamos los trigos Bahiense F.C.S. y Klein 157.

El grupo siguiente es una variante del segundo. Está integrado por variedades que exigen días largos para espigar, pero que también tienen cierta exigencia en bajas temperaturas o cierta intolerancia a las longitudes del día muy largos de primavera avanzada. Las variedades escogidas para nuestro ensayo, fueron Eureka F.C.S. y Buck Quequén.

El cuarto grupo incluye las variedades de trigo con mayores exigencias bioclimáticas, es decir, necesitan una determinada cantidad de horas de frío para satisfacer sus necesidades previas al desarrollo y deben sembrarse en una época adecuada para que la espigazón no coincida con días muy largos, pues exigen un fotoperíodo en el momento de la aparición de esa fase que no supere las 14 hs. de duración. En esta oportunidad utilizamos las variedades 38 M.A. y Klein Cometa.

Disponemos ya del material: los híbridos H 271 u 5 (10) 3; H 271 y 134; H 271 i 2 (14) 1, H 271 i 2 (20) 1 y las variedades Olaeta Halcón, Sinvaloch M.A., Bahinse F.C.S., Klein 157, Eureka F.C.S., Buck Quequén, 38 M.A. y Klein Cometa, que el método exige sean sembradas apareadas a través de un período de siembras escalonadas lo suficientemente dilatado como para que reaccionen ante complejos ambientales de lo más diverso. En el ensayo se efectuaron doce siembras, desde el 16 de marzo hasta el 2 de octubre, separadas de 15 a 20 días una de otra (ver cuadro 1), con lo que se cumplió el objetivo de tener siembras muy tempranas y muy tardías que son de importancia para observar la reacción fenológica de los trigos estudiados.

Para cada variedad se utilizó una microparcela de 2 surcos de 3 metros cada uno y separados a 0,20 m., constituyendo cada época de siembra un tablón. En las tres últimas siembras: 4 y 19 de setiembre y 2 de octubre se sembró también material vernalizado según la técnica común para este tipo de trabajos (PASCALE, 1956), a fin de ver la reacción de esos trigos tratados en momentos en que las siembras comunes no pueden naturalmente satisfacer sus necesidades en bajas temperaturas, si exigieran este factor bioclimático. Los trabajos culturales fueron los comunes para los ensayos con trigo.

Durante todo el ensayo se tomaron observaciones fenológicas de nacimiento, encañazón por la visualización macroscópica del primordio floral o yema floral, y espigazón con sus intensidades de comienzo, plenitud y fin. Los datos meteorológicos correspondieron a los del observatorio de Villa Ortúzar, distante unos 300 metros del campo de experiencias.

El cálculo del índice heliotérmico se efectuó no sólo sobre el subperíodo nacimiento-espigazón, sino también sobre los parciales de naci-

Datos fenológicos, climáticos e índices heliotérmicos de las siembras continuadas con trigo realizadas en la Facultad de Agronomía y Veterinaria durante 1957
(Se indican con una V las siembras en material vernalizado)

CUADRO 1

Fecha de siembra	Fecha de comienzo			SUBPERIODOS							
	Nacimiento	Encañazón	Espigazón	Nacimiento - encañazón		Encañazón - espigazón		Nacimiento - espigazón		I. H.	Fotoperíodo medio
				Suma de Temperaturas	I. H.	Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio	Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio		
16 - III	22 - III	11 - V	15 - VI	902,6	12,14	515,1	10,43	1.417,7	11,56	54	164
1 - IV	8 - IV	3 - VI	20 - IX	938,5	11,43	1.182,7	11,40	2.121,4	11,43	135	242
23 - IV	1 - V	24 - VI	20 - VIII	817,5	11,00	543,6	11,12	1.361,1	11,07	60	151
8 - V	13 - V	25 - VI	10 - IX	859,3	10,87	532,2	11,75	1.391,5	11,23	62	151
21 - V	27 - V	6 - VIII	16 - IX	748,4	10,89	494,6	11,99	1.213,0	11,30	59	137
11 - VI	19 - VI	26 - VIII	27 - IX	675,3	11,16	436,0	12,51	1.111,3	11,60	54	129
4 - VII	18 - VII	10 - IX	3 - X	590,7	11,68	359,6	13,00	950,3	12,12	47	115
22 - VII	6 - VIII	17 - IX	8 - X	521,2	11,99	361,3	13,10	882,5	12,45	47	110
16 - VIII	29 - VIII	4 - X	26 - X	534,0	12,80	375,9	13,84	909,9	13,17	52	120
4 - IX	13 - IX	18 - X	7 - XI	583,4	13,36	347,6	14,30	931,1	13,64	50	127
(V) 4 - IX	13 - IX	14 - X	4 - XI	518,1	13,08	361,9	14,11	880,0	13,64	51	120
18 - IX	30 - IX	7 - XI	24 - XI	673,1	13,93	318,5	14,90	991,6	14,28	47	142
(V) 18 - IX	30 - IX	4 - XI	20 - XI	622,1	13,93	291,1	14,82	913,2	14,20	43	130
2 - X	18 - X	24 - XI	13 - XII	667,0	14,64	394,4	15,38	1.063,4	14,90	61	158
(V) 2 - X	18 - X	20 - XI	10 - XII	587,7	14,56	406,4	15,29	994,1	14,85	62	148

OLAETA HALCON

BAHIENSE F. C. S.

16 - III	22 - III	2 - VII	26 - IX	1,584,2	11,40	180	974,2	11,69	114	2,558,4	11,60	297
1 - IV	8 - IV	23 - VII	30 - IX	1,438,7	11,15	160	841,7	12,10	102	2,280,4	11,53	263
23 - IV	1 - V	23 - VIII	2 - X	1,082,5	10,96	119	887,1	12,10	107	1,969,6	11,47	226
8 - V	13 - V	28 - VIII	5 - X	1,225,2	11,12	136	571,3	12,80	73	1,796,5	11,55	207
21 - V	27 - V	31 - VIII	6 - X	1,019,2	11,12	113	541,8	12,80	69	1,561,0	11,58	181
11 - VI	19 - VI	9 - IX	11 - X	857,4	11,37	97	508,4	13,08	66	1,365,8	11,84	162
4 - VII	18 - VII	26 - IX	16 - X	814,2	11,94	97	362,5	13,46	49	1,176,7	12,30	145
22 - VII	6 - VIII	1 - X	21 - X	748,8	12,17	91	351,6	13,66	48	1,101,4	12,63	139
16 - VIII	29 - VIII	18 - X	4 - XI	768,7	13,08	100	296,6	14,30	42	1,065,3	13,36	142
4 - IX	13 - IX	22 - X	15 - XI	652,0	13,36	87	419,6	14,47	61	1,071,6	13,82	148
4 - IX	13 - IX	18 - X	17 - XI	583,4	13,36	78	414,6	14,38	60	998,0	13,74	137
18 - IX	30 - IX	9 - XI	27 - XI	705,5	14,02	99	348,7	14,98	52	1,054,2	14,28	150
18 - IX	30 - IX	7 - XI	24 - XI	673,1	13,93	94	318,5	14,90	47	991,6	14,28	142
2 - X	18 - X	25 - XI	10 - XII	686,6	14,64	100	307,5	15,34	47	994,1	14,85	148
(V) 2 - X	18 - X	21 - XI	9 - XII	607,3	14,56	88	366,3	15,29	56	973,6	14,85	144

EUREKA F. C. S.

16 - III	22 - III	26 - VII	3 - X	1,812,8	11,35	206	881,2	12,19	107	2,694,5	11,71	316
1 - IV	8 - IV	12 - VIII	4 - X	1,631,4	11,17	182	739,8	12,44	92	2,371,3	11,58	274
23 - IV	1 - V	19 - VIII	3 - X	1,350,1	11,07	149	642,2	12,61	81	1,992,3	11,53	230
8 - V	13 - V	30 - VIII	12 - X	1,254,4	11,12	140	651,2	12,89	84	1,905,6	11,62	221
21 - V	27 - V	5 - IX	13 - X	1,074,7	11,18	120	599,9	13,08	78	1,674,6	11,73	196
11 - VI	19 - VI	12 - IX	13 - X	893,2	11,37	102	510,2	13,17	67	1,403,4	11,84	168
4 - VII	18 - VII	25 - IX	19 - X	797,2	11,94	95	426,0	13,56	58	1,223,2	12,39	152
22 - VII	6 - VIII	1 - X	25 - X	748,8	12,26	92	427,8	13,56	58	1,176,6	12,72	150
16 - VIII	29 - VIII	21 - X	9 - XI	818,5	13,08	107	330,2	14,38	47	1,148,7	13,45	154
4 - IX	13 - IX	23 - X	18 - XI	670,8	13,46	90	460,5	14,65	65	1,131,3	13,91	157
4 - IX	13 - IX	20 - X	16 - XI	614,4	13,36	82	477,1	14,17	69	1,091,5	13,82	151
18 - IX	30 - IX	15 - XI	6 - XII	813,7	14,11	115	423,0	15,18	64	1,236,7	14,43	178
18 - IX	30 - IX	11 - XI	3 - XII	740,1	14,02	104	437,1	15,11	66	1,177,2	14,43	170
2 - X	18 - X	6 - XII	23 - XII	912,1	14,79	135	388,2	15,50	60	1,300,3	14,99	195
(V) 2 - X	18 - X	4 - XII	20 - XII	872,1	14,79	130	352,0	15,48	54	1,224,1	14,95	183

Fecha de comienzo				SUBPERIODOS							
Fecha de siembra	Nacimiento	Encañazón	Espigazón	Nacimiento - encañazón		Encañazón - espigazón		Nacimiento - espigazón		I. H.	
				Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio	I. H.	Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio	Suma de Temperaturas		Fotoperíodo medio
3 3 M. A.											
16 - III	22 - III	24 - VI	12 - IX	1.519,7	11,53	837,6	11,40	2.357,3	11,50	95	271
1 - IV	8 - IV	16 - VII	15 - IX	1.396,2	11,16	658,7	11,70	2.044,9	11,39	77	233
23 - IV	1 - V	23 - VII	21 - IX	1.082,5	10,96	697,5	11,93	1.780,0	11,35	83	202
8 - V	13 - V	16 - VIII	25 - IX	1.075,9	10,93	522,1	12,34	1.593,0	11,41	64	182
21 - V	23 - V	19 - VII	23 - IX	859,1	11,02	519,1	12,52	1.399,2	11,51	68	161
11 - VI	19 - VI	5 - IX	4 - X	803,8	11,39	448,3	12,99	1.253,1	11,76	53	147
4 - VII	13 - VII	17 - IX	9 - X	677,3	11,76	375,6	13,17	1.052,9	12,21	49	128
22 - VII	6 - VIII	27 - IX	20 - X	675,1	12,17	407,5	13,56	1.082,6	12,63	55	137
16 - VIII	29 - VIII	17 - X	6 - XI	753,2	12,93	346,9	14,21	1.100,1	13,36	49	147
4 - IX	13 - IX	19 - XI	—	1.151,2	13,91	—	—	—	—	—	—
(V) 4 - IX	13 - IX	23 - X	19 - XI	670,8	13,46	430,4	14,65	1.151,2	13,91	70	160
18 - IX	30 - IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(V) 18 - IX	30 - IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 - X	18 - X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(V) 2 - X	18 - X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H 271 u 5 (10) 3											
16 - III	22 - III	25 - V	23 - VI	1.161,2	11,95	347,5	10,07	1.508,7	11,53	35	174
1 - IV	8 - IV	17 - VI	29 - VIII	1.094,9	11,33	742,3	11,19	1.837,2	11,27	83	207
23 - IV	1 - V	26 - VI	2 - IX	835,0	11,00	697,4	11,26	1.532,4	11,15	78	171
8 - V	13 - V	2 - VII	12 - IX	930,7	10,89	483,2	11,82	1.413,9	11,23	57	159

21 - V	27 - V	13 - VIII	20 - IX	794,5	10,97	87	479,7	12,24	59	1,274 2	11,37	145
11 - VI	19 - VI	29 - VIII	28 - IX	719,1	11,23	81	409,2	12,70	52	1,128,3	11,60	131
4 - VII	18 - VII	14 - IX	3 - X	635,5	11,76	75	314,8	13,08	41	950,3	12,12	115
22 - VII	6 - VIII	23 - IX	11 - X	611,5	12,17	74	318,4	13,36	42	929,9	12,45	116
16 - VIII	29 - VIII	9 - X	26 - X	613,9	12,89	79	296,0	13,93	41	909,9	13,17	120
5 - IX	13 - IX	21 - X	8 - XI	633,2	13,36	84	314,0	14,38	45	947,2	13,74	130
18 - IX	13 - IX	14 - X	4 - XI	518,1	13,08	68	361,9	14,21	51	880,0	13,64	120
18 - IX	30 - IX	9 - XI	24 - XI	705,5	14,02	99	286,1	14,98	43	991,6	14,28	142
18 - IX	30 - IX	4 - XI	19 - XI	622,1	13,93	87	271,2	14,82	40	893,3	14,20	127
2 - X	18 - X	27 - XI	13 - XII	729,6	14,64	107	333,8	15,38	51	1,063,4	14,90	158
(N) 2 - X	18 - X	25 - XI	10 - XII	686,6	14,64	100	307,5	15,34	47	994,1	14,85	148

H 271 y 134

16 - III	22 - III	3 - VI	26 - VIII	1,284,5	12,05	155	619,7	11,19	69	1,793,4	11,24	202
1 - IV	8 - IV	24 - VI	30 - VIII	1,173,7	11,25	132	465,6	11,26	52	1,495,6	11,15	167
23 - IV	1 - V	16 - VII	13 - IX	1,030,0	10,95	113	392,1	11,82	46	1,425,1	11,28	161
8 - V	13 - V	12 - VIII	19 - IX	1,033,0	10,95	113	432,8	12,21	53	1,258,9	11,37	143
21 - V	27 - V	16 - VIII	27 - IX	826,1	10,97	91	294,1	12,70	37	1,111,3	11,60	129
11 - VI	19 - VI	6 - IX	4 - X	817,2	11,30	92	359,9	13,08	47	973,0	12,12	118
4 - VII	18 - VII	12 - IX	15 - X	613,1	11,68	72	364,0	13,36	49	1,005,1	12,54	126
22 - VII	6 - VIII	25 - IX	28 - X	641,1	12,17	78	295,3	13,93	41	942,3	13,27	125
16 - VIII	29 - VIII	11 - X	19 - XI	647,0	12,89	83	461,6	14,38	66	1,151,2	13,91	160
4 - IX	13 - IX	24 - X	10 - XII	689,6	13,46	93	231,9	14,21	66	979,6	13,74	134
18 - IX	30 - IX	11 - XI	23 - XI	518,1	13,08	69	289,8	14,98	35	972,0	14,28	138
(N) 18 - IX	30 - IX	3 - XI	19 - XII	740,1	14,02	104	230,3	14,82	43	893,3	14,20	127
(N) 2 - X	18 - X	2 - XII	13 - XII	603,5	13,93	84	307,5	15,38	35	1,063,4	14,90	158
(N) 2 - X	18 - X	25 - XI	10 - XII	833,1	14,76	123	307,5	15,34	47	994,1	14,85	148
				686,6	14,64	100						

Fecha de siembra	Fecha de comienzo			SUBPERIODOS							
	Nacimiento	Encañazón	Espigazón	Nacimiento - encañazón		Encañazón - espigazón		Nacimiento - espigazón			
				Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio	I. H.	Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio	I. H.	Suma de Temperaturas	Fotoperíodo medio
H 271 i 2 (14) 1											
16 - III	22 - III	15 - VI	20 - XI	1.417,7	11,69	166	1.049,7	11,47	2.467,4	11,56	285
1 - IV	8 - IV	30 - VI	21 - IX	1.217,2	11,22	136	919,0	11,60	2.136,2	11,43	244
23 - IV	1 - V	19 - VII	30 - IX	1.048,0	10,95	115	786,2	12,03	1.924,2	11,47	221
8 - V	13 - V	13 - VIII	4 - X	1.044,3	10,98	115	729,5	12,52	1.773,8	11,55	205
21 - V	27 - V	23 - VIII	5 - X	907,0	11,07	100	639,7	12,71	1.546,7	11,58	179
11 - VI	19 - VI	10 - IX	11 - X	870,8	11,37	99	495,0	13,08	1.365,8	11,84	162
4 - VII	18 - VII	19 - IX	17 - X	707,9	11,85	84	484,3	13,36	1.192,2	12,30	147
22 - VII	6 - VIII	28 - IX	24 - X	692,1	12,26	85	463,7	13,75	1.157,8	12,72	147
16 - VIII	29 - VIII	15 - X	7 - XI	722,2	12,98	94	394,1	14,12	1.116,3	13,36	149
4 - IX	13 - IX	23 - X	18 - XI	670,8	13,46	90	460,5	14,65	1.131,3	13,91	157
4 - IX	13 - IX	16 - X	10 - XI	552,4	13,08	72	427,2	14,30	979,6	13,74	134
18 - IX	30 - IX	18 - XI	10 - XII	873,4	14,20	124	445,3	15,29	1.318,7	14,50	191
18 - IX	30 - IX	15 - XI	8 - XII	813,7	14,11	115	464,0	15,29	1.277,7	14,50	185
2 - X	18 - X	10 - XII	24 - XII	994,1	14,85	148	331,6	15,32	1.325,7	14,99	199
2 - X	18 - X	8 - XII	20 - XII	953,1	14,85	142	271,0	15,32	1.224,1	14,95	183
H 271 i 2 (20) 1											
16 - III	22 - III	24 - VI	17 - IX	1.519,7	11,53	175	901,8	11,48	2.421,5	11,52	279
1 - IV	8 - IV	30 - VI	17 - IX	1.217,2	11,22	136	858,3	11,52	2.075,5	11,39	236
23 - IV	1 - V	19 - VII	26 - IX	1.048,0	10,95	115	808,2	12,12	1.856,2	11,41	212
8 - V	13 - V	20 - VIII	2 - X	1.119,9	11,02	123	608,5	12,52	1.728,4	11,47	198
21 - V	27 - V	22 - VIII	3 - X	894,7	11,02	98	606,6	12,61	1.501,3	11,58	174
11 - VI	19 - VI	9 - IX	12 - X	857,4	11,37	97	527,2	13,08	1.384,6	11,84	164
4 - VII	18 - VII	20 - IX	16 - X	723,2	11,85	86	453,5	13,36	1.176,7	12,30	145
22 - VII	6 - VIII	27 - IX	23 - X	675,1	12,17	82	463,9	13,65	1.139,0	12,72	145
16 - VIII	29 - VIII	14 - X	8 - XI	703,4	12,98	91	429,1	14,21	1.132,5	13,45	152
4 - IX	13 - IX	23 - X	23 - XI	670,8	13,46	90	559,1	14,73	1.229,9	14,00	172
4 - IX	13 - IX	19 - X	20 - XI	598,9	13,36	80	572,2	14,56	1.171,1	13,91	163
18 - IX	30 - IX	18 - XI	10 - XII	873,4	14,20	124	445,3	15,29	1.318,7	14,50	191
18 - IX	30 - IX	14 - XI	9 - XII	795,3	14,11	112	502,9	15,29	1.298,2	14,50	188
2 - X	18 - X	10 - XII	25 - XII	994,1	14,85	148	357,0	15,32	1.351,1	14,99	202
- X	18 - X	8 - XII	23 - XII	953,1	14,85	142	347,2	15,32	1.300,3	15,99	195

miento-encañazón y encañazón-espigazón, que corresponden, respectivamente, a las etapas de crecimiento y desarrollo en el cultivo del trigo. Los valores resultantes pueden consultarse en el cuadro 1, en el que sólo se consignan los datos fenológicos, climáticos e índices heliotérmicos para los cuatro híbridos y las variedades Olaeta Halcón, Bahiense F.C.S., Eureka F.C.S. y 38 M.A., que, en definitiva fueron las utilizadas en la comparación, pues las cuatro restantes daban resultados similares.

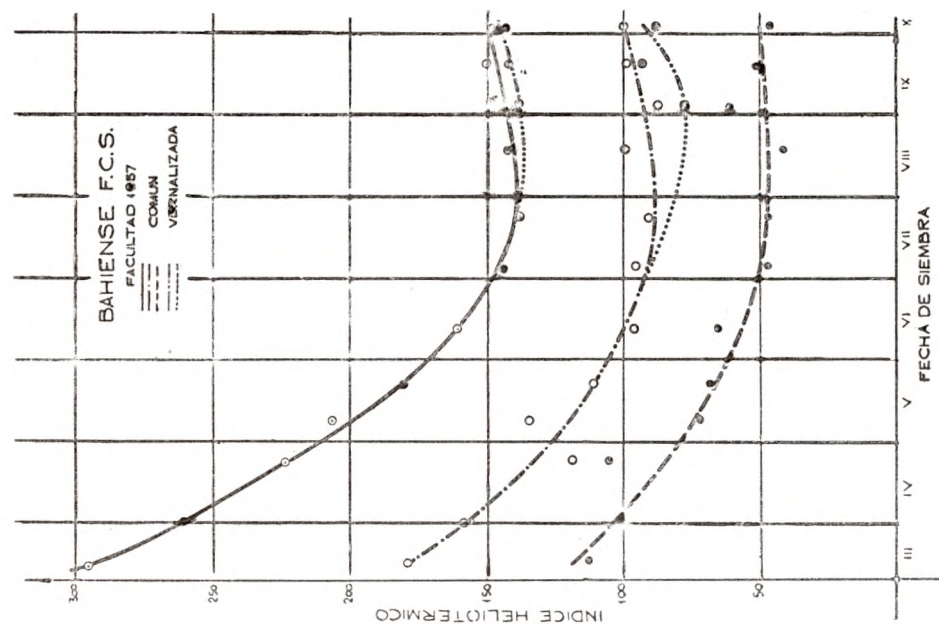
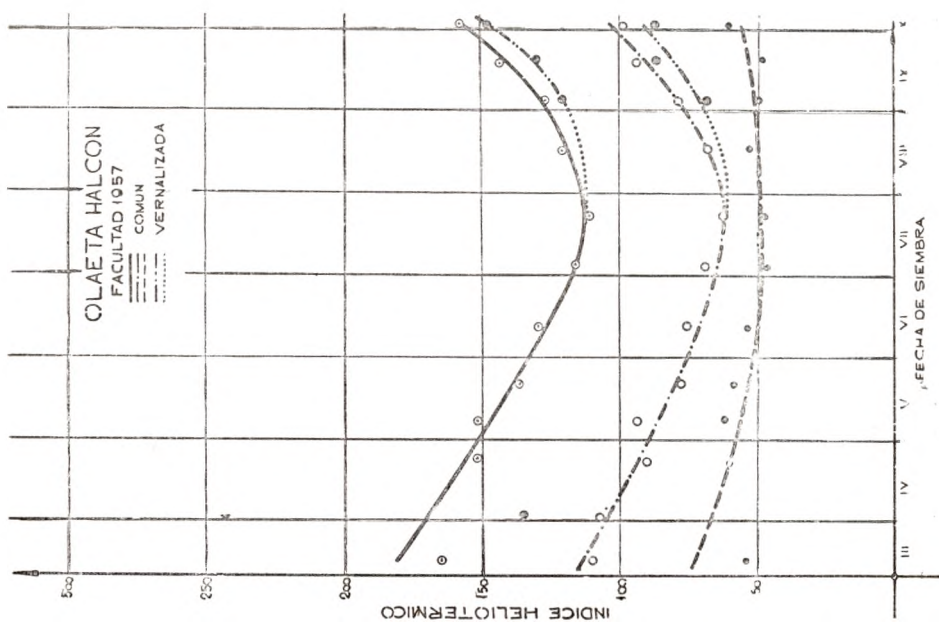
Los valores de I.H. (Índices Heliotérmicos) se llevaron a ejes de coordenadas pudiéndose trazar a mano levantada las parábolas o curvas que se pueden observar en las figuras 1 y 2.

De la comparación de las parábolas tipo y las generadas por los I.H. de las siembras continuadas de los híbridos problemas, pudieron deducirse las características bioclimáticas de éstos.

Análisis de los resultados:

En la Fig. 1, se han representado las parábolas generadas por los I.H. de las siembras continuadas de los trigos Olaeta Halcón, Bahiense F.C.S., Eureka F.C.S. y 38 M.A., utilizados como variedades de comparación para nuestro ensayo. Evidentemente, son similares a las curvas promedio obtenidas en nuestro trabajo de ubicación bioclimática de los trigos argentinos, ya mencionado (PASCALE y DAMARIO, 1954). Podrían haberse utilizado directamente éstas, aunque siempre es conveniente, al hacer un ensayo de este tipo, volver a sembrar las variedades de comparación, pues las características climáticas del año particular, pueden modificar, no la forma general de las parábolas, sino las inflexiones de las curvas, debido principalmente, a las variaciones estacionales de las termofases negativas y positivas del termoperíodo anual. La insatisfacción de los trigos de sus exigencias en bajas temperaturas durante el crecimiento, es marcada perfectamente por la distinta curvatura de la parábola de I.H., pudiendo presentarse esta circunstancia con cierta frecuencia en zonas de nuestra región cerealera y especialmente en el lugar de cultivo del ensayo de nuestros trigos, aun considerando que la mayoría de ellos no necesitan pasar por una termofase fría de mucha intensidad.

Aprovechamos este trabajo para mostrar cómo con menos de 30 kilómetros de distancia, que son las que median entre Castelar y la Facultad de Agronomía, los inviernos de ambas localidades influyen de manera distinta en el comportamiento de los trigos sembrados en ambos lugares, siendo este aspecto, muy importante cuando se analizan las características bioclimáticas de trigos nuevos, como es el caso que nos ocupa.



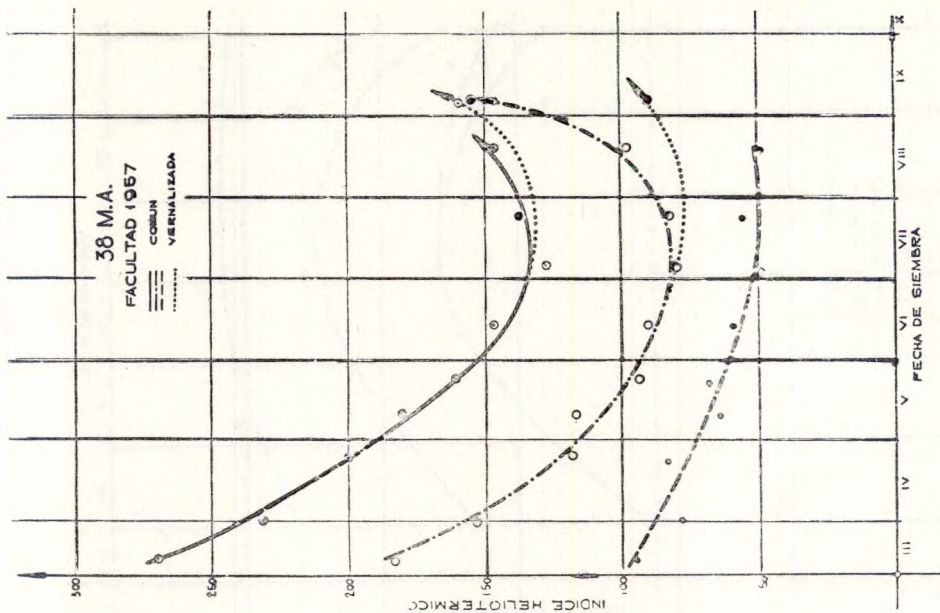
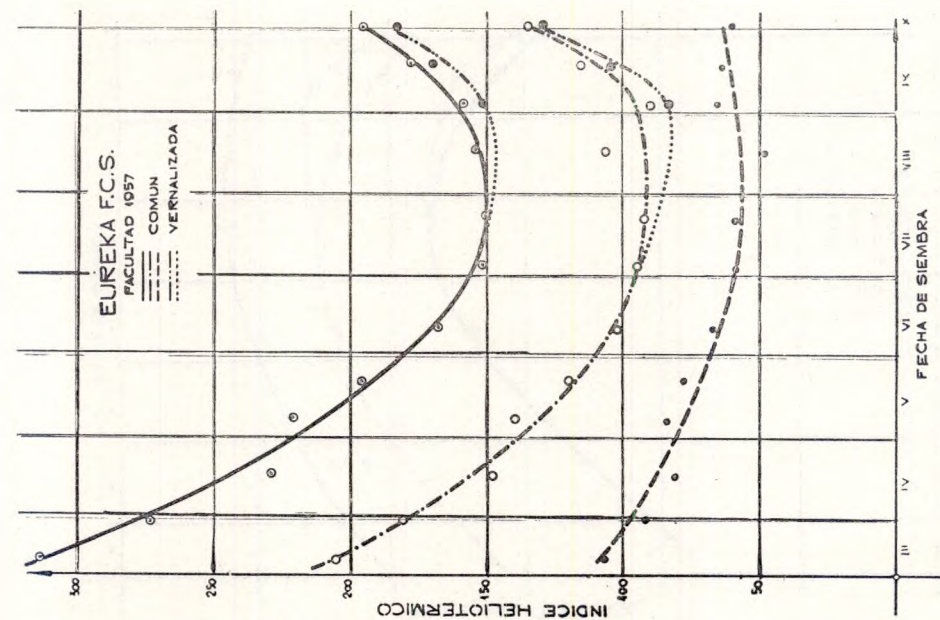
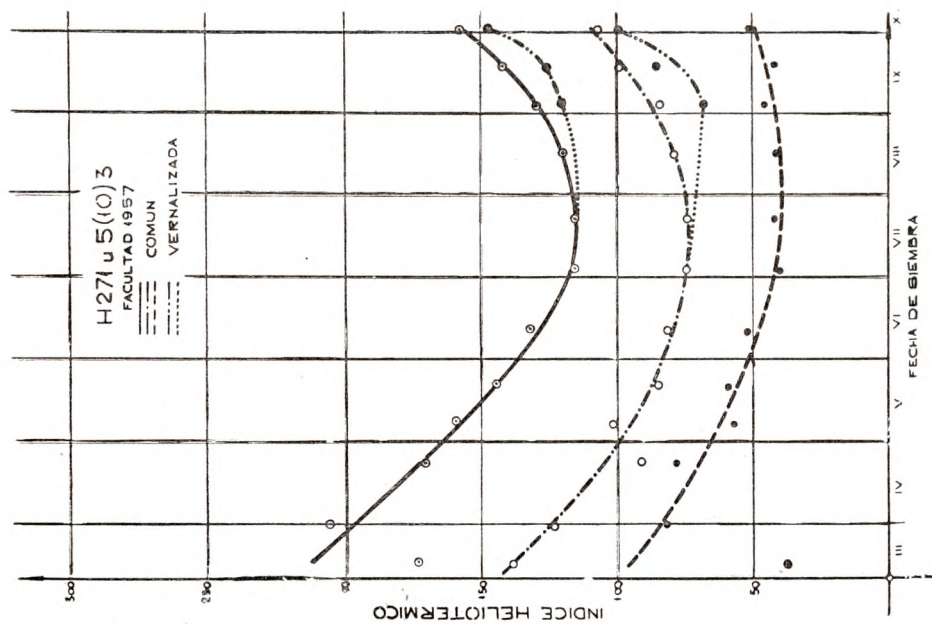
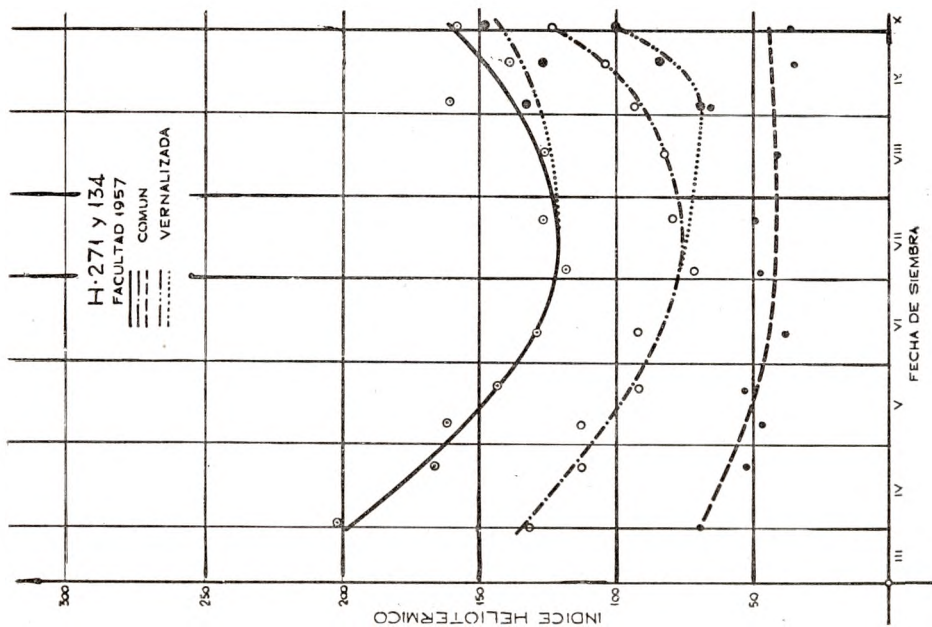


Fig. 1. — Parábolas de I.H. de los trigos bioclimáticamente conocidos: Olaeta Haleón, Bahiense F.C.S., Eureka F.C.S. y 38 M. A.



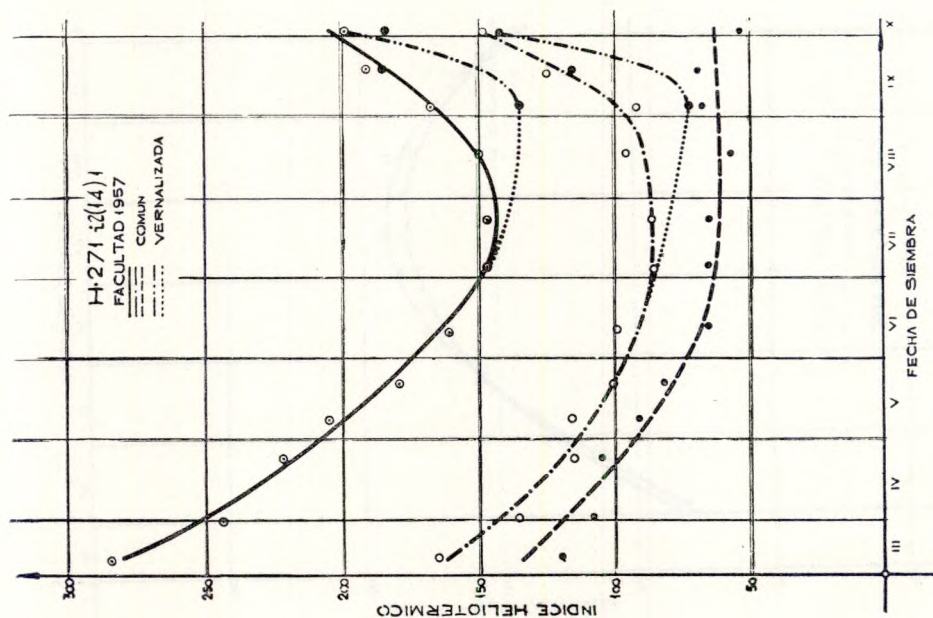
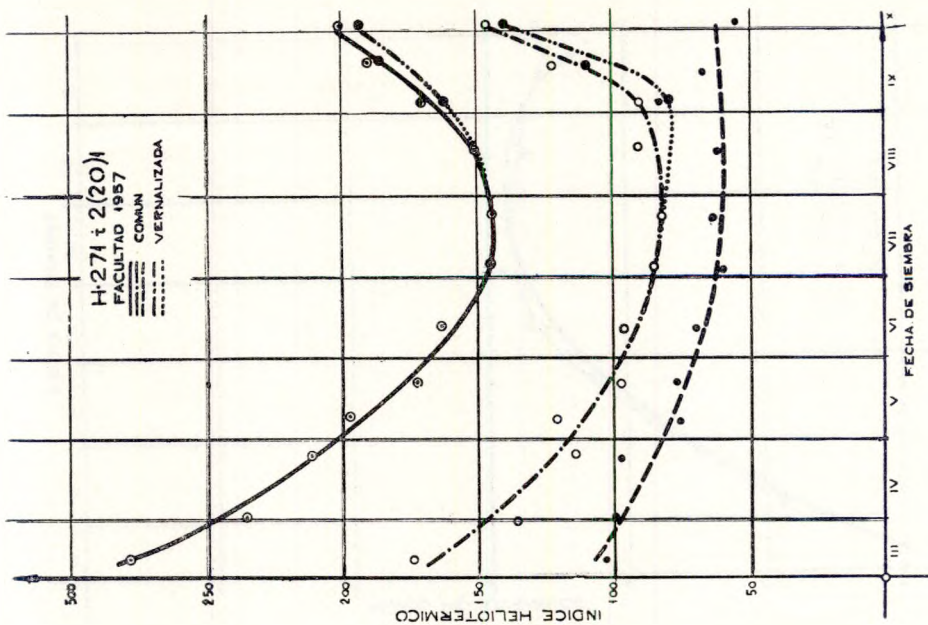
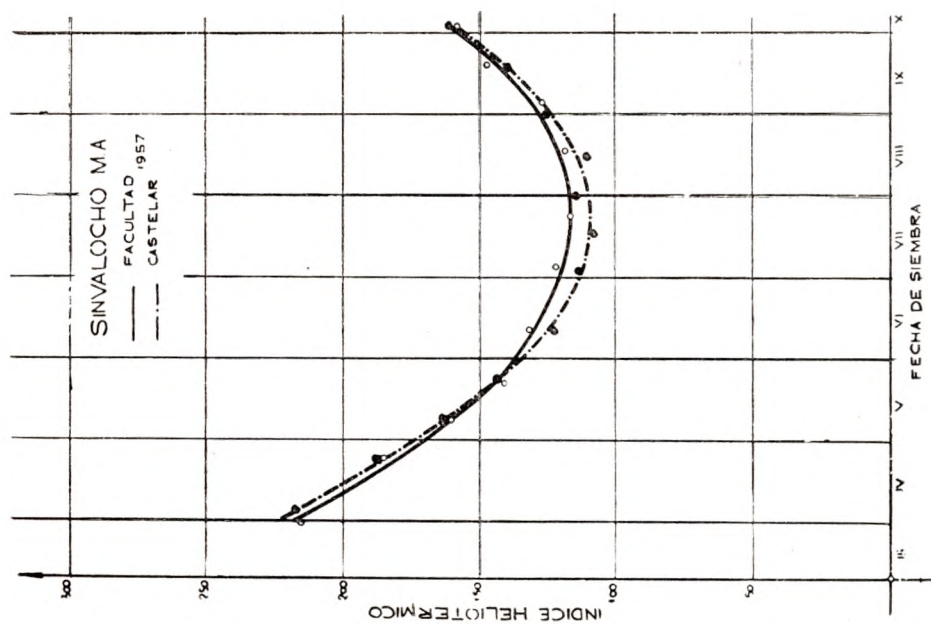
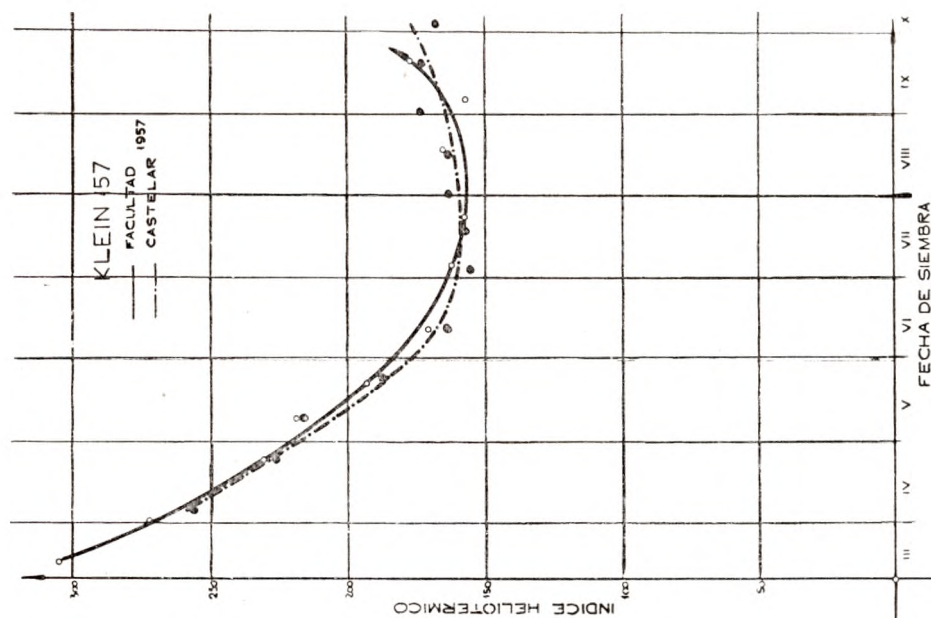


Fig. 2. — Parábolas de I.H. de los cuatro híbridos de comportamiento bioclimático desconocido.



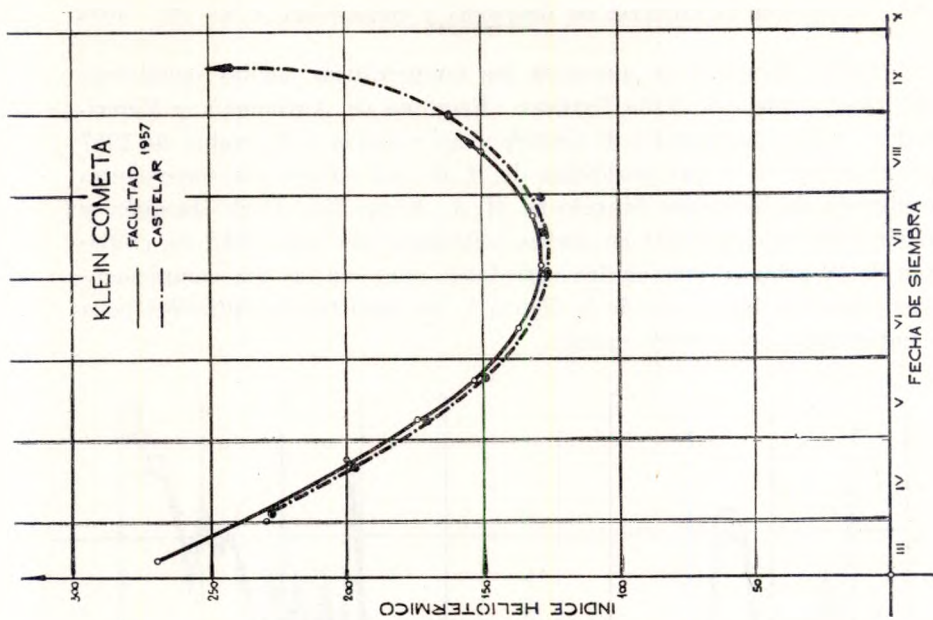
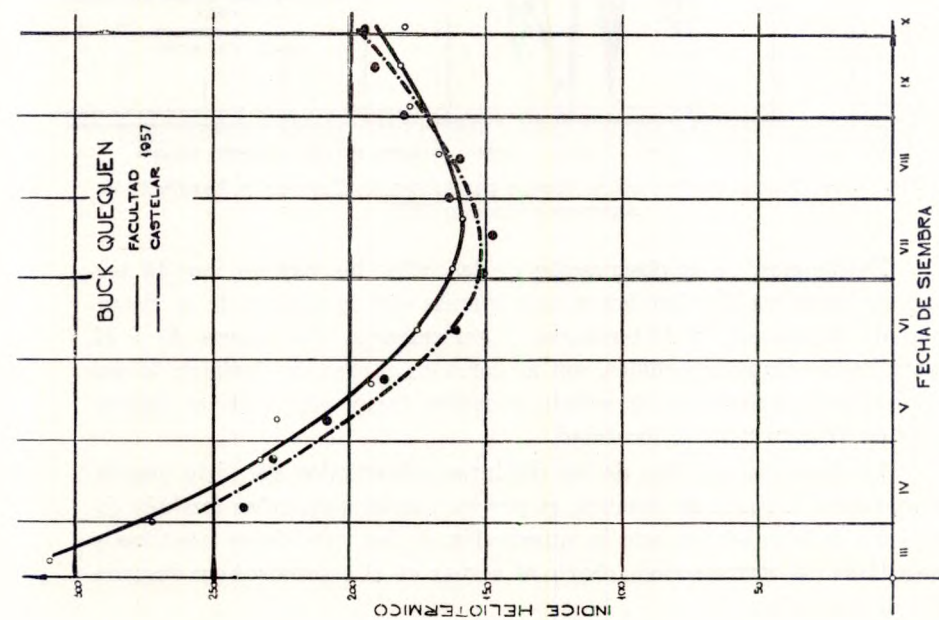


Fig. 4. — Comparación de las parábolas de IH de cuatro variedades de trigo bioclimáticamente conocidas en siembras continuadas en la Facultad de Agronomía y Veterinaria y Observatorio Agrometeorológico de Castelar.

En la figura 3, se muestran las temperaturas medias pentádicas del Observatorio de Villa Ortúzar (Facultad de Agronomía y Veterinaria) y del Observatorio de Castelar, entre marzo y diciembre de 1957 y en la figura 4, las parábolas del I.H. del subperíodo nacimiento-espigazón de los trigos Sinvalcho M.A., Klein 157, Buck Quequén y Klein Cometa, sembrado en ambas localidades durante 1957. Se eligieron de ex profeso estas cuatro variedades pues son las que complementan junto con las cuatro de la figura 1, los ocho trigos utilizados para comparación en nuestro ensayo.

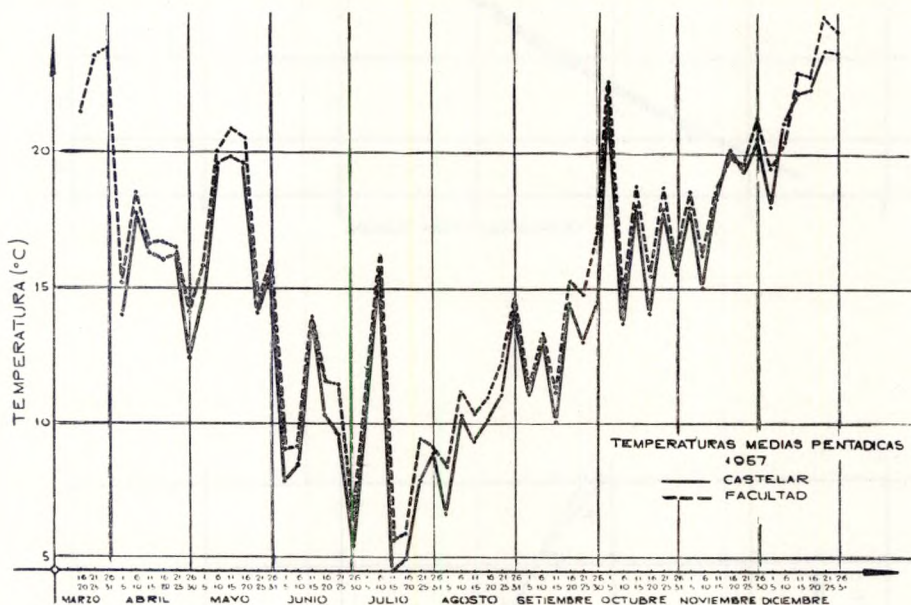


Fig. 3. — Temperaturas medias diarias pentádicas de Castelar y Facultad de Agronomía durante 1957

Deducimos, de la observación de las referidas figuras, que la termofase negativa de Castelar es más intensa que la similar de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, y sin embargo, los valores de I.H. para las siembras invernales, son menores en el caso de Castelar, lo que indica que las distintas variedades cumplen mejor sus relativas exigencias en frío en aquella localidad.

La duración en días de los distintos subperíodos del ciclo vegetativo, según la época de siembra, es por las causas apuntadas también diferente, influyendo en esto la interacción de las termofases positivas y negativas del termoperíodo diario al actuar en el crecimiento y desarrollo de los trigos.

Esto se observa claramente en la figura 5, donde se representan las duraciones en días de los distintos subperíodos y épocas de siembra de la variedad Eureka F.C.S. en los ensayos realizados durante 1957 en Castelar y la Facultad de Agronomía y Veterinaria.

La duración del subperíodo nacimiento-espigazón es sensiblemente igual en ambas localidades hasta la siembra de mediados de julio, a partir de la cual la duración es menor en Castelar, casi seguramente por satisfacer Eureka F.C.S. de mejor manera sus necesidades en frío. La diferencia se anula en la siembra de octubre pues tanto en Castelar como en la Facultad, la termofase negativa es tan elevada que no tiene acción sobre los trigos, que en ambos casos sólo reaccionan al fotoperíodo favorable produciéndose la aparición de las espigas, pero con poca "energía", en pocos macollos y en plantas sin crecimiento.

Para el subperíodo nacimiento-encañazón las duraciones son más o menos similares, pareciendo ser algo mayores en Castelar en las siembras de mediados de mayo a mediados de julio, debido quizás a que la termofase negativa más fría demora la aparición de las yemas florales (primordios florales emergiendo en la futura caña a nivel del suelo) por menor crecimiento de los tejidos. A partir de julio, se nota cierta duración menor del subperíodo en Castelar, a pesar de las temperaturas más bajas, pero en un ambiente térmico más favorable que permite el crecimiento y el desarrollo por mejor satisfacción de las necesidades en bajas temperaturas.

En el subperíodo encañazón-espigazón se nota una duración bastante menor para las siembras de Castelar a partir de las de mayo, explicable sin duda, porque las plantas que satisfacen más adecuadamente sus necesidades bioclimáticas, en presencia de condiciones térmicas y fotoperiódicas favorables, aceleran el proceso reproductivo.

Volviendo a la figura 4, los comportamientos de Klein Cometa y Klein 157 agregan argumentos respecto a la mejor satisfacción de las exigencias en frío en sus siembras de Castelar. En efecto, Klein Cometa deja de espigar en la Facultad a partir de la siembra de mediados de septiembre. Klein 157, variedad analizada por distintos autores y de reconocida mínima exigencia en frío, no llega a satisfacer esa mínima necesidad en la Facultad, luego de la siembra de mediados de septiembre.

Explicando así como en localidades distintas una misma variedad tiene un comportamiento bioclimático diferente, derivado de la manera que integra sus necesidades según las disponibilidades climáticas de cada localización, se comprenderá que las curvas que analizaremos de los cuatro híbridos de trigo podrán variar ligeramente al ser sembrados en distintos lugares y aún distintos años, pero la forma de sus pa-

rábolas de I.H., según las cuales los incluiremos en algunos de los grupos de trigos bioclimáticos conocidos, mantendrá siempre su característica.

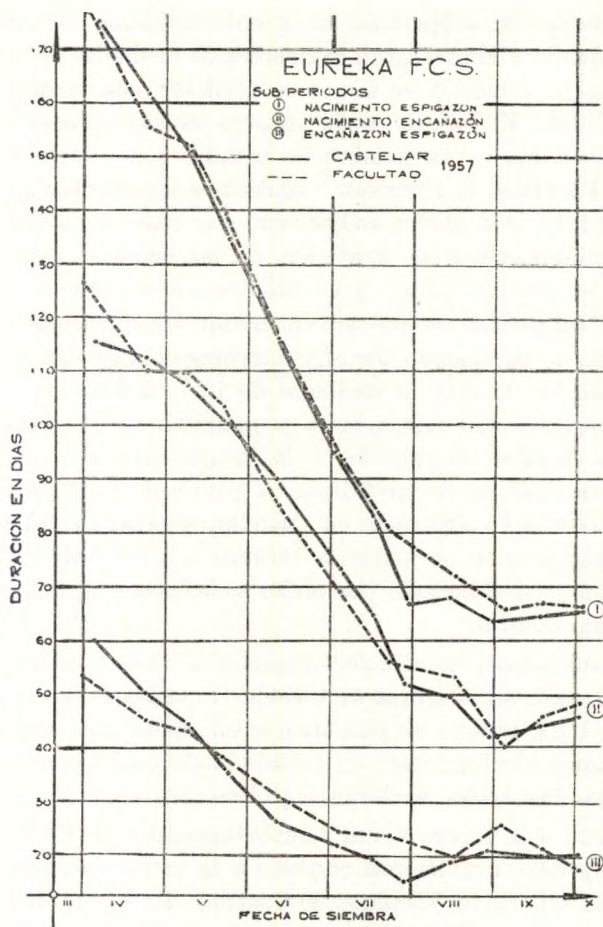


Fig. 5. — Duraciones de los distintos subperíodos del ciclo vegetativo de Eureka F.C.S. en las siembras de Facultad de Agronomía y Veterinaria y Observatorio Agronometeorológico de Castellar.

Los cuatro híbridos de trigo tienen las modalidades bioclimáticas que a continuación se indican:

El H 271 u 5 (10)3 y el H 271 y 134 son de comportamiento similar y comparables con Olaeta Halcón por lo que debemos incluirlos en el grupo I cuyos trigos tienen la característica, ya descripta, de no tener exigencias en frío y casi indiferencia a la longitud del día

para espigar. Esto se pone de manifiesto al consultar el cuadro 1 donde se observa que la primera siembra H 271 u 5(10)3 del 16 de marzo, consigue espigar el 23 de junio con los días más cortos del año y temperaturas en descenso. Esta anomalía fenológica para una planta de días largos como es el trigo, sólo puede explicarse considerando que este híbrido reacciona principalmente a las temperaturas de crecimiento. Naturalmente, se trató de una espigazón débil que no llegó a definirse, tanto que la mayoría de las espigas quedaron envainadas y sin la obtención de granos, pues inmediatamente se sucedieron los días fríos de julio que destruyeron toda la parcela.

H 271 y 134 en esa siembra no llegó a espigar antes de los fríos invernales, pero las espigas estaban en las cañas próximas a emerger y todos los macollos fértiles fueron destruídos a las primeras heladas.

Ambas parcelas no espigaron en primavera y sólo lo hicieron algunos pocos macollos aislados de las plantas sobrevivientes al desequilibrio fisiológico y adversidad climática a que fueron sometidos por una época de siembra tan temprana.

Olaeta Halcón es más precoz que H 271 u 5(10)3 y H 271 y 134 en las siembras del 16 de marzo y 1º de abril. En esta última, comenzó a encañar en los primeros días de junio y si bien los fríos invernales no destruyeron a las espigas dentro de la caña, en cambio, retrasaron la espigazón de esa parcela a fechas posteriores con relación a las siembras siguientes. En H 271 u 5(10)3 y H 271 y 134 no sucedió esta eventualidad.

A partir de la siembra de junio la parábola de H 271 u 5(10)3 prácticamente se superpone con la de Olaeta Halcón, indicando esto, que con condiciones favorables de crecimiento sus modalidades bioclimáticas son semejantes. Hilando muy fino y comparando las curvas de Olaeta Halcón, Sinvalcho M. A. y H 271 u 5(10)3 llegaríamos a decir que este híbrido tiene una precocidad intermedia a las variedades de comparación que son dos de nuestros trigos menos exigentes.

H 271 y 134 si bien entra netamente en el grupo I, tiene menor precocidad, denotado por sus índices heliométricos siempre mayores cualquiera sea la época de siembra.

A pesar de que los trigos del grupo I no tienen exigencias en frío, las tres últimas siembras reaccionaron a la vernalización, pues cualquier trigo por menos exigente que sea, antes del desarrollo requiere cierto descenso térmico en la termofase negativa de algunos días previos a la encañazón, que en las variedades que nos ocupa, algunas mínimas diarias de 8 a 10°C, deberán ser suficientes. El ambiente de la Facultad en que se desarrollaron no les pudo proporcionar esa pe-

queña necesidad en temperaturas vernalizantes, como se desprende de la observación de las curvas correspondientes al subperíodo nacimiento-encañazón. La siembra de principios de septiembre es la que marca la verdadera diferencia, pues en las dos restantes ni las parcelas vernalizadas cumplen normalmente su ciclo, quizás por una longitud del día muy elevada que produce un rápido desarrollo tanto en los testigos como en los tratamientos.

La curva correspondiente al subperíodo encañazón-espigación, nos muestra que los índices heliométricos se hacen menores o permanecen invariables a medida que aumenta la longitud del día, lo que indica que el fotoperíodo del mes de diciembre no es limitante para la expresión de la espigazón, como no lo había sido el de junio para H 271 u 5(10)3. Esto avala nuestra afirmación de relativa indiferencia a la longitud del día.

Para la región en que se efectuó el estudio, H 271 p u 5(10)3 tendrá su época de siembra más propicia en las dos primeras épocas de siembra, y H 271 y 134 en la primera década del mismo mes. Por su adaptabilidad a distintos fotoperíodos podrán difundirse a través de toda la región triguera, adelantando o atrasando estas fechas de siembra según que consideremos la parte norte o sur del mapa triguero.

Con respecto a los híbridos H 271 y 2(14)1 y H 2(20)1, podemos decir que ambos pertenecen al grupo III cuyos trigos tienen la característica de exigir fotoperíodos amplios para comenzar a espigar y además una cierta necesidad en frío para completar el desarrollo. La variedad de comparación fué Eureka F.C.S. con la que tienen semejanzas y diferencias que apuntaremos.

Primeramente, observamos que el umbral fotoperiódico para comenzar a espigar es mayor en Eureka F.C.S. que en ambos, pues mientras la variedad de comparación comienza las espigazones, cualquiera sea la época de siembra, a partir de la primera pentada de octubre con una longitud del día de 13 h 20', los híbridos H 271 y 2(14)1 y H 271 y 2(20)1 pueden comenzar esta fase de 12 a 15 días antes con exigencias en longitud del día del orden de las 12 hs. 55' y 12 hs. 45', respectivamente.

Esta característica determina para los híbridos H 271 y 2(14)1 y H 271 y 2(20)1 una mayor precocidad, en este último más acentuada, que se manifiesta en todas las épocas de siembra hasta las de mediados de agosto, a partir de la cual Eureka F.C.S. pasa a ser más precoz.

La razón de esa variación del comportamiento bioclimático debemos encontrarla en la distinta susceptibilidad a la falta de bajas

temperaturas, comprobada en el análisis de las curvas de I.H. para los distintos subperíodos. La intolerancia a los días decididamente largos de fin de primavera no puede argumentarse pues las curvas del subperíodo encañazón-espigazón se mantienen sensiblemente horizontales al eje de las abscisas, pero en cambio, las curvaturas de las correspondientes al subperíodo nacimiento-encañazón, así como la reacción a la vernalización, especialmente H 271 y 2(14)1, indican que la falta de frío natural en las últimas siembras es la razón de la sensibilidad de las plantas puesta de manifiesto por la marcada inflexión de las curvas de I.H. en los subperíodos nacimiento-encañazón y nacimiento-espigazón.

Interprétese, que esta exigencia en frío no es muy elevada y sólo se manifiesta acentuadamente en la Facultad por la característica salientes de los inviernos y primaveras de la región pampeana, más marcada en este límite oriental, de poseer una termofase fría del termoperíodo anual de poca intensidad, agravada por la sucesión de frecuentes picos de termofases positivas en el termoperíodo diario, lo suficientemente elevadas, como para anular en los trigos la acumulación de horas de frío y que configurarían un verdadero proceso de devernalización natural.

Al igual que Eureka F.C.S., estos dos híbridos de trigo poseen un hábito de crecimiento elástico teniendo una dilatada época de siembra que para esta región abarcaría los meses de mayo y junio.

En cuanto a la región donde podrían difundirse los trigos H 271 y 2 (14) 1 y H 271 y 2 (20) 1, siempre considerando solamente sus características bioclimáticas, estimamos que el cultivo sería factible desde el sud de la provincia de Santa Fe hacia el sur, no recomendando su siembra al norte del límite que indicamos, por la característica de esa parte de la región cerealera de poseer inviernos más suaves y días de menor longitud a los necesarios para satisfacer plenamente sus exigencias bioclimáticas.

Como dijimos al comienzo del trabajo, no es posible, en la mayoría de los casos, deducir de las características bioclimáticas de los padres las que se integrarán en los híbridos que originen por cruzamiento. El análisis realizado de estos cuatro híbridos seleccionados de un mismo cruzamiento prueban lo dicho. Los cuatro tienen la característica saliente heredada de Lin Calel de tolerar los días muy largos, habiéndose enmascarado la exigencia opuesta de 38 M. A. De esta última variedad los híbridos H 271 y 2(14)1 y H 271 y 2(20)1 heredaron su relativa exigencia en frío y de Lin Calel su umbral fotoperiódico. La pre-

cocidad de H 271 u 5(10)3 y H 271 y 134 deriva de las similares de 38 M. A. y Egypt 95, aunque más acentuada, tratándose sin duda de un caso de herencia transgresiva.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Durante el año 1957 en el campo de experiencias de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires se efectuó un ensayo tendiente a caracterizar la modalidad bioclimática de cuatro híbridos de trigo obtenidos en la Cátedra de Cerealicultura.

Para tal finalidad se efectuaron siembras continuadas desde marzo a octubre, cada 15 días aproximadamente, de los híbridos en estudio junto a ocho variedades de trigo de características bioclimáticas conocidas. Se actuó por comparación con el empleo del Índice Helio-térmico, encontrándose que dos híbridos, H 271 u 5(10)3 y H 271 y 134, poseen las características de no exigir frío para su desarrollo y ser prácticamente indiferentes a la longitud del día para espigar, dependiendo la longitud del ciclo vegetativo solamente de las temperaturas de crecimiento. En cambio, los otros dos híbridos, H 271 y 2 (14)1 y H 271 y 2(20)1 poseen un umbral fotoperiódico de cerca de 13 horas de duración del día para poder espigar y una relativa exigencia en bajas temperaturas puestas de manifiesto en el ensayo por la característica de los inviernos y primaveras del mesoclima de la Facultad de Agronomía.

Los trigos analizados podrán no llegar a ser presentados para su inscripción como variedades, por diversas circunstancias propias del desarrollo de los trabajos fitotécnicos, pero el resultado satisfactorio del método utilizado en el ensayo muestra cómo a medida que se van efectuando los trabajos de selección y cruzamientos, es posible ir estudiando paralelamente las características bioclimáticas del material fitotécnico obtenido y comprobar si se consiguen las finalidades perseguidas en lo referente a precocidad, hábito de crecimiento, época de siembra, lugar de difusión, etc., aspectos todos que pueden deducirse de ensayos experimentales similares al del presente trabajo.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

THE BIOCLIMATIC CHARACTERISTICS OF FOUR WHEAT HYBRIDS OF THE FACULTY OF AGRONOMY AND VETERINARY

During the year 1957, an experiment was carried out tending to characterize the bioclimatic standard of four hybrids of wheat obtained from the Cereal Department, on the experimental compus of the Faculty of Agronomy and Veterinary Sciencies of Buenos Aires.

For this purpose continuous sowings were carried out from March to October, approximately every 15 days, of the hybrids in study jointly with eight varieties of wheat of known bioclimatic characteristics. It was done by comparison with the employment of the Heliothermal Indese stating that two hybrids, H 171 u 5(10)3, and H 271 and 134, possess the characteristics of not requiring cold for its development, and be practically indifferent to the length of the day for them to earing depending on the length of the vegetative cycle only of the temperature of growth. On the other hand, the other two hybrids, H 271 i 2(14)1 and H 271 i 2(20)1, possess a photoperiodic threshold of about 13 hours of day duration to be able to produce earing and a relative requirement of low temperatures put into evidence during the experiment due to the characteristics of the winters and springs of the mesoclimate of the Faculty of Agronomy.

The wheats analyzed might not reach the point of their being presented for inscription as varieties, due to different circumstances proper to the development of the phytotechnical works, but the satisfying result of the method utilized in the experiments, shows how, according to the carrying out of the works of selection and crossing, it is possible to study comparing the bioclimatic characteristics of the phytotechnical material that was obtained, and to prove if the finalities pursued are obtained, which are looked for with regard to precocity, habit of growth, time of seeding, place of diffusion, etc., all these being aspects which can be deduced by experimental trials similar to the present work.

AGRADECIMIENTO

El autor quiere expresar su agradecimiento al Ing. Agr. Herminio J. Giordano por haber facilitado los materiales y campo de experiencias que hicieron posible el ensayo, al personal técnico del Gabinete de Dibujo y Cartografía por la realización de las figuras del trabajo y al señor Maximiliano Benito por su colaboración en las observaciones fenológicas.

BIBLIOGRAFÍA

- GESLIN, H., 1944. — Etude des lois de croissance d'une plante en fonction des facteurs du climat. Contribution a l'étude du climat du blé. Thèse, Paris, 1944. Imprimerie Nationale.
- PASCALE, A. J. y DAMARIO, E. A., 1954. — El Índice Heliotérmico aplicado a los trigos argentinos. METEOROS. Año IV, N° 3, julio-septiembre 1954. págs. 129-157.

- PASCALE, A. J., 1955. — Método para determinar las características bioclimáticas de una variedad de trigo. METEOROS, año V, N° 3, julio-septiembre 1955. págs. 5-18.
- PASCALE, A. J., 1956. — Técnica de la vernalización para la investigación bioclimática en cereales. INGENIERIA AGRONOMICA. Año XIV, N° 5, septiembre-octubre 1956. págs. 3-10.
- PASCALE, A. J., 1957. — "Richtlinien für bioklimatische Untersuchungen von Wintergetreiden". (Normas para la investigación bioclimática en cereales invernales). Rep. First. Biocl. Cong., Vienna, 23-27. Septiembre 1957, I. J. B. B., I, II B1, 1957.

ESTUDIOS SOBRE ACIDOS HIDROXAMICOS

IX. Microrreconocimiento y valoración de ácido fórmico y formiatos inorgánicos. Su aplicación a productos alimenticios *

POR LOS DOCTORES

OMAR A. GUAGNINI ** y EUGENIO E. VONESCH ***

El reconocimiento y valoración del ácido fórmico y sus sales, tiene un interés permanente en muchos problemas biológicos, ya sea relacionado con cuestiones teóricas, ya con aplicaciones prácticas. En todas ellas, la valoración de microcantidades es una condición indispensable, habiéndose adaptado diversos macrométodos como micrométodos; sin embargo, en medios complejos sigue siendo necesario disponer de procedimientos sensibles y al mismo tiempo específicos.

La conversión de los ácidos carboxílicos en ésteres y su posterior identificación como derivados hidroxámicos, fue propuesta como prueba específica para aquellos. La imposibilidad de convertir los ácidos carboxílicos directamente en derivados hidroxámicos, exige su previa transformación en cloruro de acilo mediante el cloruro de tionilo, y recién entonces con la hidroxilamina producir los compuestos hidroxámicos. En esta técnica debe tenerse en cuenta como causa de error, la acción del reactivo halogenante sobre los α -hidroxiácidos capaces de engendrar ácido fórmico, un aldehído o una cetona. Si bien las condiciones establecidas no buscan la especificidad para un determinado ácido carboxílico, la reacción es valiosa por su elevada sensibilidad, que es infe-

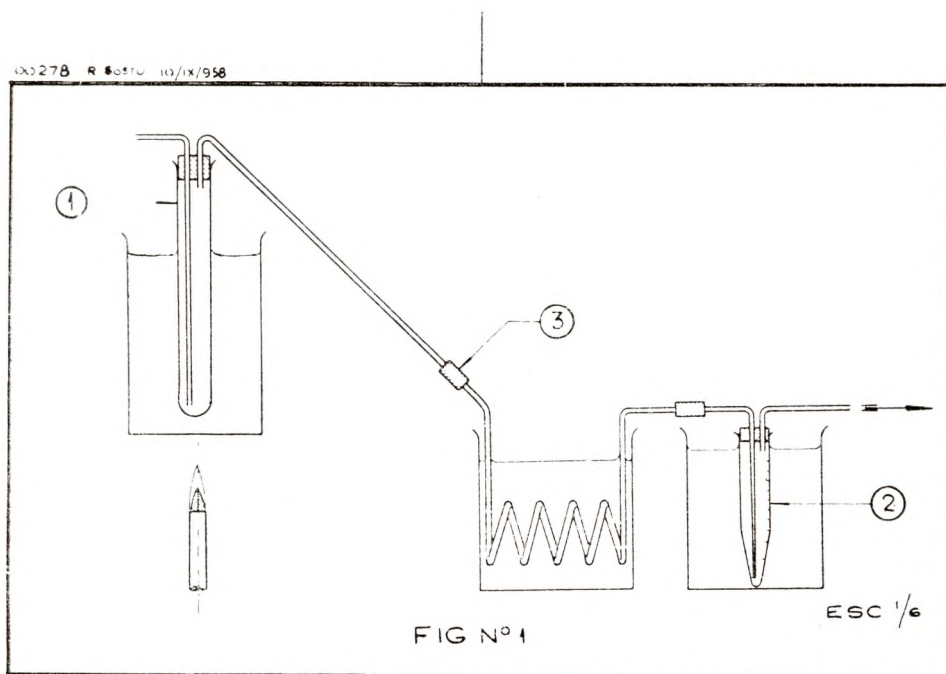
* Compendio del trabajo publicado en *Mikrochimica Acta* (Viena), 612 (1958).

** Jefe del Gabinete Químico de la Policía Federal. Dirección de Investigaciones.

*** Profesor de Química Orgánica y Biológica.

rior a 10 μg . La obtención relativamente sencilla del ácido formohidro-xámico a partir de los ésteres fórmicos, fue estudiada por nosotros en una comunicación anterior, estableciendo las condiciones necesarias de especificidad. En el presente trabajo, se describe una microtécnica fotocolorimétrica para su evaluación en productos alimenticios, la que se caracteriza por su sencillez, rápida ejecución y por la pequeña cantidad de muestra necesaria.

Este procedimiento exige la esterificación del ácido a formiato de etilo, su destilación, recepción en solución de hidroxilamina amoniacal,



para su conversión en formohidro-xámico y finalmente su reconocimiento y valoración fotocolorimétrica como quelato férrico. La técnica indicada permite apreciar un mínimo de 2 μg de ácido fórmico en un volumen de 4 ml.; siendo la coloración del formohidro-xamato férrico visible hasta una dilución límite de 0,5 partes por millón. La valoración fotocolorimétrica está adaptada a la escala macro, con un volumen final de 10 ml., lo cual permite determinar entre 50 y 500 μg de ácido fórmico, en condiciones de especificidad, en presencia de otros ácidos carboxílicos o de formaldehida o α -cetoácidos. Los ensayos de recuperación alcanzan el 95 % de las cantidades agregadas.

La resolución de casos de mezclas de ácido fórmico y formiatos inorgánicos, se logra de una manera sencilla, aprovechando la volatilidad del ácido fórmico y de sus ésteres, y en la reacción de hidroxilaminolisis selectiva de estos últimos. La aplicación del método a productos alimenticios no exige preparación previa de la muestra y ha demostrado su flexibilidad para adaptarlo a diversos tipos de productos, prestándose para análisis de rutina.

CUADRO N° 1

DETERMINACION DEL ACIDO FORMICO EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS

Producto	Cantidad de Producto tomada	Cantidad de ácido fórmico contenida en μg	Cantidad de ácido fórmico por 100 g ó ml de muestra en mg
Ajíes encurtidos (líquido)	0,2 ml.	30	15
Carne de bovino (fresca)	870 mg.	—	—
Dulce de leche	926 mg.	221	45
Dulce de membrillo	1333 mg.	50	3,7
Condimento (ketchup)	266 mg.	66	24,4
Chuerut (líquido)	1 ml.	—	—
Embutido (ahumado)	638 mg.	92	14,4
Extracto de carne	490 mg.	221	45
Extracto de tomate	749 mg.	96	12,9
Miel	1016 mg.	102	10
Pescado ahumado (lisa)	784 mg.	69	8,8
Pickles (líquido)	0,3 ml.	62	20,7
Vino (tipo oporto)	0,9 ml.	100	11,1
Zumo de limón	1 ml.	—	—
Zumo de mandarina	0,5 ml.	47	9,4

Técnica. — El procedimiento de reconocimiento cualitativo y el de la valoración son muy similares y utilizan el mismo aparato de destilación, figura N° 1. En el tubo I se dispone un volumen de muestra no mayor de 1 ml., se agregan 0,4 ml. de ácido sulfúrico 6 N y 3 a 4 ml. de etanol exento de ésteres. Poner en el tubo colector II, 0,3 ml. de reactivo de hidroxilamina y una gota de amoníaco concentrado¹. Conectar el aparato en el sistema de aspiración, colocando el tubo I en el baño maría y los otros dos en los baños de hielo. Producir una suave aspiración e iniciar el calentamiento del baño maría hasta alcanzar 70° C en unos 10 minutos. En este lapso destilan 1,5 a 2 ml. del líquido contenido

¹ Disolver 7 gs. (0,1 mol.) de clorhidrato de hidroxilamina en 85 ml. de etanol de 70 %, se le agregan 5 a 6 gotas de fenolftaleína al 0,5 % y se alcaliniza con hidróxido de sodio al 40 %. Se decolora la fenolftaleína con gotas de ácido clorhídrico y se completa con agua destilada hasta 100 ml.

en I. Desconectar la unión 3 y agregar por ella mediante pipeta, 0,5 ml. de etanol para lavar el tubo serpentín aprovechando la aspiración para reunirlo con el destilado recogido en el tubo II. Finalmente agregar 2 a 3 ml. de solución de perclorato de hierro².

Una coloración rojo violada indicará la existencia de ácido fórmico.

La técnica cuantitativa se practica de la misma manera, pero se agregan 4 ml. de reactivo revelador en vez de 2 a 3 ml., y se completa con etanol hasta 10 ml., realizando luego una lectura con fotocolorímetro dentro de un plazo de 5 minutos. Con este procedimiento se valoró el contenido en ácido fórmico en diversos productos alimenticios con los resultados que se detallan en el cuadro N^o 1.

RESUMEN

Se ha estudiado el reconocimiento y la valoración del ácido fórmico en microcantidades para medios complejos, proponiéndose una técnica sencilla, de rápida ejecución y aplicable a pequeñas cantidades de muestras.

El procedimiento se basa en la esterificación del ácido fórmico a formiato de etilo, su destilación, su recepción en solución de hidróxilamina amoniaca para su conversión en ácido formohidroxámico y finalmente su reconocimiento o su valoración fotocolorimétrica como quelato férrico. Se usa un aparato de microdestilación construido con un tubo de ensayos donde se efectúa la esterificación y la destilación simultáneamente, arrastrando los ésteres formados mediante aspiración con aire; se los recoge, previo pasaje por un serpentín, en un tubo cónico donde se efectúa la hidroxilaminólisis del éster fórmico en condiciones de especificidad. En el mismo tubo se revela la presencia del formohidroxámico por adición de perclorato férrico que desarrolla el color del quelato, apto para ser valorado fotocolorimétricamente. El método permite reconocer 2 µg de ácido fórmico en un volumen final de 4 ml. La valoración fotocolorimétrica se ha adaptado para cantidades entre 50 y 500 µg de ácido fórmico o formiatos inorgánicos. Otros ácidos carboxílicos, α-cetoácidos, aldehídos y glúcidos reductores, no son causa de error. Los casos de mezclas de ácido fórmico, formiatos metálicos y ésteres fórmicos, se resuelven sin dificultad. La valoración del ácido fórmico en diversos productos alimenticios (encurtidos, extracto

² Este reactivo se prepara disolviendo 0,8 gs. de hierro porfirizado en 10 ml. de ácido perclórico al 70 %, agregando a continuación 10 ml. de agua y completando con etanol a 100 ml. De esta solución se prepara el reactivo revelador tomando 5 ml., a los que se agregan 10 ml. de ácido perclórico al 70 % y se completa con etanol de 95 % a 100 ml.

de carne, extracto de tomate, dulce de leche, dulce de membrillo, embutido, pescado ahumado, miel, vino, zumos de mandarina y limón), muestras tenores variables entre 0 y 45 miligramos por cien gramos de muestra.

Studies on Hydroxamic Acids

IX. MICRODETECTION AND ESTIMATION OF FORMIC ACID AND INORGANIC FORMATES. THEIR APPLICATION ON FOODS.

S U M M A R Y

The detection and determination of micro amounts of formic acid in complex substances was studied, and a simple, rapid procedure was worked out that can be applied to small amounts.

The procedure is based on the esterification of the formic acid to ethyl formate, whose distillation into ammoniacal hydroxylamine solution yields formhydroxamic acid which can then be detected or determined photometrically as the iron (III) chelate compound. A micro distilling apparatus is used consisting of a test tube, from which the esterification and the distillation are accomplished simultaneously, the resulting ester being carried along by the current of air. After passing through a cooling tube, the formic ester is trapped in a conical tube, where the hydroxylaminolysis is accomplished in a specific manner. The presence of the formhydroxamate is revealed, after adding Fe (III) perchlorate, by the color of the chelate, which is suitable for photometric determination. The method permits the detection of quantities of 2 µg formic acid in a final volumen of 4 ml. The photometric determination was conducted with amounts between 50 and 500 µg of formic acid or inorganic formates. Other carboxylic acids, α-keto acids, aldehydes and reducing sugars do not interfere. Likewise, no difficulties are caused by mixtures of formic acid, metal formates and formic acid esters.

The determination of formic acid in various foodstuffs (preserves, meat extract, tomato extract, confectionery goods, quince jam, sausages, smoked fish, honey, wine, orange-and lemon juice) showed amounts between 0 and 45 mg formic acid in 100 g of sample.

BIBLIOGRAFIA

1. AHLEN, L. y SAMUELSON, O. *Anal. Chem.*, **25**, 1263 (1953).
2. A.O.A.C. "Official and Tentative Methods of Analysis" 7 Ed. Washington (1950).
3. BASTRUP, J. TH. — *Acta Pharmacol and Toxicol.*, **3**, 303 (1947).
4. BENEDICT E. M. y HARROP G. A. *J. Biol. Chem.*, **54**, 443 (1922).
5. BUCKLESS, R. E. y TELEN, C. J. *Anal. Chem.*, **22**, 676 (1950).

6. CHERONIS, N. D. y ENTRIKIN, J. B. *Semi-micro Qualitative Organic Analysis*. 2 Ed. Interscience Publ. C. New York (1957).
7. DAKIN, H. D., JANNEY, N. W. y WAKEMAN, A. J. *J. Biol. Chem.*, 14, 341 (1913).
8. DROLLER, H. *Z. Physiol. Chem.*, 211, 57 (1932).
9. FEIGL, F. ANGER V. y FREDEN, V. O. *Microchemie*, 18, 15 (1934).
10. GRANT, W. M. *Anal. Chem.*, 19, 206 (1947).
11. GRANT, W. M. *Anal. Chem.*, 20, 267 (1948).
12. GROSSFELD, J. y PAYFER, R. *Z. Untersuch. Lebensmitt*, 78, 1 (1938).
13. GUAGNINI, O. A. y VONESCH, E. E. *Mikrochim. Acta (Wien)*. 1767 (1956); *Anal. Asoc. Quím. Arg.* 44, 195 (1956).
14. HOUBEN-WEYL. "*Methoden der organischen Chemie*". 4ª Ed. G. Thieme V. Stuttgart (1958).
15. JONES, H. C. *Am. Chem. J.*, 17, 539 (1895).
16. KRAUSE, A. C. y WECKERS, R. *Arch. Ophtalmol. (N.S.)*, 3, 225 (1939).
17. PORTER y RUYSSEN. *Compt. Rend. Acad. Sci.*, París, 82, 1504 (1876).
18. RIESSER, O. *Z. Physiol. Chem.*, 96, 355 (1915-16).
19. SNELL, F. D. y SNELL, C. "*Colorimetre Methods of Analysis*". 4ª Ed. V. Noshand C. Inc. New York (1954).
20. SUTTON, L. "*Volumetric Analysis*", Philadelphia (1924).
21. VONESCH, E. E. y GUAGNINI, O. A. *Mikrochimica. Acta (Wien)* (1958); *Anal. Asoc. Quím. Arg.* 45, 84 (1957).

Obtención de azúcares por hidrólisis ácida (*Sacarificación*) de subproductos agrarios (Paja de Trigo y Tallos de Maíz) *

POR EL

ING. AGR. JORGE PEDRO GIMÉNEZ **

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

A principios del año 1926, vimos nacer con inusitado vigor una nueva ciencia, rama de la química aplicada, que rápidamente se extendió por todos los países del mundo, recibiendo más tarde de William J. Hale (1934), la denominación de Quimurgia o Quimiurgia Agraria.

Esta ciencia tiene por objetivo principal el estudio y la utilización industrial de los productos y subproductos agrícolas mediante la aplicación de conocimientos químicos, físicos y biológicos a los mismos.

El proesor Dr. Ventura Morera, en una conferencia pronunciada en el año 1945 (17), dijo, entre otros conceptos: “Para el logro de sus propósitos la Quimurgia Agraria necesita considerar a la agricultura como una industria química y a sus unidades —llamémosles granjas, chacras o estancias— como vastas usinas químico-orgánicas, en las cuales deben establecerse los principios racionales y los métodos que rigen en la moderna industria química”.

“Se podrá objetar, dice el Profesor Ing. Agr. Emilio F. Paulsen, en su conferencia pronunciada en el año 1952 (20), que en muchas industrias agrarias la manipulación de los residuos implicaría gastos que no compensarían económicamente con el producto que se obtendría;

* Tesis profesional presentada en Marzo 1955.

** Jefe de Trabajos Prácticos y Adscripto de la cátedra Química Agrícola.

pero se puede afirmar que siempre puede llegarse a obtener un método que sea aplicable económicamente para la elaboración de un producto residual determinado. Para ello están los técnicos y los institutos especializados que resolverían el problema”.

A. — OBJETO E IMPORTANCIA DEL TRABAJO.

Basado en los principios mencionados anteriormente, se tomó como objetivo principal, el estudio de la hidrólisis ácida (sacarificación) de dos importantes subproductos de la agricultura de nuestro país, tales como la paja de trigo y los tallos de maíz.

En la actualidad dichos subproductos tienen diferentes destinos, siendo sus aplicaciones más importantes las siguientes:

Paja de trigo:

- 1º — Como mejora orgánica de suelos.
- 2º — Como complemento de ración de manutención de ganado, en casos de extrema emergencia.
- 3º — Para producción de cartón y pasta de papel.
- 4º — Para embalaje.
- 5º — Para cama de animales estabulados.

De todos ellos el que reviste mayor importancia actual es el que lo utiliza para la fabricación de cartón y pasta de papel.

Tallos de maíz:

- 1º — Como mejora orgánica de suelos.
- 2º — Como complemento de ración de manutención de ganado en casos de emergencia. (Algunos suelen ensilarlos antes de darle este uso).
- 3º — Generalmente, los agricultores, ni bien cosechan la espiga de maíz, acostumbran a dar el rastrojo a pastoreo de su hacienda, luego de lo cual lo entierran.
- 4º — En algunos casos aislados y de urgencia, el rastrojo de maíz se voltea con un tablón, luego de lo cual se junta con un rastrollo en largas hileras, las que por último son encendidas por un extremo y quemado totalmente.

No obstante podría esperarse que una acción futura basada en intereses económicos o de industrialización, pueda dar amplias posibilidades a la utilización de estos subproductos bajo la faz que se encara en este trabajo, tal como ha ocurrido ya en algunos países europeos con otros subproductos de la agricultura.

Ante la importancia de estas utilizaciones se tomó como idea original, el reemplazar la materia prima (madera), utilizada en el método de sacarificación del Profesor Doctor Friedrich Bergius (3), por otros materiales celulósicos y de fácil obtención en nuestro país.

Así fue como se procedió a tratar los materiales en estudio con soluciones de HCl (concentrado 40-41 %), valorándose los azúcares obtenidos y otros subproductos tales como pentosas y lignina, buscándose al mismo tiempo condiciones apropiadas que nos conduzcan a encontrar rendimientos óptimos en escala de laboratorio.

También, pueden ser sujetos a la hidrólisis ácida muchas otras materias primas, que tienen como base a la celulosa y cuya industrialización podría ser encarada con idénticos propósitos.

Dichas materias primas son:

- 1 — Aserrín, y otros materiales no utilizables en la industria de la madera (bajo este aspecto, todas las maderas del país pueden ser tenidas en consideración).
- 2 — Residuos del prensado o de la extracción de aceite de tung.
- 3 — Residuos del prensado o de la extracción de aceites comestibles (por ejemplo, de girasol, maní, aceitunas, etc.).
- 4 — Gramíneas celulósicas de alto porte y de rápido crecimiento (por ejemplo, Arundo donax).
- 5 — Cáscaras de carozos de frutas (por ejemplo: de ciruelas, duraznos, damascos, nueces, almendras, etc.).

Dicha utilización proporcionaría una serie de productos sumamente valiosos para el país los que contribuirían a solucionar todas o gran parte de las demandas que existen de los mismos, o que podrían existir ante una situación de emergencia.

A continuación se da la nómina de dichos productos, la que destaca la significativa importancia del aporte de esta industria dejándose para el final (capítulo V) la descripción de las diversas aplicaciones industriales que pueden darse a los mismos.

- 1 — Alcohol etílico.
- 2 — Furfural.
- 3 — Lignina.
- 4 — Levadura nutritiva.
- 5 — Levadura prensada.
- 6 — Glucosa pura cristalizada.
- 7 — Residuos de legías o melazas y otros productos secundarios.

La paja del trigo, los tallos de maíz y muchas otras materias primas, se hallan comprendidas en el amplio panorama de investigaciones

que abarca esta ciencia denominada Quimurgia Agraria. Sus estudios, relacionados con las aplicaciones de dichas materias primas, permiten obtener un mejor aprovechamiento integral y racional del producido del suelo, a la vez que abre nuevos horizontes a la economía del país.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES DE LA HIDRÓLISIS ÁCIDA EN MATERIAS CELULÓSICAS

Un descubrimiento básico para la química de la celulosa fue el efectuado por Braconnot (5) en 1819, al observar que dicho compuesto tratado con ácido sulfúrico concentrado se transformaba en azúcar.

Con posterioridad a ello y durante muchos años, los científicos han realizado numerosos estudios tendientes a encontrar nuevas soluciones aplicables a la faz industrial y económica del proceso.

Diversos fueron los agentes hidrolíticos utilizados en estos estudios, pero sólo se citarán aquellos que por su importancia han alcanzado una destacada significación científica o industrial.

A. — CON ÁCIDO SULFÚRICO CONCENTRADO:

Estas experiencias comienzan en 1819 con Braconnot, pero sin éxito comercial. Más tarde Voerkelius (29) al aplicar el método de Fleehsig con ácido sulfúrico 70 % obtiene de 100 grs. de madera 24,8 grs. de alcohol y 30 grs. de lignina.

Hagglund (11) trabajando con 100 gr. de madera, 100 gr. de ácido sulfúrico, 70 % y haciendo variar la duración de las horas de contacto y las condiciones de temperatura obtuvo como máximo 54,8 gr. de azúcar y 15,8 lts. de alcohol con 48 hs. de ataque y 18°C de temperatura.

1. — *Proceso Giordani - Leoni:*

Giordani - Leoni (10) ideó un método bastante eficaz que emplea ácido sulfúrico de 60° Bé, pero efectuando con anterioridad una pre-hidrólisis, del material con ácido sulfúrico al 2 %, en autoclave a 150°C durante 30 minutos. Con este tratamiento previo, extrae una serie de subproductos útiles, tales como hemicelulosas, aceites volátiles, taninos, pectinas, etc., dejando un residuo de celulosa y lignina exclusivamente, que representa el 70 % del material de partida.

Este residuo, que después de prensado contiene todavía 35 a 40%, de solución ácida, es sometido a una maduración a 80 - 100°C duran-

te 12 horas en la que la celulosa se transforma lentamente en hidrocelulosa que es más fácil de atacar, luego de lo cual pasa a un secador que reduce su tenor de agua al 8 %. El material es ahora empastado mediante fuerte presión con ácido sulfúrico de 60° Bé. durante 3 horas.

Luego la pasta es diluída con parte de la solución proveniente de la prehidrólisis, a la que se le ha extraído el furfural, por arrastre de vapor, y sometida a un calentamiento de 100°C durante 120 minutos, en el que se hidrolizan completamente las dextrinas. Se obtienen así mostos con 12 % de azúcar y 15 a 20 % de ácido.

Por quintal de madera seca se obtiene por el método de Giordani - Leoni :

Alcohol etílico (100 %)	30 lts.
Azúcares totales	60 kg.
Azúcares fermentescibles	48 kg.
Lignina	30 kg.
Furfural	2 kg.
Acido acético	0,2 kg.

El ácido sulfúrico utilizado se recupera precipitándolo como sulfato de calcio, mediante el agregado de carbonato de calcio, y descomponiéndolo luego para obtener anhídrido sulfuroso. De tal modo se recupera el 97 % del ácido.

B. — CON ANHÍDRIDO SULFUROSO :

Clasen (6) en 1899 trabajó con anhídrido sulfuroso en presencia de agentes oxidantes como cloro, agua oxigenada, etc., bajo presión y calor, tratando de llevar durante el proceso el anhídrido sulfuroso a ácido sulfúrico con lo que se obtendría una reacción en estado naciente.

Este proceso se aplicó en América (Georgetown, EE. UU. - 1909) pero modificado por Ewen y Tomlinson (9).

Los alemanes en la primera guerra mundial por el proceso Stettin de guerra obtenían 6 a lts. de alcohol de 100 kg. de madera. Este proceso correspondía a la técnica de Ewen y Tomlinson modificada por Heuser (13).

C. — CON ÁCIDO SULFÚRICO DILUÍDO :

Simonsen (27) en 1898 utilizando ácido sulfúrico 0,5 % de concentración, 9 atmósferas de presión, 1½ hora de contacto y una rela-

ción madera: líquido igual a 1:5 obtenía 9,6 lts. de alcohol de 100 kgs. de madera seca.

Más tarde Kressman (14) en 1915 con ácido sulfúrico 1,8-2,5 % 7,5 atmósferas de presión durante 20 minutos y una relación madera: líquido igual a 1:1,25 obtiene los primeros resultados de 87 lts. de alcohol, por tonelada de madera seca.

Meunier (18) en 1922 descubrió que procediendo por ataques sucesivos seguidos de la eliminación de los azúcares reductores formados, se podía reducir al mínimo su destrucción.

Sus ensayos sobre algodón y ácido sulfúrico diluido dieron para 6 ataques sucesivos de 2 horas cada uno, 44,3 % de glucosa, mientras que de 12 horas de un solo tratamiento continuo obtuvo solamente 18 - 20 %.

Teniendo en cuenta las conclusiones de Meunier, Scholler (26) en 1928 ideó un procedimiento con eliminación continua de los azúcares formados mediante el empleo de percoladores, como recipientes de reacción.

El proceso Scholler se llama también de Scholler - Tornesch en homenaje a que la primera fábrica que usó este método se instaló en la localidad de Tornesch (Alemania).

El procedimiento que emplea la fábrica de Scholler - Tornesch es en rasgos generales el siguiente:

1. — *Proceso Scholler - Tornesch:*

La madera, previamente desmenuzada, es introducida en los recipientes de reacción llamados percoladores, mediante golpes de vapor a presión de 3-4 atmósferas. Luego se introduce de arriba a abajo la solución de ácido sulfúrico de 0.4-0.6%, a 170-180°C y a 8-10 atmósferas, mediante bombeos.

Después de un tiempo, se saca de la parte inferior del percolador, una porción de la solución de azúcar, restituyendo el mismo volumen con una nueva solución ácida por la parte superior, continuando con el procedimiento anterior de calentamiento a presión y luego con el de filtración, tantas veces hasta llegar a una hidrólisis total de los hidratos de carbono, la que se alcanza con 13 a 15 horas de ataque.

Se obtiene así soluciones con una concentración de 4 a 5 % de azúcares reductores, fermentescibles en un 80 % aproximadamente, las que son destinadas casi exclusivamente para la obtención de alcohol etílico o la producción de levaduras para la alimentación animal.

Por este método y de cada 100 kg. de madera seca de coníferas se obtienen:

Alcohol etílico (100 %)	22-24 lts.
Azúcares totales	43-45 kg.
Azúcares fermentescibles	35-37 „
Lignina	30-32 „
Furfural	4-6 „
Acido acético	2-3 „

Este proceso permite la separación previa del tanino, cuando se emplean maderas que lo contienen, mediante su extracción con agua caliente.

También pueden extraerse las resinas y los aceites por tratamiento con solventes orgánicos y vapor de agua.

Suele emplearse también un proceso previo de prehidrólisis para extraer los pentosanos. Todos estos procesos previos permiten llegar a obtener luego del proceso de sacarificación, una solución azucarada que fermenta con suma facilidad.

Existe para la obtención de alcohol y levaduras por este proceso un óptimo económico de azúcares fermentescibles en la solución de sacarificación, que es de 2.5 %.

El proceso Scholler-Tornesch fue utilizado posteriormente en la misma Alemania y en otros países europeos y americanos, habiéndose instalado no menos de 10 plantas industriales en base al mismo.

D. — CON ÁCIDO CLORHÍDRICO CONCENTRADO:

Bechamp (2), en 1856, y Dangevilliers, en 1880, utilizaron ácido clorhídrico concentrado pero los resultados de la hidrólisis producida no eran satisfactorios.

Willstätter y Zechmeister (30) con ácido clorhídrico de 40 % a 15°C llegaron a obtener 67,7 % de azúcar pero las soluciones obtenidas contenían solamente de 3-4 % de azúcares lo que unido a las dificultades que se presentaban para separar al vacío el ácido de dichas soluciones hacían que no fuera económica la industrialización de este proceso.

Hagglund (26) en 1916 descubre que soluciones de ácido clorhídrico de 40 % con 3-4 % de azúcares que no mostraban más poder de sacarificación sobre la madera tratada puestas en contacto con aserrín nuevo volvían a adquirir dicho poder, aumentando su concentración de azúcar. Poniendo en contacto esta segunda solución con nuevas porciones de aserrín, es posible obtener un nuevo aumento

de los hidratos de carbono de la misma. Siguiendo de esta manera se puede llegar a obtener soluciones de más de 30 % de azúcar.

Pero recién en 1931 Bergius fue el que llevó a la faz industrial este proceso venciendo todos los inconvenientes que en la misma se le presentaron.

1. — *Proceso Bergius-Rheinau* (discontinuo).

El proceso Bergius se llamó también Bergius-Rheinau, por ser en la localidad de Rheinau (Alemania) donde se instaló la primera planta industrial que utilizaba dicho proceso.

La madera es desmenuzada en astillas de mayor tamaño que el aserrín grueso común, las que son secadas en hornos rotativos para que no contengan más de 5% de humedad. Luego es introducida en los difusores colocados en serie, lo que constituye una "batería" (proceso en batería de Bergius) en el último de los cuales entra el ácido clorhídrico a 40 % y atraviesa toda la batería enriqueciendo su concentración de azúcar, y saliendo del último de los mismos un ácido de 33% de azúcar.

El ácido clorhídrico de la solución se recupera por evaporación al vacío.

Durante este proceso de sacarificación se produce una reversión de los azúcares formados, apareciendo dímeros, trímeros y hasta tetrameros de los mismos. Por lo tanto se efectúa un segundo tratamiento de hidrólisis, para proceder a la inversión de estos productos de reversión, el que se logra mediante un calentamiento de la solución mediante media hora a 120°C previa dilución de la misma y disminución de su concentración de ácido clorhídrico a 1-2 %.

En la fábrica de Rheinau se obtenían por este proceso y de cada 100 kilos de madera seca:

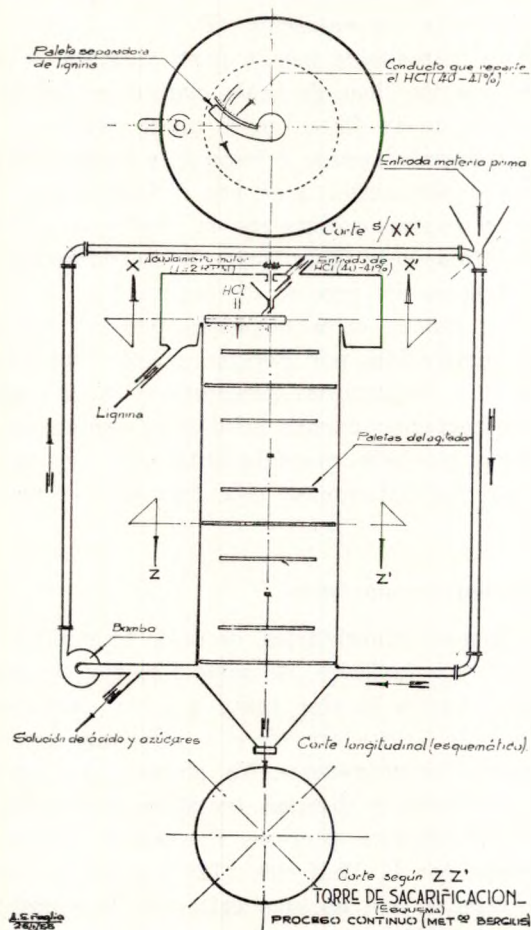
Alcohol etílico (100 %)	30-33 lts.
Azúcares totales	64-66 kg.
Azúcares fermentescibles	53-55 „
Lignina	30-33 „
Furfural	4-5 „
Acido acético	3-4 „

Por último se citará el nuevo método de Bergius, denominado "proceso continuo" en el que el autor introduce importantes modificaciones a su proceso anterior de "baterías".

Este procedimiento continuo, había resuelto ya todos los problemas

concernientes a la faz de laboratorio y se hallaba parcialmente elaborado en escala semi-industrial cuando estalló la última guerra.

Su aplicación representa un mejoramiento considerable del procedimiento en "baterías", dado que reduce enormemente el volumen rela-



a. — Esquema del "proceso continuo de Bergius", según datos suministrados por los doctores Willi, Muhlhauser y Fritz Mutcheller, ex integrantes del equipo colaborador del Dr. Bergius.

tivo de reacción que utiliza éste, y disminuye las pérdidas de ácido clorhídrico.

Además durante este proceso no entra agua en ningún momento en el circuito, con lo que se evita los consiguientes gastos de energía nece-

sarios para la evaporación posterior de la misma para regenerar el ácido de 40 %.

2. — *Proceso continuo de Bergius y colaboradores.*

El principio del método se basa en que la madera flota en ácido clorhídrico de 40 % de concentración (P. E. = 1,2).

La madera es introducida por la parte inferior de una columna o torre de sacarificación llena de ácido clorhídrico, 40-41 %, pasando a través del mismo, hasta flotar en la parte superior, (la lignina), en cuyo lapso (aproximadamente 8 horas), la celulosa y hemicelulosas se hidrolizan progresivamente. A su vez el ácido nuevo, que pasa de arriba a abajo en contracorriente con la madera va enriqueciéndose en azúcares paulatinamente. Esta torre de sacarificación reemplaza a la batería de difusores del proceso discontinuo.

Junto a éstas existen otras pequeñas, pero no menos ingeniosas modificaciones, introducidas por Bergius en este "proceso continuo", que abren nuevas e importantes perspectivas en la industria de la sacarificación de materias primas celulósicas, dado que el costo del producto obtenido por este procedimiento sería de un 30 %, aproximadamente, inferior del que se obtendría por el proceso en "baterías".

E. — OTROS AGENTES HIDROLÍTICOS.

El empleo de ácido fluorhídrico, de ácido bromhídrico, de mezclas de ácido clorhídrico y fosfórico, de ácido fórmico, de sustancias deshidratantes como cloruro de zinc junto a ácido clorhídrico, de ácido naftalensulfónico, de ácidos orgánicos y otros agentes, fueron estudiados por diversos investigadores. No obstante los rendimientos no pudieron ser aumentados y diversas tentativas realizadas para llevar a la faz industrial algunos procesos fracasaron. Entre ellos puede citarse la realizada por B. Helferich (12) con ácido fluorhídrico, como agente hidrolizante, que no tuvo éxito por lo complicado que resultaba resolver el problema del aparataje a emplear.

Hasta la fecha los investigadores han seguido realizando nuevos ensayos, variando las condiciones de los mismos y de las materias primas utilizadas.

En las obras bibliográficas que se mencionan a continuación, pueden hallarse datos sobre algunos de los trabajos antiguos y de los de reciente realización:

Ascarelly y colaboradores (1), Savard y Espil (25), Lathref y Dunning (16), Vivaldi (28), Saronio (24), Sahovaler (23), etc.

F. — CUADRO RESUMEN DE LOS PRODUCTOS OBTENIBLES POR LOS PROCESOS QUE HAN ALCANZADO MAYOR SIGNIFICACIÓN.

A continuación se resumen en el cuadro N^o 1 los rendimientos de los productos obtenibles por los tres métodos de hidrólisis ácidas de materias primas celulósicas, que han alcanzado mayor significación en la industria o semi-industria:

CUADRO N.º 1
% DE MADERAS SECAS A 105 C.

PRODUCTOS	Bergius- Rheinau	Scholler- Tornesch	Giordani- Leoni- (semi-indust.)
Azúcares totales.....	64 - 66 kg.	43 - 45 kg.	60 kg.
Azúcares fermentescibles	53 - 55 kg.	35 - 37 kg.	48 kg.
Alcohol etílico (100 %)	30 - 33 lt.	22 - 24 lt.	30 lt.
Levadura seca	30 kg.	21 kg.	—
Glucosa	20 kg.	—	—
Furfural	4 - 5 kg.	4 - 6 kg.	2 kg.
Acido acético l.....	3 - 4 kg.	2 - 3 kg.	0,2 kg.
Lignina(.....	30 - 33 kg.	30 - 32 kg.	30 kg.

CAPÍTULO III

MATERIA PRIMA EMPLEADA

La paja de trigo y los tallos de maíz, residuo de dos de los principales cultivos del país, fueron las materias primas elegidas para esta investigación.

A. — PROCEDENCIA DE LA MATERIA PRIMA.

La paja de trigo fue recolectada en el campo experimental de la cátedra de Agricultura Especial (I) de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, y es un término medio de algunas de las variedades cultivadas en dicho campo para sus experiencias, cuya nómina es la siguiente: Sinval Ocho M.A. — Klein Aniversario — Buck Necochea — Benvenuto Inca.

Los tallos de maíz provienen del campo experimental del Instituto de Genética y Fitotecnia (II) de la misma Facultad, y se for-

I y II. — Deseo agradecer a los señores profesores, Ingenieros Agrónomos Pablo C. Bascialli y José M. Andrés, directores de los respectivos institutos mencionados anteriormente, por haberme facilitado el material que fue utilizado como materia prima en este trabajo de investigación.

mó juntando partes iguales de las variedades Colorado Klein y Colorado Manfredi.

B. — COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MATERIA PRIMA.

Puede decirse, que la composición química de las distintas variedades de paja de trigo y de tallos de maíz existentes en el país cuando se refiere a sus contenidos de celulosa, hemicelulosa y lignina, varía dentro de límites muy estrechos.

El análisis de las materias primas utilizadas en esta investigación se resumen en el Cuadro N° 2.

CUADRO N.º 2
% SOBRE SUSTANCIA SECA A 105° C.

	Paja de Trigo	Tallos de maíz
Celulosa	36.12	35,34
Pentosanos	29.93	28,35
Lignina	20.00	19,62
Proteína bruta	2.00	3,20
Extracto etéreo	1.87	2,02
Cenizas	9.87	8,77
Sílice	8.00	5,22

1. — *Métodos analíticos utilizados.*

La determinación de la celulosa se efectuó utilizando el método de Norman y Jenkin (19) extractado de Wise (31).

Los pentosanos se evaluaron siguiendo el método de Powel y Withtaker (21) modificado por Kullgren y Tyden (15), extractados de Dorée (8).

La proteína bruta, por cálculo sobre el valor del nitrógeno obtenido por el método Kjeldahl.

Los valores de lignina provienen de los datos obtenidos en los residuos de las sacarificaciones (lignina bruta) previa deducción de las cenizas halladas en la misma.

Las determinaciones de cenizas, sílices y extracto etéreo, se practicaron siguiendo las técnicas comunes y conocidas para sus análisis.

C. — COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA MATERIA PRIMA EN LA SACARIFICACIÓN.

Puede decirse, en términos generales que los principales constituyentes químico-orgánicos de las partes maderificadas de los vegetales son: la celulosa, las hemicelulosas y la lignina.

Estos tres componentes que reunidos forman aproximadamente más del 85 % del total de la sustancia seca de dichas partes de los vegetales, desempeñan la parte activa, en los ensayos de sacarificación efectuados en el presente trabajo.

Junto a ellos se encuentran compuestos orgánicos en escasa proporción e importancia, tales como grasas, resinas, ceras, aceites volátiles, fitosteroles, taninos, pectinas, ácidos urónicos, sustancias colorantes, etc.

También se hallan presentes, en cantidades pequeñas combinaciones inorgánicas que desempeñan una acción cualitativa preponderante en el ciclo biológico del vegetal, pero que al igual que las anteriores no cumplen una actuación destacada en el proceso de sacarificación, por lo que no han sido encaradas en este estudio.

Hidrólisis ácida o Sacarificación: La sacarificación o hidrólisis ácida es un proceso de demolición o partición hidrolítica de las moléculas de los hidratos de carbono existentes en las partes maderificadas de los vegetales, los que por su acción de ácidos incorporan moléculas de agua en su estructura dando lugar a la formación de azúcares normalmente monómeros, obteniéndose al mismo tiempo un residuo que es la lignina.

El ácido utilizado en el proceso cumple una acción catalítica o sea actúa por presencia, ya que no interviene en la reacción química, facilitando únicamente la entrada de moléculas de agua, en la estructura de los polisacáridos presentes en los vegetales, mediante la escisión de sus moléculas.

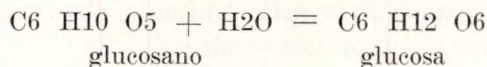
1. — *Celulosa.*

La celulosa es un residuo estable y fibroso de las plantas, que se comporta siempre como una unidad química definida, aunque sea obtenida de distintas especies vegetales.

Los estudios roentgenográficos han demostrado que su estructura es de naturaleza cristalina mientras que los análisis químicos revelan que se trata de un polímero natural, cuyo material de construcción molecular está constituido solamente por unidades de anhidro-glucosa.

Estos anhidridos de la glucosa, de fórmula $C_6H_{10}O_5$, reciben el nombre de glucosanos, cuando la pérdida de agua ha modificado su grupo aldehído, como ocurre en este caso. Además estos glucosanos se hallan agrupados en cadenas llamadas glucosídicas.

Se explica así cómo de la hidrólisis total de la celulosa se obtiene siempre como única azúcar la glucosa.



2. — *Hemicelulosa.*

Las hemicelulosas son polisáridos naturales que sirven como hidratos de carbono de reserva o sustancia de sostén en los vegetales. Son polisacáridos solubles en álcali e hidrolisables por ácidos diluïdos.

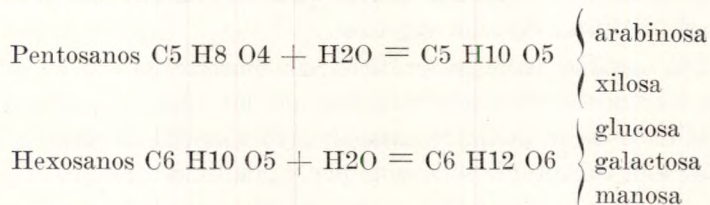
Se ha comprobado que se trata de un compuesto que se manifiesta con diferente identidad química en las distintas especies vegetales. Sus propiedades físicas y composición química no se hallan aún bien definidas.

Su cuerpo elemental, lo forman diversos exosanos de fórmula $\text{C}_6 \text{ H}_{10} \text{ O}_5$, y pentosanos, de fórmula $\text{C}_5 \text{ H}_8 \text{ O}_4$. Los exosanos están constituïdos por glucosanos, galactanos y mananos, los que por hidrólisis dan glucosa, galactosa y manosa, respectivamente, agregando algunos autores la presencia de fructosa.

Los pentosanos están formados por xilanos y arabanos que por hidrólisis dan, respectivamente, xilosa y arabinosa.

Según Dorée (8) la función de reserva de las hemicelulosas se cumple en los granos y las semillas, y en ese caso las exosas forman los productos principales de la hidrólisis. La función de sostén se cumple en las pajas, maderas, envoltura de los frutos y semillas, etc., y en ese caso dan por hidrólisis sobre todo pentosas, entre las que predomina la xilosa y en menor proporción la arabinosa.

Posteriormente se comprobó que junto a las pentosas y exosas provenientes de la hidrólisis de las hemicelulosas, existen cantidades variables de ácidos urónicos y metilpentosas. En las pajas éstos componentes de las hemicelulosas son muy escasos por lo que prácticamente no influyen en forma apreciable en su determinación.



3. — *Lignina.*

Según Bergius, la sustancia que queda como residuo, luego de haber sido extraïdos los azúcares obtenidos en el proceso de sacarificación es

la lignina. En este trabajo se denominará a este residuo como "lignina bruta", pues contiene un alto porcentaje de cenizas, constituídas casi exclusivamente por sílice, el que debe deducirse del valor anterior para obtener el porcentaje exacto de "lignina pura" presente en las materias primas utilizadas en el mismo.

Su homogeneidad química no ha sido posible aún comprobarla en las distintas especies vegetales.

Cross y Bevan (7) llegan a la conclusión que la lignina se encuentra combinada químicamente con la celulosa, siendo su función principal el dar rigidez y resistencia a la pared celular de las plantas.

Por último, puede señalarse, de acuerdo a las manifestaciones hechas por Willstatter y Zechmeister (30) que en el proceso de sacarificación de materias celulósicas, no se ha logrado aún tener una idea clara de lo que sucede en diversas fases del mismo dado que todavía se hallan sin conocer los componentes del producto natural.

CAPÍTULO IV

TÉCNICA OPERATORIA

A — PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE ÁCIDO CLORHÍDRICO DE 40 % DE CONCENTRACIÓN.

El método Bergius utilizado en esta investigación para la sacarificación de las materias primas elegidas, requiere el empleo de HCl de 40 % de concentración. Como para conseguir esta droga en el comercio, surgen una serie de dificultades, se procedió a prepararla en el laboratorio utilizando una fuente generadora de gas HCl de 100 % de concentración, el que se hace burbujear en una solución de HCl de 37 %, la que va enriqueciendo paulatinamente su concentración hasta llegar al 40 %, que es la deseada. La fuente generadora de gas HCl de 100 % se logró haciendo reaccionar ácido sulfúrico con cloruro de sodio.

B — PREPARACIÓN DE LA MATERIA PRIMA.

La materia prima fue convenientemente troceada, oscilando entre 1 y 2 cm. el tamaño de los trozos, luego de lo cual fue colocado a estufa a 105° C para su secado. Cuando se considera que se ha eliminado toda la humedad de la misma se coloca en un desecador para que se enfríe conservándose así hasta el momento de ser pesada.

C — PROCESOS DE HIDRÓLISIS ÁCIDA O SACARIFICACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS.

Se pesan rápidamente 20 grs. de la materia prima secada a 105° C, y se colocan en una botella de boca ancha de un litro, con tapa de vidrio

esmerilada o de goma, y se agrega una cantidad adecuada de HCl al 40 - 41 %.

Se ensayaron las cantidades de HCl 40 - 41 % que mejor se adaptaban para c/u. de las materias primas empleadas, encontrándose que una relación paja: ácido de 1:10 era la más adecuada para paja de trigo y de 1:12,5 para los tallos de maíz.

En la industria esta relación puede ser disminuída sin que los rendimientos se reduzcan pues los recipientes de reacción pueden adaptarse mejor que los que se usaron en el laboratorio dado que la acción de contracorriente que cumple el ácido en los difusores, es mucho más efectiva.

Una vez puesta en contacto la paja con el ácido, se lleva a una agitadora de vaivén que realiza 120 carreras por minuto, para favorecer la velocidad de difusión y por lo tanto de la sacarificación.

Se ensayaron distintos tiempos de sacarificación, que permitieron observar el momento en que se alcanzan los rendimientos máximos.

Así se efectuaron determinaciones con 1 - 2 - 3 - 4 - 5 y 8 horas de agitación.

Transcurrido el tiempo elegido para una sacarificación, el material tratado con el ácido se diluye con agua al doble de su volumen y se filtra al vacío sobre un embudo Büchner con papel de filtro previamente tarado. Se lava con agua destilada caliente hasta que desaparezca la reacción ácida, pues ensayos cualitativos demostraron que una vez eliminada ésta, no pasa más azúcar en los líquidos de lavado.

En el embudo Büchner, sobre el papel de filtro, queda la lignina, pasando los azúcares obtenidos por la hidrólisis ácida de la celulosa y hemicelulosa, a los líquidos que filtran al kitasato colocado en la parte inferior.

Estos líquidos de lavado se juntan y se transvasan cuantitativamente a un matraz aforado.

Hay que destacar que en todos los tratamientos efectuados con los tallos de maíz, se tropezó con un inconveniente, que no se había hallado en los ensayos realizados con la paja de trigo. Durante la filtración se observó que se formaba en el embudo Büchner una suspensión gelatinosa en estado casi coloidal, que dificultaba enormemente la filtración. Además, una vez terminada ésta, la lignina quedaba muy oscura, reteniendo cantidades regulares de azúcares que eran muy difícil de extraer por lavados repetidos.

Este inconveniente se solucionó de la manera siguiente: Una vez pasado todo el líquido y el material de la botella, y efectuado uno o

dos lavados con poca agua, se retiró el papel de filtro del embudo Büchner con el material que contenía, transvasando este último, con la ayuda de una piceta con agua caliente, a un vaso de precipitación. Con el agregado de una cantidad adecuada de agua destilada, el material se calentó a ebullición hasta observarse que se rompía ese estado coloidal existente. Luego se filtró en caliente sobre un nuevo papel de filtro tarado, y se lavó con agua destilada caliente hasta eliminación de reacción ácida, agregándose los líquidos de lavados a los filtrados en primer término. Se observó que la filtración se efectuaba rápidamente pues no se formaba la suspensión gelatinosa antedicha, y que la lignina obtenida presentaba un color más claro que la obtenida sin este calentamiento, no reteniendo más azúcar.

La solución azucarada, obtenida de esta manera, se colocó en un matraz aforado y se llevó a volumen con agua destilada.

Esta solución que llamaremos "solución de sacarificación" contiene varios tipos de azúcares en su mayoría en forma monómera, pero por procesos de reversión a agregación de sus moléculas se forman también dímeros, trímeros y hasta tetrámeros de las mismas.

La determinación de los azúcares presentes en esta solución de sacarificación se realizará en dos fases:

En la primera fase se determinan los azúcares reductores que se encuentran en la solución de sacarificación, o sea, que se dosan a los azúcares monómeros existentes en la misma y no los dímeros, trímeros y tetrámeros formados por los procesos de reversión.

Esta determinación se denominará "azúcares reductores sin inversión" (s/i).

En la segunda fase, se realiza en la solución de sacarificación un proceso previo de inversión con HCl diluido y los azúcares reductores que luego se valoran corresponden a los azúcares monómeros dosados en la primera fase, más los provenientes del desdoblamiento de los dímeros, trímeros y tetrámeros que han sido llevados a monómeros por el proceso de inversión antedicho.

El resultado de esta segunda determinación expresa los azúcares totales presentes en la solución de sacarificación y se denominará "azúcares reductores totales con inversión" (c/i).

Restando de los azúcares reductores totales con inversión, el resultado de los azúcares reductores sin inversión, se obtiene el valor de los azúcares dímeros, trímeros y tetrámeros presentes en la solución de sacarificación.

1. — ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN DE SACARIFICACIÓN.

a — *Determinación de azúcares reductores sin inversión.*

Se dosó primeramente el porcentaje de azúcares monómeros presentes utilizando para ello sus propiedades reductoras dado que los azúcares polímeros no lo son. Con esa finalidad se utilizó el reactivo de Fehling, valorándose por el método volumétrico de Bertrand el óxido de cobre reducido por dichos azúcares.

Cada sacarificación se efectuó por duplicado efectuándose dos determinaciones en cada uno de ellos. Los resultados obtenidos se resumen en el cuadro N° 3.

Aunque los valores aumentan progresivamente con el tiempo de contacto no se consideró necesario ensayar con más horas dado que luego del proceso de inversión de los azúcares polímeros, se comprobó que ya se había llegado al máximo de azúcares reductores totales.

b — *Determinación de azúcares reductores totales con inversión.*

Los azúcares polímeros presentes se llevaron a monómeros realizándose para ello una inversión o hidrólisis simple con HCl diluido. Dicha hidrólisis se efectuó hirviendo con refrigerante de reflujo durante una hora, la solución de sacarificación previa corrección de la concentración

CUADRO N.º 3

AZUCARES REDUCTORES SIN INVERSION EXPRESADOS EN % DE GLUCOSA SOBRE SUSTANCIA SECA A 105° C.

Horas de sacarificación	Paja de trigo	Tallos de maíz
1	32,99	29,32
2	39,10	36,57
3	51,76	45,50
4	54,81	50,80
5	56,76	53,75
8	61,79	57,58

del HCl al 4 %. Hubo entonces que dosar las concentraciones de todas las soluciones de sacarificación que se obtenían, lo que se realizó con solución valorada de HO Na. Para los ensayos efectuados, con paja de trigo las concentraciones de la solución de sacarificación oscilaba entre 4.8 y 5.1 % de HCl y para los tallos de maíz entre 6 y 6.3 de HCl.

Una vez efectuada la inversión de los azúcares polímeros, se dosó

en dicha solución invertida, por el mismo método utilizado anteriormente, los azúcares reductores de esa solución.

Los resultados obtenidos se detallan en el cuadro N° 4.

CUADRO N.º 4

AZUCARES REDUCTORES TOTALES CON INVERSION EXPRESADOS EN
% DE GLUCOSA SOBRE SUSTANCIA SECA A 105° C.

Horas de sacarificación	Paja de trigo	Tallos de maíz
1	41,52	36,85
2	59,89	48,00
3	<u>66,86</u>	60,03
4	66,66	<u>64,90</u>
5	66,53	<u>64,88</u>
8	66,28	64,32

Se observa que con tres horas de ataque, en la paja de trigo, y con cuatro horas en los tallos de maíz, se alcanza el máximo de azúcares reductores totales. Luego comienza una destrucción de los mismos motivada por un contacto excesivo con el ácido concentrado, la que continúa gradualmente con el transcurso del tiempo.

Una vez alcanzado en cada materia prima el valor máximo de azúcares reductores totales con inversión, se procedió a comprobar si dicho valor provenía de una hidrólisis total de los hidratos de carbono presentes en las mismas.

Para ello se tomó el residuo de la sacarificación (lignina bruta) correspondiente a la obtención de dicho valor máximo y se procedió a tratarlo con nuevas cantidades de HCl 40 - 41 %.

En la solución obtenida por este tratamiento se buscó la presencia de azúcares reductores, con resultados negativos, lo que certifica que el valor máximo mencionado anteriormente proviene de una sacarificación total de la materia prima empleada y que su residuo (lignina bruta) no contiene resto alguno de sustancias hidrocarbonadas.

Es evidente que al expresar los resultados de azúcares reductores totales con inversión en glucosa se cometa un pequeño error, dado que existen en la solución de sacarificación invertida, además de dicho azúcar que proviene casi exclusivamente de la hidrólisis de la celulosa, pentosas (xilosa y arabinosa), y exosas provenientes de la hidrólisis de las hemicelulosas.

Ya se dijo anteriormente, que en las gramíneas las hemicelulosas están constituidas casi exclusivamente por pentosanós, en los que

predominan los xilanos sobre los arabanos. Se halla también un porcentaje muy escaso de glucosanos, no existiendo prácticamente galactanos y mananos.

Por lo tanto al efectuar posteriormente la determinación de pentosas en la solución de sacarificación y calcular sus resultados en xilosa, se anula prácticamente en gran parte, el pequeño error que se menciona anteriormente, ya que estos valores pueden restarse de los valores de azúcares reductores totales con inversión, obteniéndose así el valor de glucosa presente en dicha solución.

Se procedió entonces a determinar las personas existentes en la solución de sacarificación.

c — Determinación de pentosas:

Se efectuó por el mismo método utilizado para la evaluación de pentosanos en los análisis de las materias primas, o sea por el método de Powel y Wittaker modificado por Kullgren y Tyden.

Para ello se realizó previamente la corrección de la concentración de ácido clorhídrico de c/u. de las soluciones de sacarificación, pues el método de destilación exige una concentración de 13.15 % en ácido clorhídrico.

Se efectuaron dos determinaciones en c/u. de los duplicados llevados para cada sacarificación, y los resultados obtenidos se detallan en el cuadro N° 5.

CUADRO N.º 5

PENTOSAS CALCULADAS COMO XILOSA Y EXPRESADAS EN % SOBRE SUBSTANCIA SECA A 105° C.

Horas de sacarificación	Paja de trigo	Tallos de maíz
1	26,77	26,84
2	27,69	28,32
3	30,78	28,64
4	29,12	29,23
5	28,23	28,04
8	27,94	27,73

El valor máximo de pentosas, se alcanza con tres horas de sacarificación para la paja de trigo y con cuatro horas para los tallos de maíz, tiempos éstos que coinciden con el de los valores máximos obtenidos en las determinaciones de azúcares reductores totales. No obstante, se observa que ya con una hora de ataque, los resultados de pentosas se hallan bastante próximos a sus valores máximos.

No ocurre lo mismo en las determinaciones de azúcares reductores totales, porque en ellas, junto con las pentosas y exosas (provenientes de la hidrólisis de las hemicelulosas) se dosa aproximadamente un 50% de azúcar proveniente de la hidrólisis de la celulosa.

Este componente de la materia prima, es el que ofrece mayor resistencia a su partición hidrolítica, presentando por lo tanto, en un principio, una velocidad de sacarificación inferior al de las hemicelulosas. Se explica así como los valores de azúcares reductores totales obtenidos con una hora de ataque, están muy por debajo de los guarismos máximos alcanzados en dichas determinaciones.

A continuación se detallan en el cuadro N° 6 los valores de pentosanos y furfural equivalentes a los % de pentosas (xilosa) expresados anteriormente.

CUADRO N.º 6

CALCULO DE LOS VALORES DE PENTOSANOS Y FURFURAL
EQUIVALENTES A LOS % DE XILOSA

Horas de sacarifi- cación	Paja de trigo			Tallos de maíz		
	Xilosa %	Pento- sanos %	Furfural %	Kilosa %	Pento- sanos %	Furfural %
1	26,77	25,83	15,11	26,84	25,70	14,09
2	27,69	26,71	15,63	28,32	27,33	15,99
3	30,78	29,70	17,38	28,64	27,63	16,17
4	29,12	28,10	16,44	29,23	28,20	16,50
5	28,23	27,24	15,94	28,04	27,06	15,83
8	27,94	26,96	15,77	27,73	26,77	15,65

Puede observarse que los valores máximos de pentosanos alcanzados en la paja de trigo (29,70 %) y en los tallos de maíz (28,20 %) son un poco más bajos que los obtenidos por el análisis directo de las materias primas (paja de trigo 29,23 % y tallos de maíz 29,30 %).

Esta pequeña disminución es motivada por la destrucción de las pentosas al estar en contacto con el ácido clorhídrico, de alta concentración, utilizado en las sacarificaciones, lo que se corrobora con la decreción que se observa en dichos valores una vez alcanzado el máximo, y a medida que aumenta el tiempo de contacto de la hidrólisis.

2. — DOSAJE DE LA LIGNINA.

El residuo que queda en el papel de filtro, cuando se filtra la solución de sacarificación se dosa como lignina bruta, secándolo a estufa a 105° C, previa deducción del peso del papel de filtro utilizado.

Los resultados obtenidos figuran en el cuadro N° 7.

El resultado obtenido con 3 horas de sacarificación, en la paja de trigo es el que se debe tomar como verdadero valor de "lignina bruta",

CUADRO N.º 7

«LIGNINA BRUTA» EXPRESADA EN % DE SUBSTANCIA SECA
A 105° C.

Horas de sacarificación	Paja de trigo	Tallos de maíz
1	51,04	51,63
2	30,84	39,60
3	27,57	27,45
4	27,46	25,67
5	27,38	25,45
8	27,07	25,10

dado que con ese tiempo de contacto se ha alcanzado el máximo porcentaje de azúcares totales con inversión, con lo que se deduce que la celulosa se ha sacarificado totalmente. Los valores obtenidos con menor tiempo de sacarificación pueden considerarse como "residuos ligno-celulósicos", mientras que los provenientes de un mayor tiempo de contacto, se ven afectados probablemente, por solubilizaciones parciales de la lignina y por productos de destrucción o descomposición de los azúcares presentes, motivados por un contacto excesivo de los mismos, con el ácido concentrado.

Para los tallos de maíz pueden aplicarse los mismos conceptos anteriores, tomándose como verdadero valor de "lignina bruta" el alcanzado con 4 horas de sacarificación.

a — *Análisis de la lignina bruta.*

Dado el alto contenido de cenizas y sílice, hallado en las dos materias utilizadas en este trabajo se determinó las cantidades de dichos elementos que han quedado en el residuo de la sacarificación (lignina bruta).

Con ese fin se tomó el residuo proveniente de 3 horas de sacarificación en la paja de trigo, y el de 4 horas de sacarificación en los tallos de maíz.

Los resultados obtenidos están expresados en el cuadro N.º 8.

CUADRO N.º 8

DETERMINACION DE CENIZAS Y SILICE EN LA «LIGNINA BRUTA»
EXPRESADOS EN % DE DICHA SUSTANCIA SECA A 105° C.

Lignina bruta de:	Cenizas	Sílice
Paja de trigo	27,46	26,67
Tallos de maíz	23,57	22,68

Puede deducirse de los valores de este cuadro, que el residuo de la sacarificación (lignina bruta), contiene un porcentaje apreciable de cenizas, constituidas casi exclusivamente por sílice.

Aplicados estos porcentajes a los valores de "lignina bruta" (paja de trigo 27,57 % y tallos de maíz 25,67 %) obtenidos en las sacarificaciones, se obtienen equivalentes de dichos porcentajes sobre la materia prima cuyos datos expresados en % de sustancia seca a 105° C, son los consignados en el cuadro N° 9.

CUADRO N.º 9
EN % DE SUSTANCIA SECA A 105° C.

	Paja de trigo		Tallos de maíz	
	Materia prima	Restante en la lignina bruta	Materia prima	Restante en la lignina bruta
Cenizas	10,52	7,57	8,77	6,05
Sílice	8,90	7,35	5,22	5,02

b — *Cálculo de la "lignina pura".*

Deduciendo de la "lignina bruta", el valor del guarismo de cenizas restante en la misma se obtuvo el porcentaje de "lignina pura" existente en las materias primas. Los resultados figuran en el cuadro N° 10.

El valor de "lignina" que figura en el análisis de la materia prima (pág. 142) proviene del guarismo de "lignina pura" consignado en este cuadro.

CUADRO N
EN % DE SUSTANCIA

	Paja de trigo	Tallos de maíz
Lignina bruta	27,57	25,67
Restos de cenizas en la lignina bruta	7,57	6,05
Lignina pura	20,00	19,62

c — *Resumen de los valores obtenidos.*

En el cuadro N° 11, figuran los valores obtenidos en las sacarificaciones efectuadas en las dos materias primas utilizadas en esta investigación.

d — *Curvas de sacarificación.*

En los gráficos que figuran a continuación se expresan en curvas, las variaciones de los valores de azúcares monómeros, azúcares totales, pentosas (xilosa) y lignina bruta, que figuran en el cuadro anterior,

CUADRO N.º 11

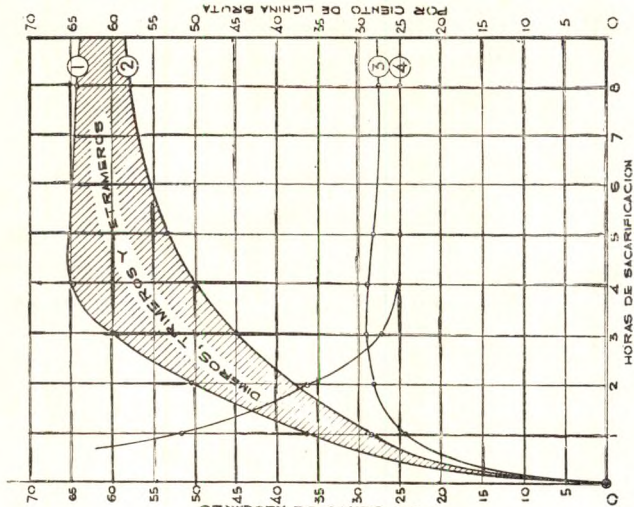
RESUMEN DE LOS VALORES OBTENIDOS EN LAS SACARIFICACIONES EFECTUADAS EN LAS DOS
MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN ESTA INVESTIGACION

Horas de Sacarifi- cación	P A J A D E T R I G O				T A L L O S D E M A I Z			
	Azúcares s/i (%)	Azúcares totales c/i (%)	Pentosas (xilosa) %	Lignina bruta %	Azúcares s/i (%)	Azúcares totales c/i (%)	Pentosas (xilosa) %	Lignina bruta %
1	32.99	41.52	26.77	51.04	29.32	36.85	26.84	51.63
2	39.10	59.89	27.69	30.84	36.57	48.00	28.32	39.60
3	51.76	66.88	30.78	27.57	45.50	60.08	28.64	27.45
4	54.81	66.66	29.12	27.46	50.80	64.90	29.23	25.67
5	56.76	66.53	28.23	27.38	53.75	64.88	28.04	25.45
8	61.79	66.28	27.94	27.07	57.58	64.32	27.73	25.10

* s/i = sin inversión y expresados en % de glucosa.

, c/i = con inversión y expresados en % de glucosa.

GRAFICO Nº 2

CURVAS DE SACARIFICACION
EN TALLOS DE MAIZ

REFERENCIAS -

- RELACIONES**
- ① AZÚCARES TOTALES, CON INVERSIÓN $\frac{C}{A}$ EXPRESADOS EN GLUCOSA
② AZÚCARES MONOMEROS, SIN INVERSIÓN $\frac{S}{A}$ EXPRESADOS EN GLUCOSA
③ XILOSA
④ LIGNINA BRUTA

ESCALAS

ESCALAS
Hores de seccarificació: 18mm / hora
Per cientos: 18mm / 50%

1

los que provienen de los distintos tiempos de contacto ensayados en las dos materias primas utilizadas en esta investigación.

CAPÍTULO V

APLICACIONES DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS Y DE SUS DERIVADOS PRINCIPALES

Los productos que pueden obtenerse de la sacarificación encarada en esta investigación y de sus derivados principales son los siguientes:

- A* — Alcohol etílico.
- B* — Furfural.
- C* — Glucosa pura cristalizada.
- D* — Levadura nutritiva y levadura prensada.
- E* — Lignina.
- F* — Otros productos secundarios.

A — Alcohol etílico.

Producto que se obtiene por fermentación de los azúcares presentes en la solución de sacarificación, previa neutralización de la misma.

Su aplicación como carburante en mezclas de alcohol absoluto y nafta, es posiblemente la que reviste mayor significación entre los productos que se obtienen en esta industria.

Los estudios realizados en el extranjero se reflejan en las diversas legislaciones existentes en algunos países, las que establecen el uso obligatorio del alcohol en las mezclas carburantes.

Así, en *Alemania*, por decreto se hizo obligatorio en el Monopolio del Reich (Año 1936), el uso del alcohol en mezclas con los carburantes, apareciendo los siguientes productos:

Motorin: 79 % de nafta, 10 % de benzol y 11 % de alcohol anhidro.

Dinamin: 50 % de nafta, 35 % de benzol y 3,5 % de alcohol anhidro.

Essa: 80 % de nafta, 20 % de alcohol anhidro.

Monopolin: 82 % de nafta, 18 % de alcohol anhidro.

Elexin: 58 % de nafta, 38 % de benzol (con 10 % de metanol) y 3,5 % de alcohol anhidro.

En *Austria*, el uso del alcohol como carburante fue hecho obligatorio por leyes, en el año 1934. El porcentaje de alcohol anhidro usado en las mezclas varió entre 20 y 40 %.

En *Francia*, por decreto del 14 de abril de 1936, se establece la obligatoriedad del uso del combustible mezcla, de hasta 25 % de alcohol anhidro.

En *Italia*, se establece en su plan cuatrimestral de 1935/38, el uso obligatorio de un combustible compuesto por 20 % de alcohol anhidro y 80 % de nafta.

En *Estonia, Letonia y Lituania*, se hace obligatorio el uso de un combustible mezcla, alcohol-nafta, en proporción de 20 a 50 % de alcohol.

En *Ecuador*, por ley del 6/12/1923, se establece la obligatoriedad del uso de un combustible compuesto por 20 % de alcohol y 80 % de nafta.

En *Brasil*, el 1/2/1931, dado los excedentes producidos en su industria azucarera, se establece por decreto el uso obligatorio de un carburante compuesto de 10 % de alcohol y 90 % de nafta.

En nuestro país puede citarse un estudio interesantísimo y muy completo realizado para la utilización del alcohol anhidro como carburante en mezclas con nafta, y efectuado con motivo de dictarse los decretos del P. E. Nros. 5128 del 27 de Mayo de 1938, 17.562 del 22 de Noviembre de 1938 y el 21.117 del 4 de Enero de 1939. Por estos decretos se crea una comisión especial para el estudio de la bondad de un procedimiento patentado y denominado "Crima" que utilizaba alcohol eterizado en mezcla con nafta, para ser usado en motores de automóviles y aviones.

La comisión especial estaba integrada por un miembro del Ministerio de Agricultura (Director General don Venancio Ruiz de Galarreta), uno por el Ministerio de Marina (Ing. Naval de 1ª don Carlos M. Gadda), uno por el Ministerio de Obras Públicas (Ing. don Alberto F. Taiana), uno por el Ministerio de Guerra (Mayor don Eloy Aguilera), uno por el Ministerio de Hacienda (Dr. Tomás J. Rumi), uno por la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (Dr. Alberto Zanetta), uno por la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires (Dr. Marcelo Conti), uno por la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (Ing. don Julio R. Castiñeiras) y uno por la Dirección Nacional de Vialidad (Ing. don Carlos J. Alonso), estando presidida por el señor Subsecretario de Agricultura don Julio César Urien.

Dicha comisión se abocó al estudio comparativo del carburante, mezcla de alcohol absoluto, nafta y de alcohol eterizado, nafta, arribando, según el boletín de informaciones petroleras, año 1940 (Nº 35) a las siguientes conclusiones:

El alcohol absoluto puede mezclarse en cualquiera proporción con la nafta.

El alcohol eterizado "Crima" puede mezclarse con la nafta, con un mínimo del 30 % solamente. Más de 30 % de alcohol absoluto o de alcohol eterizado "Crima" no es aconsejable, por la disminución apreciable del poder calorífico del carburante.

El carburante "Crima" presenta la siguiente composición:

Éter sulfúrico	23,0 % en volumen
Alcohol	73,9 " " "
Agua	3,1 " " "

El alcohol eterizado "Crima" no presenta técnica ni económicamente, en lo que respecta a potencia, consumo específico y demás características de aplicación en los automóviles, ventaja alguna sobre el alcohol absoluto.

Además la comisión destaca el hecho de que la industria de los motores a combustión interna se observa la tendencia a elevar el índice de compresión porque ello implica mejorar el rendimiento.

Este aumento del índice de compresión requiere un combustible de calidad especial que tenga un número de octanos elevado. Si el combustible no reúne estas condiciones, los motores sufren serios inconvenientes que influyen en su duración, eficiencia y regularidad de funcionamiento.

Entre estas deficiencias se resalta como más importante la que se produce en la combustión, conocida con el nombre de "detonancia".

El promedio del número de octanos de las naftas de nuestro país es de 65 octanos, mientras que la nafta normal que se expende en los EE.UU., tiene un número octánico mínimo de 70.

Las mezclas de alcohol absoluto aumenta la graduación octánica de una nafta en la siguiente forma:

<i>Mezcla</i>	<i>Aumento del número de octano</i>
10 : 90	4.66
20 : 80	9.33
30 : 70	14.—

O sea, que mezclando 11 partes de alcohol absoluto con 89 partes de nafta de 65 octanos, puede elevarse dicha graduación a 70, que se considera como mínima para los motores modernos.

Se aconseja como la mezcla más conveniente para evitar mayores erogaciones al consumidor, la de 10 % de alcohol, y 90 % de nafta,

ya que no necesita ajuste del carburador ni adelanto de chispa y la del 20 % de alcohol y 80 % de nafta, cuando se realiza un previo adelanto del encendido.

También se estudió la conveniencia de agregar un testigo para contralorear la revivificación del alcohol, eligiéndose entre las distintas fórmulas oficiales aprobadas por el P.E.: la que utiliza el alcohol absoluto con 3 % de isopropanol.

Con posterioridad (1949), el Estado por intermedio de la Adm. General de Combustibles Vegetales y Derivados, del Ministerio de I. y C. (ENDE), realizó un concurso para adquirir e instalar en las zonas maiceras del país 5 grandes destilerías de alcohol anhidro para carburante con una producción de 50 millones de litros c/u., desconociendo las causas por la que dicho concurso no cristalizó.

Por otra parte, se autoriza (1949) la suma de 32 millones para obras de instalación y montaje de la Destilería Nacional de Alcohol anhidro en San Nicolás.

Todos estos antecedentes destacan en forma incuestionable la importancia de la disponibilidad de un producto tan noble como el alcohol etílico.

Sus otros usos en terapéutica médica, fabricación de licores, farmacopea, etc., son del conocimiento corriente, por lo que no se entrará en detalles.

B — Furfural.

Producto obtenido a partir de las pentosas presentes en la solución de sacarificación.

Su importancia se destaca por las múltiples y valiosas aplicaciones a la que puede destinarse, señalándose a continuación las que revistan mayor significación para el país.

1º — Para purificación de aceites minerales. En los aceites usados como lubricantes en los automóviles, el agregado de furfural evita la formación de precipitados que dificultan la puesta en marcha en invierno, llegando hasta impedirla. En Agosto de 1954 ha sido inaugurada en el país, una planta purificadora de aceites lubricantes en base a furfural de una capacidad de producción de 20.000 a 30.000 toneladas anuales de lubricantes. El furfural requerido para la carga y reposición anual de la planta será importado, calculándose que el necesario para esta última oscilará alrededor de 60-80 Tn. anuales de furfural.

En los EE.UU. se utiliza con este objeto aceites llamados "Havoline" que son tratados con furfural (Guef Oil Corporation y Texas Corporation).

2º — Para la fabricación de materiales plásticos, dada la escasez de otras materias primas similares.

3º — En la elaboración de insecticidas y otros productos aplicables a la sanidad vegetal (Pat. Alem. N° 448.446, Fábrica de Productos Químicos, Stolzenberg-Hamburgo). (Pat. Alem. N° 406.838, Fábrica de Máquinas Humboldt-Berlin).

4º — Como solvente para resinas (producción de lacas) ceras (betunes), nitrocelulosa (detonantes).

5º — Para aumentar el número octánico de mezclas carburantes.

También suele utilizarse para recuperación de caucho usado, como acelerante para la vulcanización del caucho (Ind. Eng. Chem. T. 18, pag. 812, año 1926). (Jour, Soc. Chem. Ind. T. 40, pag. 242, año 1921).

C — Glucosa pura cristalizada.

Producto obtenido por cristalización de la glucosa formada en la solución de sacarificación y como consecuencia, casi exclusiva, de la hidrólisis de la celulosa.

Su aplicación es preferentemente en terapéutica médica, alimentación, confituras (impide la cristalización de la sacarosa en la fabricación de caramelos y bombones).

D — Levadura.

En ciertos casos en que la escasez de alimentos proteicos lo exigen, la solución de sacarificación previamente corregida en su pH y con el agregado de ciertas sales nutritivas que contienen P, K y N., es utilizada como medio para sembrar ciertas razas de levadura.

Estas alcanzan un gran desarrollo vegetativo, formando un substractus, que previamente secado en cilindros rotatorios, constituye un excelente alimento (Futterhefe o Good yeasts), para los animales, con un tenor de 50 % de proteínas y 5-10 % de humedad.

Las razas de levaduras, usadas para este fin es la torula utilis y torula mayor, que tiene la propiedad de asimilar las pentosas, juntamente con las exosas.

Utilizando otros tipos de levadura y efectuando el secado del substractus por prensado, se obtiene otro producto llamado levadura prensada y que es utilizada preferentemente en panadería para hornear, el que contiene un 75 % de humedad.

La levadura utilizada para este fin es del tipo de *sacharomyces cereviciae*, con la que no se pueden aprovechar las pentosas, pues se desarrolla solamente a expensas de las exosas.

Juntamente con la levadura prensada se obtiene siempre un porcentaje apreciable de alcohol que depende del proceso utilizado.

Otro producto que se puede obtener es una especie de extracto de carne, que la industria alemana lo denomina como productos "Maggi". Se prepara prensando el substractum de *torula utilis*, el que es sometido a un calentamiento bajo presión con HCl concentrado comercial y a 130°-150°C, luego de lo cual se neutraliza la acidez con CO_3Na y se concentra hasta consistencia conveniente.

E. — Lignina.

Es el producto que se obtiene como residuo de la hidrólisis y previamente lavada y secada es usada como combustible para proporcionar parte de las exigencias térmicas del proceso. Su poder calorífico oscila entre 5.500 y 6.000 calorías, presentando la ventaja que se deja briquetar fácilmente sin el empleo de aglomerantes.

Por oxidación de la lignina puede obtenerse vainillina.

La lignina puede utilizarse también como base para la fabricación de plásticos en los que aparece combinada con el furfural.

Otros usos de la lignina son: para la preparación de polvos para estampas, para preparar ciertos explosivos especiales, como correctivo de algunos terrenos arcillosos, dado que forma parte del núcleo del humus y como agente decolorante de ciertas soluciones orgánicas.

Es posible realizar la destilación seca de la lignina y obtenerse 60 % de un fino y óptimo carbón junto a otros subproductos.

F. — Otros productos secundarios.

Durante la obtención de la glucosa pura cristalizada, puede obtenerse contemporáneamente y por cristalización fraccionada, la xilosa, azúcar proveniente de la hidrólisis de los pentosanos, de un poder edulcorante inferior al de la sacarosa. Se utiliza preferentemente en terapéutica médica para los diabéticos y en panaderías donde es mezclada en proporciones de 5-15 %, con la harina, lo que favorece el cocimiento del pan.

Además durante el proceso de cristilización de la glucosa quedan lejías residuales que contienen azúcares en cantidades que varían entre 10 y 18 kg por cada 100 kg de materia prima utilizada y que pueden ser destinadas para la obtención de alcohol tílico, levadura, o bien directamente para la alimentación animal.

CAPÍTULO VI

CÁLCULO DE LOS RENDIMIENTOS QUE PODRÍAN OBTENERSE EN LA INDUSTRIA
CON LA SACARIFICACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS
EN ESTA INVESTIGACIÓN

El estudio de los rendimientos de los productos obtenidos en un proceso de sacarificación industrial, de materias primas similares a las utilizadas en esta investigación, debe realizarse teniendo en cuenta que dicha sacarificación puede ser encarada en base a dos sistemas distintos de producción:

A — Sacarificación total con prehidrólisis.

B — Sacarificación total sin prehidrólisis.

A. — SACARIFICACIÓN TOTAL CON PREHIDRÓLISIS.

Este tipo de sacarificación, se lleva a cabo en dos períodos. En el primer período, se realiza una hidrólisis previa o “prehidrólisis” del material, en la que se utiliza ácido clorhídrico de 1-2 % de concentración y 120-130°C de temperatura o ácido clorhídrico de 30-33% de concentración a temperatura ambiente. Sigue luego el segundo período o de “complemento de hidrólisis” en el que la celulosa, contenida en el residuo del tratamiento anterior, es hidrolizada con HO1 de 40-41 % de concentración a temperatura ambiente, completándose así la sacarificación total del material.

En el primer período de “prehidrólisis”, se aíslan los azúcares provenientes de las hemicelulosas, lo que en principio facilita la obtención del furfural. Al mismo tiempo, ese tratamiento previo permite que, luego del segundo período de “complemento de hidrólisis”, se pueda obtener una solución de glucosa más pura (libre de pentosas y de otras exosas), que cristaliza fácilmente con muy buenos rendimientos.

B. — SACARIFICACIÓN TOTAL “SIN PREHIDRÓLISIS”.

Como su nombre lo indica en este segundo sistema de producción la sacarificación se realiza sin prehidrólisis, efectuándose directamente en un solo ataque, con HCl de 40-41 % de concentración a temperatura ambiente en el que se hidrolizan todos los hidratos de carbono (hemicelulosas y celulosa) existentes en la materia prima utilizada.

En base a estos dos sistemas de producción, se realizaron a continuación los cálculos de los rendimientos industriales aproximados, de los productos más importantes que podrían obtenerse utilizando como materias primas, la paja de trigo y los tallos de maíz.

A. — SACARIFICACIÓN TOTAL CON PREHIDRÓLISIS.

1. — *Producción de levadura seca*

A partir de los azúcares provenientes de la hidrólisis de las hemicelulosas que se obtienen en el primer período de prehidrólisis.

a — *Paja de trigo.*

El valor máximo de pentosas (xilosa) obtenida en la paja de trigo fue de 30.78 %.

El rendimiento industrial de levadura seca se calcula aproximadamente en 45 % del peso del azúcar utilizado;

$$\frac{30,78 \times 45}{100} = 13,58 \%$$

o sea que de 100 kg de paja de trigo seca podrían obtenerse 13,58 kg de levadura seca utilizando solamente los azúcares (pentosas) obtenidos en la prehidrólisis (1er. período) (I).

b — *Tallos de maíz.*

El valor máximo de pentosas (xilosas) obtenido en tallos de maíz fue de 29,93 %.

Rendimiento industrial, calculado en 45 %.

$$\frac{29,93 \times 45}{100} = 13,46 \%$$

o sea que de 100 kg de tallos de maíz podrían obtenerse 13,46 kg. de levadura seca cuando se utilizan solamente los azúcares (pentosas) obtenidos en la prehidrólisis (1er. período) (II).

2. — *Producción de furfural*

La producción de furfural se realiza únicamente en base a la utilización de las pentosas hidrolizadas de las hemicelulosas.

(I y II) Las hemicelulosas de la paja de trigo y de los tallos de maíz están constituidas casi exclusivamente por pentosas.

a — *Paja de trigo:*

Rendimiento de pentosa = 30,78 % (xilosa).

El rendimiento industrial del furfural se calcula aproximadamente en un 30-40 % de las pentosas contenidas en la materia prima.

$$\frac{30,78 \times 35}{100} = 10,77 \%$$

o sea que de 100 kg. de paja de trigo seca podrían obtenerse 10,77 kg. de furfural.

b — *Tallos de maíz:*

Rendimiento en pentosa = 29,83 (xilosa).

Rendimiento industrial de furfural calculado 35 % de las pentosas.

$$\frac{29,83 \times 35}{100} = 10,47 \%$$

o sea que de 100 kg. de tallos de maíz seco pueden obtenerse 10,47 kg. de furfural.

3. — *Producción de glucosa pura cristalizada (con prehidrólisis)*

El cálculo se efectuará partiendo de los rendimientos máximos de azúcares totales, a los que se les deducirán las pentosas, para obtener el % de glucosa. Es evidente que al restar % de xilosa (pentosas) de % de glucosa (azúcares totales) se comete un pequeño error que no se tendrá en cuenta en esta faz teórica del cálculo.

a — *Paja de trigo:*

Azúcares reductores totales	= 66.86 % (glucosa)
Pentosas	= 30.78 % (xilosa)
	36.08 % (glucosa)

El rendimiento de glucosa pura cristalizada, en un proceso de sacarificación industrial que utiliza el sistema de producción con pre-

hidrólisis, oscila entre 70-80 % del valor de la glucosa contenida en la solución

$$\frac{36.08 \times 75}{100} = 27.60 \%$$

o sea que de 100 kg. de paja de trigo se podrían obtener 27,06 kg. de glucosa cristalizada.

b — *Tallos de maíz*:

Azúcares reductores totales = 64.90 % (glucosa)

Pentosas = 29.93 % (xilosa)

35.67 % (glucosa)

Rendimiento industrial calculado en 75 %.

$$\frac{35.67 \times 75}{100} = 26.75 \%$$

o sea que de 100 kg. de tallos de maíz seco podrían obtenerse 26,75 kg. de glucosa pura cristalizada.

Las lejías residuales de esta cristalización tanto en la paja de trigo, como en los tallos de maíz contienen alrededor de 9 kg. de glucosa que pueden ser destinados a la producción de levadura seca o alcohol etílico.

4. — *Producción de alcohol etílico (con prehidrólisis).*

La producción de alcohol etílico, obtenido por la fermentación de la glucosa, se calcula con un rendimiento industrial del 50 % aproximadamente del azúcar utilizado.

a — *Paja de trigo*:

Azúcares reductores totales = 36.08 % (glucosa)

Pentosas = 30.78 % (xilosa)

36.08 % (glucosa)

Rendimiento calculado 50 %.

$$\frac{36.08 \times 50}{100} = 18.04 \%$$

o sea que de 100 kg. de paja de trigo seca podrían obtenerse 18.04 kg. de alcohol etílico, equivalente a 22.74 lts. de alcohol de 100° por fermentación de la glucosa obtenida por prehidrólisis.

b — *Tallos de maíz:*

Azúcares reductores totales ..	=	64.90 %	(glucosa)
Pentosas	=	29.93 %	(xilosa)
		35.67 %	(glucosa)

Con rendimiento industrial de 50 %

$$\frac{35.67 \times 50}{100} = 17.83 \%$$

o sea que de 100 kg. de tallos de maíz seco podrían obtenerse 17.83 kg. de alcohol etílico, equivalentes a 22.48 litros de alcohol de 100° por fermentación de la glucosa obtenida por prehidrólisis.

5. — *Producción de lignina.*

Los rendimientos de lignina son, generalmente similares a los obtenidos en los ensayos de laboratorio, y su valor es denominado como lignina bruta por las cenizas que contiene en su residuo.

— Paja de trigo	=	27,57 %
— Tallos de maíz	=	25,67 %

O sea, que podrían obtenerse de 100 kgs. de paja de trigo seca 27,57 kgs. de lignina bruta y de 100 kgs. de tallos de maíz seco 25,67 kgs. de lignina bruta.

B. — SACARIFICACIÓN TOTAL SIN PREHIDRÓLISIS.

La única producción que ofrece variantes apreciables, en cuanto a los rendimientos que podrían obtenerse por este sistema en comparación con el anterior, es la de glucosa pura cristalizada.

Sus rendimientos obtenidos por el sistema “sin prehidrólisis” alcanzan solamente al 50 % de la glucosa contenida en la solución en comparación al 70 - 80 % que pueden alcanzarse con el sistema anterior “con prehidrólisis”.

La producción de furfural presenta algunas ventajas técnicas en el sistema “con prehidrólisis” sobre el de “sin prehidrólisis”, pero en los rendimientos industriales no se observan diferencias apreciables.

En la producción de levadura seca y alcohol etílico pueden ser obtenidos prácticamente los mismos rendimientos industriales, utilizando ambos sistemas de producción. Por lo tanto, para el cálculo de la producción de alcohol etílico, levadura seca y furfural por este sistema, pueden aplicarse los mismos valores que se hallaron en el sistema con prehidrólisis.

De ahí que en la industria de la sacarificación el sistema de producción más utilizado es el de "sin prehidrólisis", o sea, la sacarificación total y directa con HCl de 40 - 41 % a temperatura ambiente.

El empleo del sistema de producción "con prehidrólisis", se hallaría entonces reservado para aquellas ocasiones en que, las demandas o las necesidades del mercado, hiciesen que la glucosa pura cristalizada fuese el producto esencial de dicha producción.

Cabe señalarse, que en ciertos países europeos en los que no abundan los alimentos para el ganado, suelen destinarse, todos los azúcares obtenidos por hidrólisis en la industria de la sacarificación, a la producción de levadura seca, la que contiene aproximadamente un 50 % de proteína.

Solamente se realizan a continuación los cálculos de los rendimientos industriales que podrían obtenerse en la producción de glucosa pura cristalizada por el sistema "sin prehidrólisis" y el de la producción de levadura seca mediante la utilización de todos los azúcares obtenidos en la sacarificación total.

1. — *Producción de glucosa pura cristalizada.*

(sin prehidrólisis)

a — *Paja de trigo:*

Azúcares reductores totales = 66.86 % (glucosa)

Pentosas = 30.78 % (xilosa)

36.08 % (glucosa)

Calculándose aproximadamente en 50 % de la glucosa de la solución, el rendimiento industrial de este sistema de producción:

$$\frac{36.08 \times 50}{100} = 18.04 \%$$

O sea, que por el sistema de sacarificación "sin prehidrólisis" podrían obtenerse de cada 100 kgs. de paja de trigo seco, solamente 18,04

kilogramos de glucosa pura cristalizada, cifra ésta apreciablemente inferior a los 27,06 kgs. calculados en base al sistema anterior “con prehidrólisis”.

b — *Tallos de maíz:*

Azúcares reductores totales = 64.90 % (glucosa)

Pentosas = 29.93 % (xilosa)

35.67 % (glucosa)

Rendimiento industrial calculado en 50 %.

$$\frac{35.67 \times 50}{100} = 17.83 \%$$

O sea, que de 100 kgs. de tallos de maíz seco podrían obtenerse solamente 17,33 kgs. de glucosa pura cristalizada por este sistema “sin prehidrólisis”, en comparación con los 26,75 kgs. que se calcularon por el sistema anterior “con prehidrólisis”.

Debe señalarse que en las leñas residuales, de la obtención de glucosa pura cristalizada por este sistema “sin prehidrólisis”, queda un porcentaje mayor (18 kgs.) de glucosa en solución, que en el sistema anterior (9 kgs.) lo que permitiría obtener un aumento del rendimiento de alcohol etílico de acuerdo a la utilización que se les dé a dichas leñas.

1. — *Producción de levadura seca mediante la utilización de todos los azúcares obtenidos en la sacarificación.* (sin prehidrólisis).

a — *Paja de trigo:*

Azúcares reductores totales = 66.86 % (glucosa)

El rendimiento industrial calculado aproximadamente para la producción de levadura seca fue de 45 % de los azúcares utilizados:

$$\frac{66.86 \times 45}{100} = 30.08 \%$$

O sea, que por aprovechamiento integral de los azúcares obtenidos en la sacarificación de 100 kgs. de paja de trigo seca, podrían obtenerse 30,08 kgs. de levadura seca.

CUADRO N.º 12

RENDIMIENTOS QUE PODRIAN SER OBTENIDOS EN LA INDUSTRIA, POR LA SACARIFICACION TOTAL DE
100 KG. DE MATERIA PRIMA SECA A 105° C.

(METODO BERGIUS)

MATERIAS PRIMAS	Alcohol etílico Lts.	Levadura seca		Furfural Kg.	Glucosa pura cristalizada/		Lignina bruta Kg.
		(¹) Kg.	(¹) Kg.		Con prehidrólisis (¹) Kg.	Sin prehidrólisis (¹) Kg.	
Paja de trigo	22.74	30.08	13.58	10.77	27.06	18.04	27.57
Tallos de maíz	22.48	29.20	13.46	10.47	26.75	17.83	25.67

‘ Por aprovechamiento integral de los azúcares totales producidos por sacarificación.

’ Por aprovechamiento de las pentosas.

’ Las leñas residuales contienen aproximadamente 9 kg. de glucosa cada una y de las que se podrían obtener 5,6 lts. de alcohol etílico o 4 kg. de levadura seca.

Sus leñas residuales contienen aproximadamente 18 kg. de glucosa c/u. y de las que se podrían obtener 11,35 lts. de alcohol etílico o 8,1 kg. de levadura seca.

b — *Tallos de maíz:*

Azúcares reductores totales = 64.90 % (glucosa)

Rendimiento industrial calculado: 45 %

$$\frac{64.90 \times 45}{100} = 29.20 \%$$

O sea, que la producción de levadura seca por aprovechamiento integral de los azúcares producidos por la hidrólisis total de 100 kgs. de tallos de maíz seco es de 29,20 kgs.

En el cuadro N° 12 se resumen los resultados de los rendimientos que podrían obtenerse en la industria de la sacarificación de las materias primas utilizadas en esta investigación:

CONCLUSIONES

Se ha reemplazado la materia prima (madera) utilizada por Bergius en su método de sacarificación, por la paja de trigo, y los tallos de maíz, estudiándose el comportamiento de las mismas y llegándose a las siguientes conclusiones:

- 1 — Que los rendimientos obtenidos en azúcares totales, pentosas y lignina de las dos materias primas utilizadas en esta investigación, son bastantes similares entre sí, siendo levemente inferior en los tallos de maíz.
- 2 — Que los litros de alcohol etílico 100 % que podrían obtenerse en la industria con la paja de trigo y los tallos de maíz, 22,7 y 22,4, respectivamente, son inferiores a los que se obtienen con madera de coníferas (30 litros).
- 3 — Que no obstante esos rendimientos en alcohol etílico, inferiores al obtenido con madera de coníferas por Bergius, pueden considerarse que son bastante buenos, dado que prácticamente igualan a los rendimientos obtenidos con maderas de coníferas por el método Scholler Tornesch.
- 4 — Que los rendimientos de furfural que podrían obtenerse en la industria, con paja de trigo (10,7 %) y tallos de maíz (10,4 %) son superiores a los obtenidos con madera de coníferas (4 %), colocándolas entre las materias primas que proporcionan los más altos rendimientos de este producto.
- 5 — Que de levadura nutritiva podrían obtenerse prácticamente los mismos rendimientos con paja de trigo y tallos de maíz que con maderas de coníferas.

- 6 — Que los rendimientos en lignina, 27,5 % para la paja de trigo y 25,6 % para los tallos de maíz, son algo más bajos que el de la madera de coníferas, 30 %.
- 7 — Que en la lignina obtenida de las dos materias primas utilizadas en esta investigación, queda una cantidad de cenizas muy elevada, 6 - 7 %, en comparación con el 0,9 % que restan en la lignina de coníferas, las que se encuentran constituídas casi exclusivamente por sílice.
- 8 — Que esa cantidad de cenizas merma la calidad de la lignina, en las diversas utilizaciones a que se le destina.
- 9 — Que la producción de glucosa, pura cristalizada (sin prehidrólisis) con paja de trigo (18 %) y con tallos de maíz (17,8 %) es un poco inferior a la que se obtiene con maderas de coníferas (20 por ciento).
- 10 — Queda demostrada la bondad técnica de la faz de laboratorio, en la utilización de la paja de trigo y de los tallos de maíz en la industria de la sacarificación, pudiendo manifestarse también que los rendimientos industriales obtenidos por cálculo podrían ser considerados altamente satisfactorios.

RESUMEN

Se ha extraído de la Quimurgia Agraria un tema más, que ha llevado a la realización del presente trabajo de investigación denominado "Obtención de azúcares por hidrólisis ácida (sacarificación) de subproductos agrarios".

Las materias primas elegidas fueron, la paja de trigo y los tallos de maíz, de las que se han enumerado los diversos usos a los que son destinadas en la actualidad en nuestro país.

Luego se ha efectuado un resumen cronológico de las investigaciones más importantes realizadas en hidrólisis ácida de materias primas celulósicas. Se llegó así hasta aquellas más destacadas, que han sido llevadas a la faz de semi-industria o industria, las que fueron descritas en sus operaciones básicas. Se presenta un esquema de la parte fundamental (torre de sacarificación) del nuevo proceso "continuo" de sacarificación de Bergius.

Las dos materias primas utilizadas fueron analizadas previamente determinándose los porcentajes de los elementos más importantes para la investigación a realizar, describiéndose luego el comportamiento de las mismas durante el proceso de sacarificación.

Luego se eligió como método de hidrólisis ácida al proceso Bergius

con solución de HCl 40 - 41 % a temperatura ambiente. Se describieron las técnicas operatorias, utilizadas para la preparación de dicha solución, para la preparación de la materia prima y para la sacarificación propiamente dicha.

Se ensayaron las cantidades de HCl 40 - 41 % que mejor se adaptaban para c/u. de las materias primas utilizadas y luego se probaron distintos tiempos de sacarificación para encontrar aquél que correspondiera a la obtención de los rendimientos máximos. Así se efectuaron ensayos con 1 - 2 - 3 - 4 - 5 y 8 horas de ataque efectuándose luego en la solución de sacarificación obtenida en cada uno de ellos, determinaciones de azúcares totales con inversión, de azúcares sin inversión, de pentosanos y de lignina.

Con los valores obtenidos, se confeccionaron cuadros y las curvas de sacarificación de cada una de las materias primas utilizadas.

En la lignina obtenida fueron determinados los contenidos de ceniza y de sílice para realizar los cálculos de la lignina pura contenida en la materia prima.

Se describen luego las aplicaciones de los productos obtenidos y de sus derivados principales haciendo resaltar la importancia de cada uno de ellos.

Por último, se efectuó un cálculo de los rendimientos de los principales productos que podrían obtenerse en la industria, con las dos materias primas utilizadas en esta investigación.

S U M M A R Y

Obtention of sugars by means of acid hidrolisys (Saccharification of vegetable subproducts)

Through the Bergius tests, there has been studied the obtention of sugars by acid hydrolisis from wheat stalks and corn stubble, trying different times of saccharification to find out the one that gives the maximum yield, applicable to its possible industrial utilization.

By previous superficial description of the more important investigations realized in acid hydrolisis of cellulosic prime materials, those utilized in the present work have been analyzed.

Tables and curves with the results discovered are enclosed, and the foremost applications of products obtained in the hydrolisis are detailed, carrying out at last an approximate estimate of the yields which could be obtained in the industry of saccharification of prime materials employed in the present work.

AGRADECIMIENTO

El autor se complace en dejar constancia de su agradecimiento al Profesor Titular y Director del Instituto de Química Agrícola de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires, Ingeniero Agrónomo Emilio F. Paulsen, por su contribución en la elección del tema, y por las eficaces directivas y sugerencias impartidas durante el desarrollo de esta investigación.

Asimismo, a las autoridades de Combustibles Vegetales y Derivados (E.N.D.E.) por haberle permitido efectuar los ensayos de sacarificación en sus laboratorios del Departamento de Investigaciones y a los doctores Willi Muhlhäuser y Fritz Mutscheller, ex integrantes del equipo colaborador del Profesor Doctor Friedrich Bergius y asesores de la referida Empresa, por los valiosos informes técnicos, aportados espontáneamente durante el transcurso de la investigación.

Mi agradecimiento se hace extensible también al Profesor Ing. Agr. A. E. Foglia, quien ha interpretado con fidelidad y fineza las curvas, dibujo y esquemas que figuran en el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. ASCARELLI, E. y colaboradores, *Il legno quale fonte di carbonio*, Nápoli, 1948.
2. BDCHAMP, A., a. a. D. *Vgl. anch. pelouze*, M. F., C. R. Acad. Sci. Paris, 48, (1859) 327 (según Hagglund).
- 3 y 21. BERGIUS, F., *Die Herstellung von Zucker aus Holz und ähnlichen Naturstoffen*. V. A. G., Leipzig, 1931; *Conversion of wood to carbohydrates and problems in the industrial uses of concentrated hydrochloric acid*. Ind. Eng. Chem. 29, 247 (1937); Note sul proceso Bergius. Rheinlan per l'idrolisis del legno; La Chimica, 1939, N° 3, pág. 186.
4. BOLETÍN DE INFORMACIONES PETROLERAS, *El carburante nacional* (1940), Buenos Aires.
5. BRANCONNOT, H., *Vezuckerung der Zellulose und des Holzes*, 265 (según Hagglund); Ann. Chim. Phys. 52, 290, (2), (1833).
6. CLASSEN, A. *DRP.* 118.540, 118.542 - 44 (1899) (según Hagglund).
7. CROSS, C. F. BEVAN, E. J., and BEADLE, C., *Cellulose an outline of the chemistry of the structural elements of plants, with references to their natural history and industrial use*, p. 89, London, Longmans, Green and Co., (1903).
8. DORÉE, CH., *Les méthodes de la chimie de la cellulose*, París, 1949.
9. EWEN, M. F., und TOMLINSON, G. H., *American Pat.* 763472; Chem. Ztg. 23 (1909) 659 (según Hagglund).
10. GIORDANI, M., *La Chimica e L'Industria XXI*, N° 5, 17, 265 (1939).
11. HAGGLUND, E., *Holzchemie*, Leipzig, 1939.
12. HELFERICH B., und BOTTLER, St., *Losung von cellulose in fluor., masserstoff 81*.
13. HEUSER, E., *Cellulosechem.* 1 (1920) 41 (según Hagglund).
14. KRESSMANN, F. W. *J. Ind. Engng. Chem.*, 6 (1914) 625; 7 (1915) 920 (según Hagglund).
15. KULLGREN ET TYDEN, H., *Ingenionvetenshas Akad, Handinger*, N° 94, Stockholm, 1929 (según Dorée).
16. LATHREE, E. C. y DUNNING, J. W., *The saccharification of agricultural residues*. A. combinuos process. Ind. and Engng. Chem. 37, 24 (1945).

17. MORERA, V., *Fuentes insospechadas de riqueza nacional*, Quimurgia. Conferencia pronunciada el 18/VIII/945.
18. MEUNIER, S., *Comp. Rend. Cong. Comb. liq.* 642 (1922).
19. NORMAN, A. G., and JENKIS, S. H., *Biochem. J.*, 27, 818 (1939) (según Wise).
20. PAULSEN, E. F., *El plan económico 1952 y el aprovechamiento integral de sub-productos agropecuarios*. Conferencia pronunciada en Octubre de 1952.
21. POWELL, W. J., and WHYTAKER, H. J., *The determination of pentosans in wood cellulose*, *J. Soc. Chem. ind.* 43, 35 T (1924).
22. PRESCOTT y DUNN, *Industrial Microbiology*, pág. 56.
23. SAHOVALER, I., *Estudio de la hidrólisis sulfúrica de maderas argentinas*. Tesis N° 574, Fac. C. Exactas Bs. As. (1948).
24. SARONIO, P., *Un nuevo metodo per l'utilizzazione chimica del legno*. *La Chimica*, 1939, N° 3, pág. 206.
25. SAVARD, J. y ESPIL, L., *Hydrolyse par percolation sulfurique de quelque bois tropicaux*. 1951.
26. SCHOLLER, H., *Kinetik der verzuckerung der Cellulose mit verdünnten Säuren* 83 (según Hagglund); *Chim. Ind. Agr. Biol.*, 15, 195 (1939); *La saccarificazione del legno mediante acido diluido sotto pressione*. *La Chimica*, 1939, N° 3, pág. 194.
27. SIMONSEN, E., *Z. a. angew. chem.* 11 (1898) 195, 219, 962, 1007 (según Hagglund).
28. VIVALDI, F., *Il proceso Giordani-Leoni per la fabbricazione dell' alcole dal legno*.
29. VOERKELINS, G. A., *Wbl, Papierfabrikat*, 42, (1911), 852 (según Hagglund).
30. WILLSTATTER, H. y ZECHMEISTER, L., *Ber. dtsh. chem. ges.* 46 (1913) 2401 (según Hagglund).
31. WISE LOUS, E., *Wood Chemistry*, 589, 619 (1946).

Nueva aportación para la microglía periférica (*Polak*)

La microglía periférica en los corpúsculos de Vater-Pacini

POR

CAMILO A. TREFOGLI * y JULIO D. GARBINI **

1. — Las descripciones de Polak (1.2.3.4.) sobre lo que él denomina, con toda propiedad: *microglía periférica*; han motivado la ejecución de este trabajo de investigación y complementación.

Ya estudiada la microglía periférica en los ganglios raquídeos, simpáticos y nervios periféricos, restaba la búsqueda y demostración de su existencia, en los corpúsculos nerviosos terminales periféricos.

Por ahora, hemos elegido: los corpúsculos de Vater-Pacini.

Hasta el presente, los conocimientos clásicos referidos a este tipo de corpúsculos nerviosos, los mencionan como órganos receptores de la presión profunda y posiblemente del sentido de la vibración.

Su distribución es múltiple y puede encontrárselos en las zonas profundas del tejido subcutáneo, en los tejidos conectivos que rodean tendones y articulaciones, en las membranas interóseas del antebrazo y pierna, en el perimio de los músculos esqueléticos, en el páncreas y su mesenterio, en diversas serosas, debajo de las mucosas, en la glándula mamaria y en los órganos genitales externos de ambos sexos.

Un corpúsculo de Vater-Pacini se halla constituido por una masa central alargada en forma de bastón o maza (parte nerviosa), revestida por varias capas delgadas y concéntricas de tejido conectivo (parte laminar), dispuestas en una formación que recuerda la estructura de una cebolla. Entre las láminas mayores y menores del tejido co-

* Profesor titular de Histología.

** Ayudante Instructor honorario de la Cátedra.

nectivo, se disponen espacios linfáticos revestidos por células de tipo endotelial, cuyos núcleos se aparentan por su relieve. Las láminas periféricas son algo más espesas que las internas.

Desde uno de los polos del corpúsculo penetra una fibra nerviosa desprovista de su envoltura mielínica, para terminar en un ligero ensanchamiento, hallándose el todo rodeado por un material granuloso central. El neurilema y endoneuro de la fibra nerviosa se continúan en el cuello del corpúsculo con las láminas del mismo.

En la anterior descripción y consultado el resumen de varias publicaciones, *no hemos hallado en ninguna de ellas alusión a la presencia de otros elementos como participantes de su fina estructura*, por lo cual nos propusimos investigar la posible presencia de otros elementos histológicos no visualizados con anterioridad en dichos corpúsculos.

II. — *Material y técnica empleada.*

Hemos recogido fragmentos de diversas regiones del páncreas y algunos otros pertenecientes a zonas del mesenterio, en las cuales se visualizaban directamente: los corpúsculos de Vater-Pacini, en estos casos de uno a dos milímetros en su eje mayor. En ningún caso los hemos visto con un tamaño mayor.

Se trataba de gatos de diversa edad y sexo, llamándonos la atención, que en los animales viejos los corpúsculos son algo mayores que en los de joven edad, aunque nunca sobrepasaron los dos milímetros.

Se procedió a su inmediata fijación con formol-bromuro y luego se cortó por congelación; haciéndose las respectivas impregnaciones argénticas, siguiendo una variante de Polak a la técnica que Río-Hortega empleaba para la investigación del sistema retículo endotelial.

III. — *Descripción del material.*

Comenzaremos por dejar constancia de la absoluta identidad morfológica observada en las células argentófilas dispuestas entre las láminas corpúsculares, ya fueran encontradas en el páncreas o mesenterio.

La microglía se encuentra generalmente aislada o en grupos de pocos elementos, con discreto poliformismo, siendo sus imágenes casi equivalentes cuando se las observa en cortes longitudinales, oblicuos o transversales de diversos corpúsculos de Vater-Pacini.

El cuerpo celular se adapta a formas que pueden esquematizarse en tres tipos: a) *microglía periférica tuberosa* (figs. 2 y 3) con un soma alargado, ligeramente festoneado, con prolongamientos escasos

y ondulados y pocas ramificaciones secundarias visibles: b) *microglía periférica pseudopódica* (figs. 3, 4 y 5), con un soma expandido, desde el cual parten prolongaciones escasas y gruesas, a veces opositopolares; poco ramificadas y terminadas algunas en punta; otras veces ensanchadas en forma de paleta y en algunos casos, presentando en sus prolongaciones verdaderas espinillas dispuestas alternativamente; c) *microglía periférica laminar*, con su soma y prolongamientos aplanados (fig. 2), y sin prolongamientos secundarios.

La figura N° 1, muestra la imagen topográfica de un corpúsculo de Vater-Pacini en corte oblicuo. (90 diámetros). Se visualiza en uno



FIG. N° 1. — Corpúsculo de Vater-Pacini. Mesenterio del gato. — C. Longit. Imagen topográfica. 90 Diám.

de sus polos la situación del eje nervioso y puede observarse la distribución de las células de la microglía periférica en la trama laminar del mismo.

La aparente mayor concentración celular observada en la zona central del corpúsculo, es debida a la menor área dentro de la cual se disponen.

La figura N° 2, repite una zona del preparado anterior examinada con un aumento de 400 diámetros. Aquí, las células de la zona central del corpúsculo nos muestran un tipo tuberoso, con prolongamientos de trayecto irregular y ramificado. Entremezcladas con ellas se ven, además, algunas células del tipo laminar, en cuyo citoplasma se muestran dos o tres vacuolas.

La figura N° 3, muestra una zona con imágenes de la microglía

periférica del tipo tuberoso, con un soma alargado, desde el cual parten prolongamientos poco ramificados.

La figura N° 4, responde a imágenes de microglía periférica del tipo pseudopódico, con un soma alargado y emisión de varios prolongamientos de diferente calibre, más o menos ondulados y ligeramente varicosos.

En la figura N° 5, se observan reunidos, diversos tipos de microglía periférica tuberosa, pseudopódica y laminar, desde cuyos somas se originan prolongamientos flexuosos, a veces varicosos y en ciertos tipos se ve un ensanchamiento terminal bien marcado, aplanado y corto del tipo laminar.

La figura N° 6, evidencia elementos de diversos tipos dispuestos entre las laminillas corpúsculares.

Para la figura N° 7, se ha enfocado una célula del tipo pseudopódico desde cuyo soma parten prolongamientos opositopolares, uno de los cuales se divide dicotómicamente luego de cierto recorrido. Uno de esos prolongamientos presenta cerca de su porción terminal algunas ramificaciones secundarias alternadas, rígidas, terminadas en punta, con el aspecto de espinillas.

IV. — Conclusiones.

1. — Nuestras investigaciones dirigidas a demostrar la presencia de un elemento de tipo microglial periférico en la estructura del corpúsculo de Vater-Pacini ha dado un resultado: *positivo*.

2. — Las fotomicrografías adjuntas tomadas de nuestros preparados, comprueban lo afirmado y demuestran la morfología y argentofilia de dichas células, al resultar impregnadas con una variante del método argéntico de Rio-Hortega para la microglía y sistema retículo endotelial (Polak).

3. — Las características morfológicas y su apetencia argéntica permiten incluirlas dentro de las células de estirpe retículo endotelial, semejantes a las descritas anteriormente por Polak en los nervios, ganglios nerviosos y simpáticos.

4. — Trátase en consecuencia de: la existencia, comprobación y distribución de la microglía periférica en los corpúsculos de Vater-Pacini.

SUMARIO

En este trabajo de investigación se comprueba la presencia de células de la microglía periférica (Polak) en los corpúsculos de Vater-Pacini del páncreas y mesenterio del gato.

SUMMARY

A new contribution to the peripheral microglia (Polak). The peripheral microglia in the corpuscles of Vater-Pacini.

In this work is stated the presence of cells of the peripheral Microglia (Polak), in its corpuscles of Vater-Pacini of the Pancreas and Mesenterium of the cat.

BIBLIOGRAFIA

1. POLAK, M. Sobre microglía periférica. La microglía de los ganglios simpáticos. Acta Neurol. Latino Amer. Vol. I, pág. 16. 1955.
2. POLAK, M.; JUFE, R. y PUY, E. Movilización experimental de la microglía en el ganglio simpático del perro. Acta Neurol., Vol. I, pág. 265. 1935.
3. POLAK, M. y AZCOAGA, J. Sobre la microglía periférica. Microglía de los nervios periféricos. Acta Neurol. Latino Americ. Vol. II, pág. 299. 1955.
4. POLAK, M.; CHRISTIANSEN. Sobre la microglía periférica. Microglía de los ganglios raquídeos. Arch. de Histol. Norm. y Patol., Vol. VI. Fasc. 111, pág. 307. 1956.

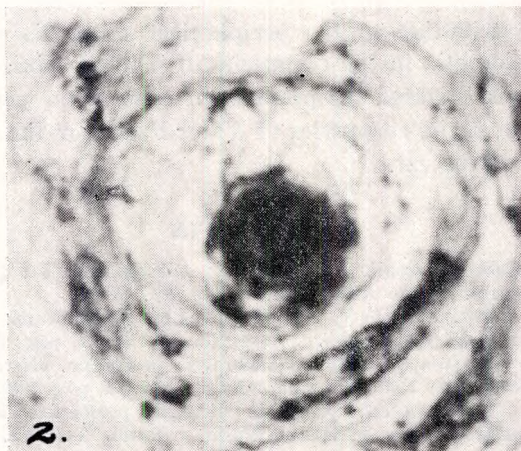


FIG. Nº 2. — Corpúsculo de Vater-Pacini Mesenterio del gato. — C. Transv. Imagen topográfica. 400 Diám. (Formas tuberosas y laminares).

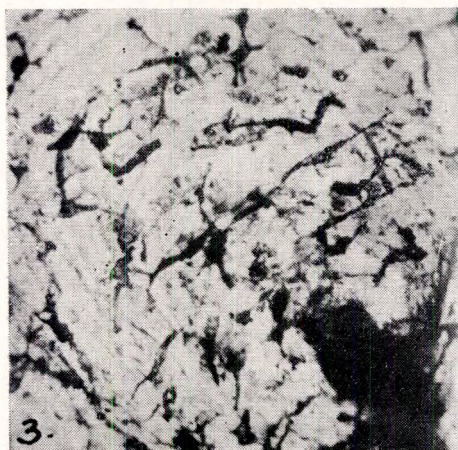


FIG. Nº 3. — Corpúsculo de Vater-Pacini. Mesenterio del gato. — C. Oblicuo. Imagen de detalle y ordenación (formas tuberosas y pseudopódicas). 400 Diám.

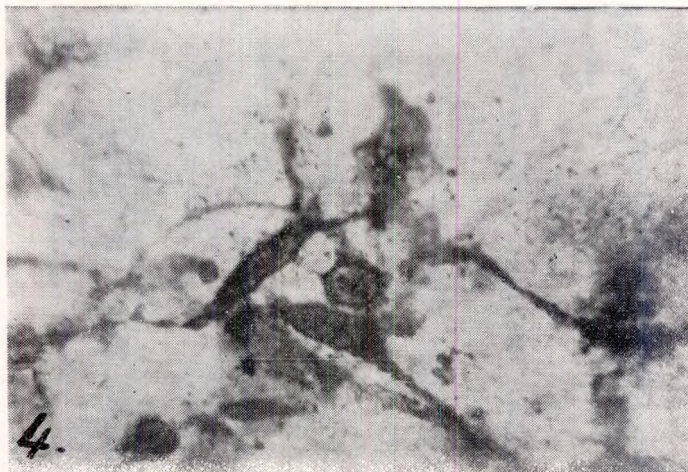
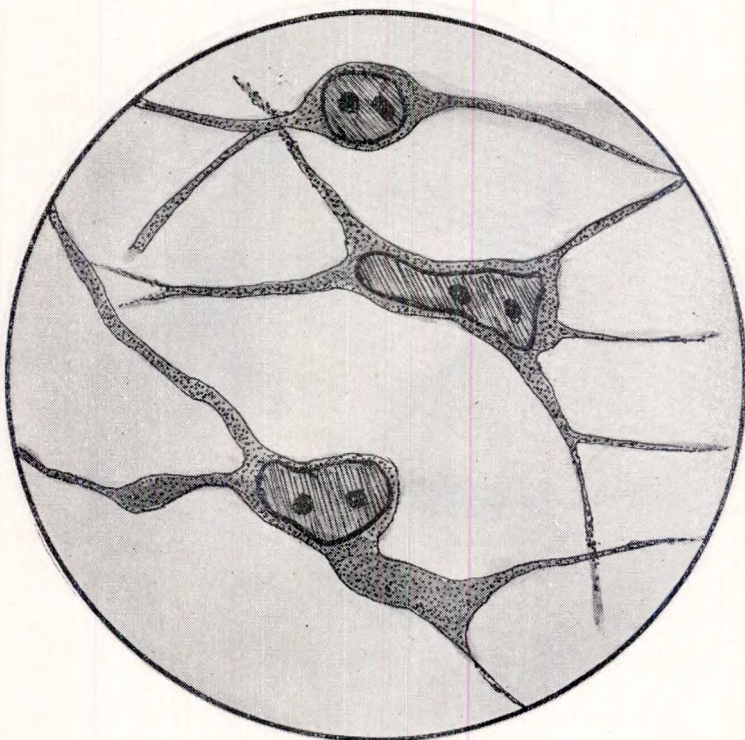


FIG. Nº 4. — Corpúsculo de Vater-Pacini. — Mesenterio del gato. — C. Transversal. — Células de la microglia periférica interlaminar. — Formas pseudopódicas con largas prolongaciones de tipo varicoso. 1.600 Diám.



Dibujo esquemático de la figura 4

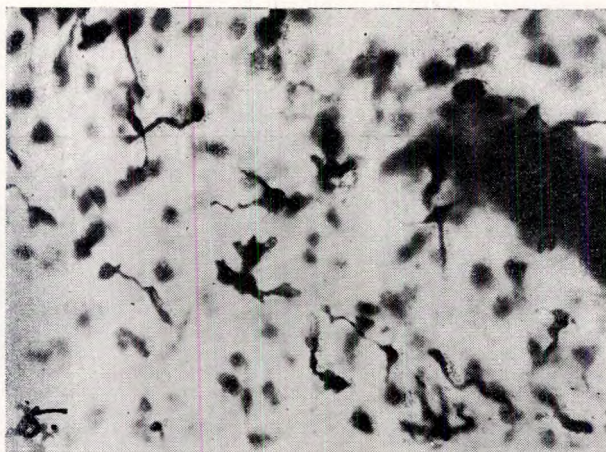


FIGURA Nº 5. — Corpúsculo de Vater-Pacini. — Mesenterio del gato. — C. Longitudinal. — Células de la microglía periférica interlaminar. Formas pseudopódicas con largas prolongaciones tuberosas y algunas formas laminares. 900 Diám.



Dibujo esquemático de la figura 5

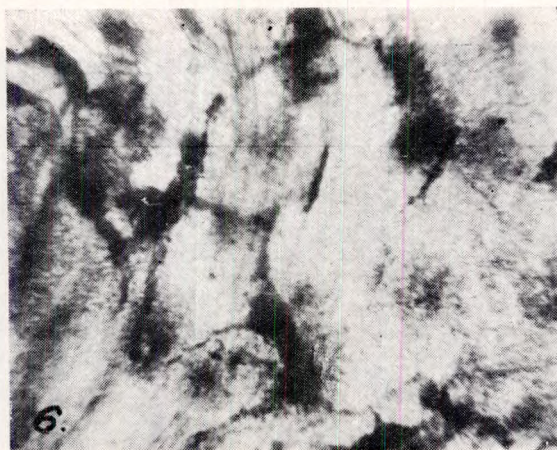
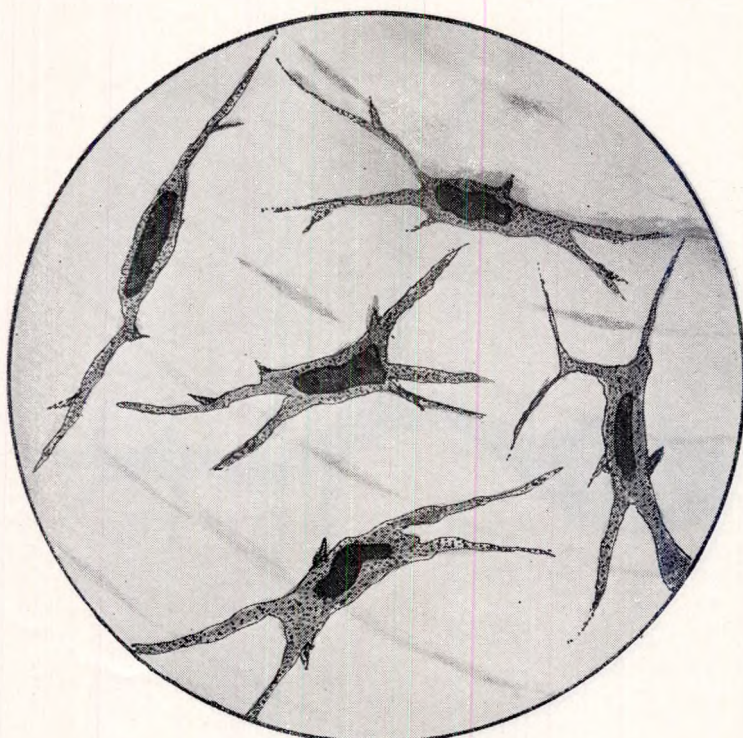


FIGURA Nº 6. — Corpúsculo de Vater-Pacini. — Mesenterio del gato. — C. Longitudinal. — Microglía periférica pseudopódica con escasas prolongaciones multipolares. 900 Diám.



Dibujo esquemático de la figura 6

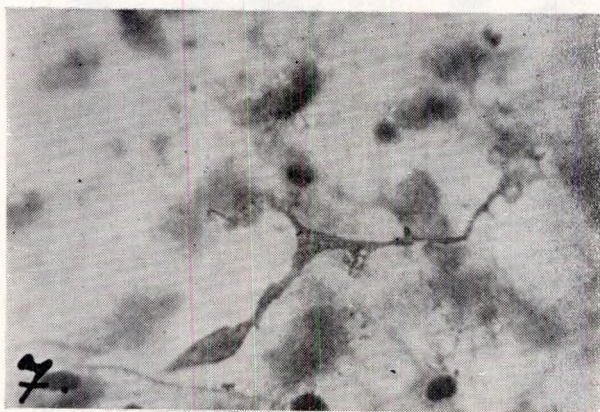
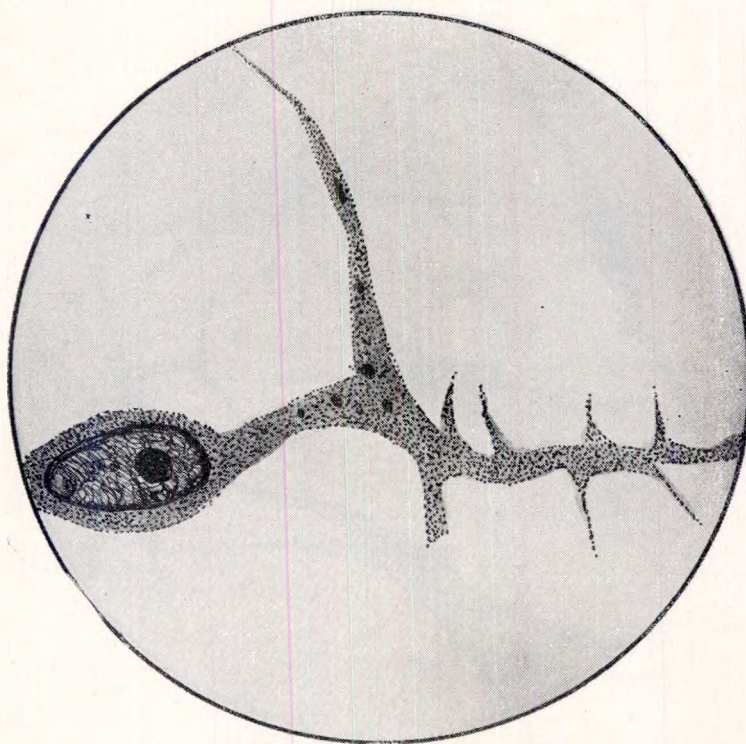


FIGURA Nº 7. — Corpúsculo de Vater-Pacini. — Mesenterio del gato. — C. Longitudinal. — Microglia periférica. — Elementos celulares alargados con sus prolongaciones provistas de espinillas. 900 Diám.



Dibujo esquemático de la figura 7

Notas Varias

INTERVENCION QUIRURGICA DE PROLAPSO DE RECTO EN UN BOVINO

Bovino Aberdeen-Angus en estado de gestación avanzada (8 meses). Presenta un prolapso de recto de forma semicilíndrica de unos 30 cms. de largo por 15 cms. de ancho, en su base, y unos 12 cms. en proximidad del ano. La mucosa, en su parte externa, se presenta seca, de color rojo oscuro, con grietas y pequeñas ulceraciones. Padece de frecuentes pujos con violentas contracciones de la prensa abdominal con gemidos concomitantes. La defecación se realiza en pequeños cilindros de un diámetro aproximado de unos 3 cms. constituidos por materia fecal evidentemente deshidratada.

De acuerdo a los datos anamnésicos suministrados, esa característica forma de defecar ha sido observada desde hacía mucho tiempo y anteriormente a la producción del prolapso. Tan así es que en el establecimiento de donde fue traído el animal lo individualizaban como “la vaca que bostea a lo perro”.

Esto nos ha hecho pensar en la posibilidad de una estenosis intestinal que provocaría la retención de la materia fecal con su deshidratación consiguiente. Con los pujos y contracciones de la prensa abdominal vencería esa resistencia que le ofrecería tal estenosis y eliminaría la materia fecal en la forma ya descripta.

Esta serie de trastornos nos han predispuesto al prolapso que, según nuestro criterio, ha sido desencadenado por el estado de gestación avanzada (aumento de la presión intraabdominal).

Se trata de una vaca primeriza, de escaso valor por su conformación (poca alzada) pero que interesaba salvar la cría porque se trataba de un servicio de un toro de “muchu calidad”.

La técnica operatoria empleada se aparta un poco del procedimiento clásico, en el que se sutura capa por capa, habiéndola ejecutado del siguiente modo:

Preparación previa del animal: Ayuno de dos días con laxante suministrado el primer día. Una hora antes de la intervención se efectuó un enema para evacuar la última porción del intestino grueso.

Contensión y anestesia: Colocado el animal en el cepo se efectuó anestesia epidural, realizándose por consiguiente la intervención con el animal en pie.

Técnica, 1er. T. — Debido a su alteración por modificación de los planos externos tuvimos que hacer un corte circular en proximidad del esfínter anal (1 cm.) seccionando, al mismo nivel, la parte interna del intestino prolapsado, fijándolo por medio de cuatro pinzas.

2do. T. — Por causa de la difícil individualización de las distintas capas, en la proximidad del esfínter anal, resolvimos ejecutar la síntesis considerando la totalidad como un solo plano quirúrgico. Efectuamos, pues, sutura de yuxtaposición a puntos separados a una distancia de 1 cm. de una puntada a otra, con seda gruesa.

Cuidados consecutivos: Dieta hídrica durante los cuatro días siguientes a la intervención. Localmente higienización de la herida y vecindades. Desinfección con solución de espadol al 2 %. Lubricación y aislamiento de la herida con pomada de vaselina creolinada al 5 %, dos veces al día.

Para evitar posibles complicaciones se suministraron antibióticos los primeros cuatro días (penicilina 1.000.000 U., estreptomycinina 1 gr., dos veces al día).

Enemas diarios de vaselina líquida (250 cc.), dándose la misma cantidad "per os".

A partir del cuarto día se comienza a dar en forma progresiva alfalfa verde.

A los siete días se retiraron los puntos observándose la perfecta cicatrización "per priman" siendo el animal retirado del Instituto completamente curado de su prolapso pero persistiendo su forma peculiar de defecar.

L. LAURINO y ANGEL CHIESA †.

EFFECTOS DE LA APLICACION AL SUELO DE MATERIALES ORGANICOS DE DISTINTA RELACION CARBONO-NITROGENO

Los materiales elegidos fueron estiércol maduro, alfalfa verde, estiércol pajoso, gramínea verde, paja de cereal y aserrín, con relaciones carbono-nitrógeno de 19,4 - 15,3 - 26,1 - 22,3 - 53,1 y 200,6 respectivamente.

Las conclusiones a que se llegó en el presente trabajo fueron las siguientes:

- 1º) Los materiales orgánicos aumentaron el poder de fijación de agua y la permeabilidad del suelo.
- 2º) Elevaron el contenido de materia orgánica, capacidad absorbente, fósforo asimilable, nitrógeno total y calcio de cambio.
- 3º) El contenido de nitratos del suelo aumentó como consecuencia de las aplicaciones de estiércol, gramínea verde, alfalfa y paja de cereal. El aserrín, en cambio, dió lugar a un descenso intensísimo del contenido de nitrógeno nítrico.
- 4º) El potasio de cambio aumentó a raíz de tratamientos hechos con estiércol, alfalfa y paja. La gramínea verde no lo afectó. El aserrín produjo un descenso del potasio de cambio.
- 5º) El pH del suelo aumentó por la incorporación de estiércol. No varió sensiblemente, en cambio, por las aplicaciones de alfalfa, gramínea, paja de cereal y aserrín.
- 6º) Los rendimientos de maíz aumentaron como consecuencia de agregados de estiércol, paja de cereal, gramínea verde y alfalfa. Disminuyeron en cambio, en las parcelas con aserrín.
- 7º) El aserrín redujo sensiblemente el rendimiento del cultivo del maíz.

RECUPERACION DE POTASIO EN ALGUNOS SUELOS ARGENTINOS

Se estudió la recuperación del potasio en seis suelos argentinos. Para ello se procedió a desalojarlo totalmente del complejo del suelo; se determinó después el potasio recuperado a los 15, 30, 45 y 60

días del desplazamiento y las cantidades recuperadas permitieron calcular los coeficientes correspondientes (poder de recuperación) relacionándolas con el nivel de potasio de cambio original de los suelos respectivos.

Se investigó suelos con características físicas, químicas y fisico-químicas conocidas, las cuales se correlacionaron con las cantidades de potasio recuperadas y con el poder de recuperación de los suelos respectivos.

No se encontró correlaciones entre las cantidades de recuperación y las propiedades mencionadas de los suelos.

En relación con el poder de la recuperación, el mismo sólo estuvo relacionado, inversamente, con el nivel original del potasio de cambio, pero eso no se consideró de importancia, por cuanto ese contenido no es causa que determina la recuperación.

Los resultados conseguidos para los suelos estudiados, revelan que el poder de recuperación expresado por medio del coeficiente C,

$\frac{a}{b} \times 100$) es interesante para estudiar el fenómeno, pero no tiene, mayormente, importancia práctica.

Las cantidades recuperadas, en cambio, pueden ser consideradas utilísimas para juzgar la fertilidad potásica de un suelo sobre todo si se conocen las necesidades de la planta, en ese elemento y en relación con su fisiología.

MARIO J. ASUNCIÓN.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL FOSFORO EN ALGUNOS SUELOS ARGENTINOS

Se utilizó el método de Peech y Truog sobre valoración de fósforo en el suelo, aplicándolo al estudio de la "Concentración crítica de equilibrio". Se determinó la misma en 20 suelos argentinos con características físicas, químicas y físico-químicas diferentes.

Los valores de la "concentración crítica de equilibrio" de los suelos investigados demostraron que el valor de la misma varía con el suelo y que es de utilidad para saber si el mismo cede o fija fósforo de la solución o reactivo fosfórico cuya concentración en ese elemento se conoce.

Argumentos teóricos, de acuerdo con los datos obtenidos, demuestran que la concentración crítica de equilibrio, no define la magnitud de la fijación o cesión de fósforo operada en el suelo. Tam-

poco lo hace en lo que se refiere al poder de fijación del mismo. Este queda definido, por el contrario, por la dirección de la curva que puede trazarse ubicando 2 puntos en un eje de coordenadas, los cuales representan los valores analíticos conseguidos con la aplicación del método utilizado en el presente estudio.

El conocimiento de los valores que intervienen en la determinación de la "concentración crítica de equilibrio" permite conocer, además del poder de fijación del suelo, las cantidades de fósforo fijadas o liberadas por el mismo, en condiciones determinadas de experimentación, lo que tiene valor en relación a la fertilidad del suelo.

MARIO J. ASUNCIÓN.

SECCION BIBLIOGRAFICA

PARODI, LORENZO R.: (Dirig.) *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Edit. Aeme. Bs. As. 1959. 931 pp. ilustr. y lám. col.

Señalando un ponderable esfuerzo editorial y técnico acaba de aparecer el 1er. tomo de esta enciclopedia, en cuyas páginas colabora un grupo de técnicos argentinos.

Más de ocho años pasaron desde que el Ing. Parodi comenzó su ardua, paciente, minuciosa tarea de coordinador de esta obra, en la que hubo de resolver numerosos problemas. El lector advertirá la cuidada planificación de los temas; la belleza de las láminas, donde el detalle botánico, se suma en muchos casos a una composición plástica muy interesante; la continuidad de estilo, y por supuesto el rigurismo científico de todas las colaboraciones.

Y algo más importante aún para quienes deban consultarla: permite mediante una clave artificial clasificar las plantas usualmente cultivadas, comprendiendo por supuesto las especies autóctonas, cuya descripción no se encuentra en las dos obras más completas de este tipo "The Standard Cyclopedia of Horticulture" de Bailey y el "Dictionary of Gardening" publicado en Oxford con el auspicio de la Royal Horticultural Society, ambas en inglés.

Comprende cereales, forrajeras, hortalizas, frutales, forestales, así como las plantas de adorno, industriales y medicinales. Están descriptas más de 2.700 especies, y un gran número de variedades cultivadas. Colaboraron en las descripciones, A. Burkart, M. Correa, M. Dimitri, J. La Porte. El ingeniero L. R. Parodi preparó la parte general con que se inicia el libro, la clave de las familias tratadas y por supuesto la descripción de las Gramíneas útiles. Los dibujos a tinta fueron realizados por H. Lona; el glosario por C. A. C. de Oliveri y el índice de las especies con sinónimos y nombres vulgares por A. Soriano. La bibliografía es muy amplia.

De esta somera enumeración de valores se deduce, pues, que este Diccionario tendrá rápida difusión no sólo en Argentina sino también en los países limítrofes donde se advierte la falta de una obra de conjunto de las sobresalientes características de ésta. C. COSTA DE OLIVERI.

ALLEN, SHIRLEY WALTER: *Conserving natural resources. Principles and practice in a democracy*. 2ª Edic., Edit., McGraw. Hill Book Company, New York. 1959. 370 p. Ilustr. y mapas.

Para los naturalistas, forestales, edafólogos, etc. interesados en la práctica de la conservación de los recursos naturales, este libro del conocido forestal ameri-

cano de la Universidad de Michigan, les servirá para conocer los principios fundamentales que explican la necesidad de reservar para la comunidad los elementos que la naturaleza brinda. Constituye un ordenamiento histórico de los orígenes y desarrollo de la ciencia conservacionista en los Estados Unidos, más la descripción de las leyes que la regulan y controlan, desde el punto de vista físico, económico, espiritual, educacional y legal. Está dividido en 7 capítulos que tratan sobre la tierra, el suelo y la conservación, el agua y la atmósfera, los "bod-wurd", los pastos y recreación, los recursos de la vida animal silvestre, los recursos minerales, y la fuerza humana como recurso natural; cada uno de ellos cuenta con una lista bibliográfica especializada, más mapas y figuras. Constituye sin duda un valioso texto no sólo para la enseñanza de los iniciados, sino también para los expertos en la materia. D. Cozzo.

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE: *Atomic energy and agriculture*. A symposium presented on december 27-29, 1955. Editor C. L. Comar. Washington, 1957. x,450 p. illus. gráfs.

Es la 49ª publicación de la "American Association for the Advancement of Science" con relación al "Oak-Ridge Institut of Nuclear Studies" y bajo el convenio con "The United States Atomic Energy Commission" de los Estados Unidos de América.

El presente libro constituye el Symposium presentado a fines del año 1955, organizado por un Comité formado por Grigorieff, Hall, Hollaender, Shoup y Taylor, bajo la dirección de C. L. Comar. Han contribuido a su redacción eminentes hombres de ciencia que han desarrollado los 22 capítulos de la obra de acuerdo a su especial dedicación al estudio de la aplicación de la energía nuclear al desarrollo de la agricultura.

Los capítulos del uno al cinco se refieren a las relaciones entre el suelo y plantas para lo cual se describe todo lo concerniente a la movilidad de los iones, al fenómeno de absorción y de intercambio, a la evaluación propia o nativa del suelo, al mejoramiento con fertilizantes, la importancia de los elementos micronutritivos, a la distribución y crecimiento de las raíces y finalmente, a los más nuevos procedimientos para estudiar las dificultades analíticas del sistema suelo.

En cuanto a los capítulos que a partir del sexto al décimo se refieren al planteo del metabolismo en sus más diversos aspectos considerándose en primer término, una discusión sobre el desarrollo y el esclarecimiento del mecanismo de la fotosíntesis, lo que constituye un gran factor en cuanto al manejo de los radioisótopos en el campo agrícola. Se describen en especial modo, el importante metabolismo de los compuestos nitrogenados utilizándose el N^{15} como un isótopo estable con lo que se ha conseguido estudiar el transporte de sustancias orgánicas, la aplicación y absorción nutritiva por las hojas y el mecanismo de control de los procesos en las plantas a través de reguladores.

En el capítulo undécimo se describe la directa aplicación al mejoramiento de las cosechas basadas en la respuesta biológica por acción de radiaciones ionizantes. El uso de ellas aumenta la velocidad de las mutaciones, dando por lo tanto impulso a los productores.

Por lo que atañe al capítulo duodécimo considera varios aspectos la entomología agrícola incluyendo los insectos y los insecticidas con estudios de elementos trazadores y efectos radiactivos.

Del capítulo 13 al 16 se tratan algunos usos de radioisótopos en la nutrición animal y en el metabolismo, utilizándose el animal intacto y efectuándose estudios fisiológicos funcionales. También han merecido atención el metabolismo en general, el de los hidratos de carbono, de proteínas y de grasas en la lactación vacuna.

De igual modo se pasa en revista la síntesis de los aminoácidos en los animales para lo cual se usan elementos trazadores que permiten seguir y dilucidar las diversas vías bioquímicas.

En cuanto a los últimos capítulos se pone en evidencia la factible preservación de los alimentos por irradiación, la evolución de la potencialidad de esa nueva tecnología y el estudio de los conocimientos necesarios e indispensables bajo el aspecto biológico y toxicológico sobre la acción de las irradiaciones sobre los alimentos como igualmente su aspecto económico y seguridad de su inocuidad.

En el desarrollo de los diversos temas se ha puesto en evidencia la importancia de determinados radioisótopos (P^{32} e I^{131}) que son fácilmente manejables y detectables para los estudios biológicos, como los hay otros (Ca^{45} , S^{35} , Cl^{34} y T), que presentan dificultades para su manejo y apreciación. En todos los casos se establecen las normas oportunas.

En el desarrollo de los numerosos temas considerados se puede apreciar la importante aplicación directa y práctica de las radiaciones ionizantes en los procesos biológicos en lo que concierne a la genética, a la reproducción, al ciclo vital, etc.

De lo expuesto sobre los temas considerados por los investigadores resulta que es una obra útil para el investigador y para el estudiante como para el que se dedica al campo, a la producción agrícola ganadera en vista a nuevos horizontes para las mejoras técnicas en la agricultura.

Al final de cada capítulo se detalla la bibliografía correspondiente, lo que permite intensificar el estudio de cualquier tema descripto. F. F. ORSINI NICOLA.

AZZI, GIROLAMO: *Ecología agraria*. Barcelona. Salvat editores, S.A., 1959. xxxi, 449 p. ilus. gráfs. diagr. maps.

La Editorial Salvat, ha dado a publicidad la edición definitiva en castellano de la obra *Ecología Agraria* del Profesor Girolamo Azzi, con una edición correcta en traducción y presentación, que hace altamente comprensibles los conceptos del conocido creador de la disciplina que interpreta las relaciones entre la planta en cultivo, el clima y el suelo.

Este novísimo libro no difiere de las ediciones italianas ni de las aparecidas en otros idiomas, ya que igualmente utiliza como elementos de trabajo, a los equivalentes meteorológicos de los diferentes subperíodos de los distintos cultivos, así como a los períodos críticos y de latencia, del manejo de los cuales por medio de climoscopios y fórmulas climáticas puede ubicar a los vegetales en sus áreas de distribución. Se basan también sus deducciones en ensayos geográficos, incluyendo nuevamente el efectuado en 1928 con el trigo, y agregando en esta oportunidad, el más reciente con el maíz iniciado en 1941.

El libro incluye también las relaciones entre los tipos de suelos y las características climáticas, así como la clasificación de las plantas cultivadas en base a sus características ecológicas.

Esta edición encuadra los conceptos del Profesor Azzi, en cuatro partes, que sucesivamente son: I.—Climatología Agraria. II.—Unidades. Suelo y complejo. Clima. Suelo. III.—Concepto de rendimiento y características ecológicas de las plantas cultivadas, y IV.—Combinaciones factoriales y análisis diferencial de los rendimientos.

Finaliza con un glosario terminológico de aquellas palabras o expresiones que se utilizan en el texto y cuyo significado requiere aclaración pues son específicas de esta disciplina. A. J. PASCALE.

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS: *Transactions of the A.S.A.E. Selected contributions in the field of agricultural engineering*. St. Joseph, Michigan, 1958. 96 p. illus. gráfs. (Vol. 1, nº 1).

Por resolución del Consejo de A.S.A.E., y de acuerdo con lo aprobado en el Mitin de junio de 1958, se ha dado a publicidad el número 1 del primer volumen de "Transactions". Se trata de una serie de artículos técnicos seleccionados y reunidos en un cuadernillo de 96 páginas, con buenas ilustraciones esquemáticas y fotografías, sin propaganda comercial. Cabe destacar este hecho, porque tratándose de un órgano de la A.S.A.E., significa un esfuerzo económico poco común para poner al alcance de los lectores de esta especialidad dos números anuales, singularmente importantes por la calidad de los artículos y de los asuntos tratados.

Entre la treintena de colaboraciones que integran este número hay algunas de gran jerarquía técnica, tales como la que se refiere a la "Medida de las fuerzas que actúan en las zapatas de las orugas de un tractor", o la "determinación del tiempo máximo de secado de granos con aire sin calentamiento", o "algunos aspectos del enfriamiento artificial de frutas y hortalizas", o donde se analiza la profundidad de labranza y su relación con la producción; o bien el "tiempo y la energía en las tareas rurales". Se completa el número con una serie de estudios sobre cuestiones de Hidráulica agrícola y aplicaciones de riego por aspersión, de elevada calidad. Resulta interesante destacar que el problema abordado en un trabajo, donde se analizan los métodos de cosecha de porotos, se presenta un enfoque de gran analogía con nuestro medio similar en la Argentina, y se proponen soluciones aplicadas o aplicables a nuestros sistemas actuales de cultivo.

Resumiendo, se trata de una valiosa publicación que no debe faltar en las Bibliotecas de nuestro país por la importancia que la Ingeniería Rural cobra en los momentos presentes. T. V. BARAÑO.

BLOOM, FRANK: *Pathology of the dog and cat*. Amer. Vet. Publi. Evanston, EE. UU. 1954, xv, 463 p. illus.

El Dr. Frank Bloom, del Departamento de Patología de la Universidad del Estado de Nueva York presenta una obra que encara la patología del sistema genitourinario del perro y gato, principalmente desde el punto de vista anatómo-patológico y experimental incluyéndose algunas consideraciones clínicas interesantes.

Se trata de un libro prolijamente presentado con abundantes láminas y una gran cantidad de referencias bibliográficas que permiten al interesado ampliar el tema. Lo consideramos un aporte valioso para la especialidad, pero aconsejamos que un comentario más profundo sea escrito por un anatomopatólogo.

M. T. P. DE MARZORATTI.

BOERO, J. J.: *Las garrapatas de la República Argentina (Acarina-Ixodoidea)*. Buenos Aires. Departamento editorial de la Universidad, 1957. 113 p. illus. 54 láms.

Magnífica obra de 113 páginas y 54 láminas, algunas de ellas en relieve, realizadas por el autor, que es a la vez acrólogo eminente y dibujante naturalista de reconocida eficacia. Describe la morfología y biología, así como también las enfermedades transmisibles por los Ixodoideos.

Desde el año 1944, el autor publica en revistas de la especialidad sus observaciones personales en garrapatas recogidas por él mismo o bien estudiadas por diversas circunstancias. Estos materiales, así dispersos, tienen hoy la feliz presentación de una monografía al respecto del tema en cuestión, con los últimos conocimientos que se poseen.

Desde entonces, hasta nuestros días, el autor continúa desarrollando una labor sin pausa, que permitirá a dicha especialidad, contar con mejores conocimientos, particularmente biológicos, que hoy escapan a nuestra curiosidad, así como a fenómenos derivados: lucha anti-garrapata y enfermedades por ellas transmitidas. No obstante, es el mejor tratado de la especialidad con que contamos en la actualidad en el Río de la Plata. Creemos necesario disponer de esta obra, en toda la consulta relacionada al tema que nos ocupa, en todo el territorio Sud Americano. Abundante bibliografía. R. L. ROVEDA.

CORREVEON, AYMONT: *Rocailles fleuries. Les plantes des montagnes dans les jardins*. 3me. édition augmentée. Neuchatel, Suisse. Delachaux et Niestlé, S. A., 1955. 234 p. illus. láms. cols.

Esta obrita suiza que forma parte de la serie "Les beautés de la Nature" encierra en sus páginas un verdadero compendio del difícil como hermoso arte de realizar un "rock-garden" llevando a los jardines un girón de la flora alpina.

Este trabajo es de suma importancia por cuanto no sólo se trasunta en él conceptos que su autor ha querido hacer conocer, sino que al mismo tiempo es producto de las principales ideas y ponencias presentadas en el Congreso Internacional de Plantas Alpinas realizado en Londres en 1936.

Simpática por su tema como por el desarrollo claro y feliz que su autor ha logrado, permite afirmar que el mismo a la par que un tratado de la especialidad es un verdadero breviario donde tanto el profesional como el aficionado encuentran una serie de temas ampliamente desarrollados, ilustrados con numerosos dibujos y no pocas fotografías, muchas de ellas en colores felizmente logrados.

Son sumamente interesantes los distintos capítulos del libro en los cuales muestra su erudición en el tema, pero donde pareciera haber puesto más empeño es, sin lugar a dudas, en aquellos temas vinculados con la flora alpina en particular. Al pasar las páginas de su obra leemos: "Historia de las rocallas", luego trata acerca del "Origen de las montañas y de las rocas", para referirse más adelante a la "Influencia de la rocalla", a "La Rocalla de cultivo: plantas raras y de alta montaña".

En otros capítulos el autor se refiere a la "Formación de jardines alpinos en montaña y en llanura", a las "Tierras y materiales utilizados", a las "Flores tardías", a las "Rocallas sombrías", a la enorme importancia que tiene "El agua en la rocalla", a los "Bulbos y a los Arbustos adecuados", a "La multiplicación" de los mismos, tratando finalmente de suministrar al ansioso lector

una serie de conocimientos de Botánica, y coronando su trabajo con una extensa lista de plantas adecuadas para este tipo de jardines.

Es éste, sin lugar a dudas, un trabajo encomiable y muy útil, cuya importancia radica en la versación del autor y en el lenguaje claro y agradable con que ha sido tratado. Naturalmente la flora que él cita es originaria del Viejo Mundo, o para expresarlo más exactamente es genuinamente alpina, y por lo tanto de difícil reproducción en nuestro medio, salvo en la estrecha faja cordillerana que desde nuestro país se extiende hasta los Andes del Perú.

En síntesis, si bien *Rocailles Fleuries* no es totalmente adaptable a las condiciones de nuestro país desde el punto de vista biológico, en cambio da normas que permitirán realizar con los ejemplares de nuestra flora de montaña los jardines de rocas más adecuados a nuestros clima. ENZO O. MAURI.

CONGRES SCIENTIFIQUE INTERNACIONALE DU TABAC, II^o: *Actes du deuxieme congres scientifique international du tabac*. 8-15 juin 1958. Bruxelles, 1958. 825 p. illus. gráfs. láms. cols.

En la primera parte de este lujoso volumen se resume la labor realizada en en el Segundo Congreso Internacional de Tabaco de Bruselas.

En la segunda parte se transcriben los trabajos presentados al Congreso. Sobre el tema: Virosis del tabaco, se presentaron 19 trabajos referentes a distintos aspectos de esta enfermedad. Diagnósis, control, observaciones y purificación del virus, selección de variedades inmunes, etc.

El tema general tratado posteriormente se refiere a: La planta de tabaco y el agua. Los distintos trabajos se refieren a crecimiento de la planta, transpiración en plántulas, influencia de la humedad del suelo, importancia del rocío, agua de irrigación requerida, etc.

Tabacos de bajo contenido en nicotina fue el siguiente tema general y en él se presentaron trabajos referentes a: tenor de nicotina y calidad; influencia del medio en el tenor en nicotina; transpiración hereditaria del tenor en nicotina; nuevas variedades con bajo contenido en nicotina, etc.

El humo del tabaco: composición química y estructura física del humo; máquinas de fumar de laboratorio; el acto de fumar; tenor en alquitranes, etc.

La fermentación del tabaco: Métodos para determinar la actividad de fermentos proteolíticos; fermentación artificial; las bacterias en la fermentación; métodos para la fermentación del tabaco recién cosechado, etc.

A continuación de cada tema general tratado se incluyen los debates correspondientes. C. REMUSI

COLLINGS, GILBEART H.: *Fertilizantes comerciales*. Barcelona. Salvat edit., S. A., 1958. XIV, 710 pp. illus. gráf. cols. map. hs. plegs.

Ya era conocida en nuestro país la edición americana de la obra de Gilbeart H. Collings, cuando la aparición de la edición española despertó nuevamente el interés de los técnicos, especialistas y cuantos desean tener a su alcance una buena guía y fuente de orientación moderna en el conocimiento de la industria de los fertilizantes y buen manejo de los mismos.

En el prefacio de esta primera edición española, traducción de la quinta

edición americana, el autor afirma que los "Estados Unidos han alcanzado recientemente el límite en la utilización de las buenas tierras roturables". Tal concepto puede hacerse extensivo a gran parte de nuestras tierras donde la erosión progresiva y la movilización continua de nutrientes del suelo por las cosechas, sin reposición de los mismos sumados a las malas prácticas agrícolas, exigen por así decirlo, restablecer cuanto antes la salud del suelo, si no se quiere caer en una producción deficiente y a la vez decreciente.

Nuestro país no debe ir a la zaga en este sentido, por ello estimamos que la obra que sucintamente comentamos ha de propender en alto grado a un mejor conocimiento de los fertilizantes comerciales, pues el autor los considera esencialmente en su doble aspecto, es decir, de su laboración y uso, en relación con los modernos conocimientos que se tienen de la ciencia de la nutrición de las plantas.

Después de ligeras consideraciones históricas sobre el origen y desarrollo de los fertilizantes, el autor estudia cada uno de ellos, atendiendo al elemento o elementos nutrientes que los componen, haciendo referencia a su elaboración u origen, seguido del uso apropiado de los mismos, ubicando al lector en mejores condiciones de resolver los problemas que puedan presentársele.

Intercalado con la parte descriptiva de la obra, presenta numerosos grabados, cuadros estadísticos y diagramas que contribuyen a aclarar los 19 capítulos que integran la misma.

Complementa esta versión española del Ingeniero Agrónomo Eleuterio Sánchez Buedo, la inclusión de un apéndice sobre los fertilizantes en España y los fertilizantes comerciales en Iberoamérica. ERNESTO E. DAVISON.

DERIVAUX, J.: *Obstetrique veterinaire*. París. Edit. Vigot Freres. 1957. 391 p. ilust. (fots).

El distinguido colega, autor del libro que me complace en comentar, contribuye a enriquecer la bibliografía de esta importante rama de las Ciencias Veterinarias, aportando su experiencia personal de más de 23.000 partos distócicos, especialmente en la vaca.

Su obra consta de 373 páginas y 112 figuras, entre ellas excelentes fotografías de casuísticas, documentan interesantes observaciones. Está dividida en tres partes principales: la primera comprende la anatomía y fisiología de los órganos de la reproducción. Parto normal y su mecánica funcional. La segunda parte estudia y describe las diferentes técnicas en las distocias maternas y fetales, ilustrando especialmente las embriotomías e isterotomías por los métodos e instrumental moderno.

La tercera parte comprende el estudio de los accidentes consecutivos al parto fetal y anexal, sus consecuencias y su terapéutica aplicativa.

Además describe algunas de las enfermedades y afecciones de la vaca durante la gravidez y post partum.

El autor detalla las obras consultadas y un índice bibliográfico abundante y ordenado en riguroso orden alfabético.

No dudo que la labor realizada por el colega Dr. Derivaux, prestará señalados servicios a los colegas y especialmente a la juventud estudiosa. O. NEWTON.

DERMINE, E. - LIARD, O.: *Identification et description de variétés du prunier Européen*". Gembloux, Bélgica. Edit. Jules Dueulot. 1957. 322 p., dib. e ilustr.

La mencionada obra que forma parte de la Enciclopedia Agronómica y Veterinaria, publicado por el Comité Nacional para el estudio de los cultivos frutales (I.R.S.I.A.) de Gembloux, Bélgica, constituye un aporte valioso al estudio e identificación de un importante número de variedades de ciruelos europeos cultivados en este país.

La primera parte de la misma, está destinada a la consideración y estudio detallado de los distintos aspectos de la planta que entran en la descripción pomológica de las diferentes variedades de ciruelos, prestando máxima atención a los detalles inherentes a la flor y sus partes, con las diversas características morfológicas que pueden registrarse. El estudio de los frutos, hasta en los mínimos detalles, de las partes que los constituyen, es el complemento valioso que permite lograr una determinación varietal acertada y que los autores analizan con método y exactitud.

La segunda parte de la obra que se comenta, contiene una descripción minuciosa de 33 variedades de ciruelos europeos, con abundante material ilustrativo de fotografías muy bien logradas y dibujos muy correctos, que complementando la descripción permiten lograr una apreciación muy completa de cada variedad estudiada.

Una clave dicotómica, en la parte final del libro, permite llegar, sin mayores dificultades, a la determinación de las variedades estudiadas en el mismo.

Se trata de un excelente trabajo de pomología sistemática, de aplicación universal, que encara la descripción de un grupo importante de variedades de ciruelos europeos y que en tal sentido llena un vacío apreciable en la bibliografía frutícola. E. SARTORI.

DESROSIER, NORMAN W.: *The technology of food preservation*. Avi Publishing Company. Westport, Connecticut, EE.UU. 1959. xiv, 418 pp. ilustr. y gráfs.

La Avi Publishing Company, ha dado a conocer en esta excelente obra una visión general de la moderna tecnología de la conservación de los alimentos en sus diferentes fases y diversos métodos utilizados por la industria debidamente encauadrados en once capítulos. Cada capítulo trae numerosas citas bibliográficas y al final de la obra aparece un apéndice que describe la preservación por el frío, secado, conservación, fermentación, con agregados químicos y finalmente por medio de radiación ionizante, que lleva las numerosas tablas que se usan y relacionan con el tema tratado. Complementan la obra ciento ochenta y una ilustraciones.

Constituye un excelente texto de consulta para el profesional y el estudiante, estando escrito en idioma inglés. E. A. PELLEGRINI.

DICK, WILLIAM E.: *Atomic energy in agriculture*. London. Butterworths Scientific Publications, 1957. v - x, 150 p. ilus. gráfs.

La agricultura en el mundo constituye una de las más grandes industrias, por lo tanto es una ciencia de considerable importancia y desde luego de estímulo para que la energía nuclear no deba ser descuidada con el fin que produzca franca

ayuda en su desarrollo, facilitando amplia investigación. La evolución actual de la aplicación con fines pacíficos ha contribuido grandemente en el desarrollo de la industria y de la biología, dando y aconsejando nuevos y precisos métodos de gran alcance como lo han demostrado las diversas conferencias habidas en el mundo.

W. E. Dick, con su libro "Atomic energy in agriculture" ha desarrollado de un modo sucinto los más salientes y nuevos sistemas de investigación haciendo sobresalir los trabajos y conclusiones desarrollados en la Conferencia Internacional de Ginebra de 1955, interesando muy especialmente lo relativo a las aplicaciones en ese campo de la investigación y en la economía como consecuencia de los beneficios obtenidos.

La irradiación directa de una siembra no puede dar al agricultor una amplia y milagrosa cosecha pero puede muy bien beneficiarse en un corto tiempo por las mutaciones inducidas cuando las semillas son sometidas a una irradiación atómica determinada en su intensidad y corroborada por los estudios de laboratorio.

Dosis grandes son letales y por lo tanto, abren un nuevo campo de aplicación al perfeccionar nuevos métodos para destruir pestes, insectos, bacterias, virus que destruyen productos agrícolas depositados o si no para preservar los alimentos. De ahí que Dick en su obra la ha dividido en seis capítulos, tratando en el primero lo concerniente a cosechas notables de vegetales por efecto de las radiaciones. En el segundo, trata de la fotosíntesis, trazando la senda del carbono con radioisótopos, en el tercero, describe el camino seguido por otros elementos atómicos distintos del carbono que forman parte de moléculas diversas.

Como complementos de las aplicaciones de las radiaciones presenta en el capítulo cuarto las posibilidades de aplicación para combatir pestes diversas, siguiendo con el capítulo subsiguiente el estudio de trazadores radioactivos como elementos activos en la selvicultura. Finalmente, su utilización en la conservación de alimentos.

Su exposición es clara y concisa y a su vez resulta beneficiosa para que el estudioso o el interesado en esa clase de elementos radiactivos halle lo fundamental para su aplicación inmediata en la economía de los múltiples problemas de la agricultura.

Entre el número reducido de figuras aparecen algunas de interesante valor interpretativo como ser la del volumen sensible de ciertas unidades biológicas y la del estudio de los diferentes estados de división nuclear o mitosis, como así, la de la fotosíntesis del carbono, la del esquema sugestivo de la absorción del CO₂, en la fotosíntesis, la de la naturaleza sugestiva del aparato fotoquímico y su relación con otras funciones.

En lo que concierne a las tablas del texto figuran la de la clase de radiaciones, de su frecuencia y de los efectos producidos por aumento o por disminución de su densidad, la de las dosis efectivas para la esterilización de alimentos, la del alcance de las radiaciones de ionización, la del umbral de los niveles de energía para la producción de radiactividad inducida, la de los efectos como respuestas biológicas.

Como complemento se halla un cierto número de interesantes láminas que completan la parte gráfica del libro como ser la relativa a las cromosomas de la glándula salivar de la *Drosophila melanogaster*, la de los choques de trazas radiactivas, la cosecha con radiación, las de conducciones de diversos elementos radiactivos, las de esterilización de quesos y patatas, etc. O. NICOLA.

DICKSON, JAMES C.: *Diseases of field crops*. 2nd. ed. New York. McGraw-Hill Book Comp., Inc., 1956, xi, 517 p. ilustr.

James G. Dickson, profesor de Patología Vegetal de la Universidad de Wisconsin, nos dice en las primeras palabras del prefacio el propósito que persigue su obra: "presentar en el más breve espacio posible la importante información relativa a las enfermedades de los principales cultivos extensivos". El libro alcanza dicho propósito, ya que nos brinda una visión sumamente completa, dentro de lo que puede exigirse a un trabajo de índole general, de las enfermedades de todo origen que atacan a los cultivos mundialmente más importantes desde el punto de vista de la alimentación humana y animal y de la producción de fibra vegetal.

El libro está dividido en cuatro secciones y dos apéndices:

La primera sección comprende una introducción y un interesante capítulo dedicado a la anatomía y fisiología de los diversos grupos de plantas tratadas con relación a los procesos patológicos. Aunque expuesto en apretada síntesis y sin entrar en detalles, las numerosas citas bibliográficas contribuyen a dar valor a este capítulo. Además se deja establecido que es condición "sine qua non" de quien se dedique al estudio de la Patología Vegetal, un conocimiento profundo de las características anatómicas, fisiológicas y evolutivas de las plantas.

La segunda sección entra en el estudio de las enfermedades de los cereales y otras gramíneas y sus doce capítulos están dedicados sucesivamente a cebada, maíz, mijo, avena, arroz, centeno, sorgos, caña de azúcar, trigo y gramíneas forrajeras ("Grasses": pastos).

La tercera sección está destinada a Leguminosas e incluye: alfalfa y otros representantes de los géneros *Medicago* y *Melilotus*, tréboles, soja, maní y otras legumbres. Los tres capítulos de la cuarta sección incluyen respectivamente el estudio de las enfermedades del algodón, lino y tabaco.

El apéndice A presenta las enfermedades agrupadas de acuerdo al agente causal y el apéndice B las bacterias y hongos parásitos de los cultivos dispuestos sistemáticamente en Ordenes y Familias, con indicación de los huéspedes más comunes.

Dentro de cada cultivo la ordenación de las enfermedades está basada en la naturaleza del agente causal, comenzando con las no parasitarias o debidas a la acción del medio, para seguir con las producidas por virus, bacterias y hongos. El papel de los nematodos en el desarrollo y difusión de los parásitos también es analizado.

Al fin de cada capítulo una profusa bibliografía sirve de guía para quien quiera ahondar cualquiera de los temas tratados. Las 102 figuras contribuyen a graficar en algunos casos la sintomatología de las plantas afectadas y en otros las características microscópicas de los parásitos de muchas de las enfermedades tratadas.

Esta segunda edición de la obra ha sido puesta al día con la inclusión de nuevas enfermedades y comprende el estudio de 60 provocadas por virus, 40 por bacterias y 300 por hongos. En lo que respecta a estas últimas es de especial interés la breve descripción que se hace bajo el subtítulo "The Fungus", con diferente tipo de imprenta, de las características útiles en la identificación de cada una de las especies.

En síntesis, un tratado conciso y ágil, de utilidad para profesionales y estudiantes, y cuya traducción es aconsejable porque llenaría un vacío en la actual

literatura agronómica, sobre todo en lo que se refiere a ciertos cultivos, como los sorgos y algunas gramíneas y leguminosas forrajeras, de creciente difusión en el país y de cuyas enfermedades no hay recopilaciones adecuadas. FEDERICO LLOBET.

FERRÉ, EMILIO: *Bacteriología*. Bs. As. Edit. "El Ateneo". 1959. 3ª edic., 445 pp. ilust. y grafs.

Se trata de una obra dedicada especialmente a los estudiantes de odontología, motivo por el cual no se profundiza este comentario, pues como lo dice el autor en su prólogo, procura en primer término facilitar a sus alumnos el aprendizaje de los indispensables conocimientos de microbiología general y odontología. La parte general que es la que interesa a nosotros se halla muy bien y claramente tratada por lo que puede ser de provecho para todo estudiante que se inicia en su disciplina. Como todos los libros de la Editorial "El Ateneo" su presentación es excelente. H.G.

FOSTER, EDWIN M.; NELSON, F. EUGENE; SPECK, MARVIN L. AND OTHERS: *Dairy microbiology*. New York. Prentice-Hall, Inc., 1957. XVI, 492 pp. ilus. gráfs.

Este libro ha sido escrito por cinco profesores universitarios: Foster, de bacteriología en la Universidad de Wisconsin; Nelson, de bacteriología láctea en el Colegio del Estado de Iowa; Speck, de bacteriología láctea en el Colegio del Estado de Carolina del Norte; Doetsch, asociado de bacteriología en la Universidad de Maryland y Olson, de bacteriología láctea en la Universidad de Minnesota. Cada especialista ha desarrollado alguna parte, por supuesto aquélla en la que posee mayor competencia; posteriormente la revisión conjunta ha sido cumplida por los autores.

El contenido de la obra se ha dividido así: 1) A manera de introducción a la microbiología láctea. Clasificación de microorganismos. Algunas propiedades biológicas de los mismos. 2) Los microorganismos de la leche y productos lácteos (bacterias, hongos, levaduras, virus y rickettsias). 3) Métodos para comprobar el desarrollo de microorganismos. 4) Destrucción de microorganismos por agentes físicos y químicos. 5) Métodos microbiológicos para examinar productos lácteos. 6) Contaminación de leche durante su obtención en el tambo. 7) Microbiología de leche destinada al mercado y productos relacionados. 8) Microbiología de leche condensada, concentrada y evaporada. 9) Microbiología de productos lecheros azucarados y condensados; secado. 10) Microbiología de helados y productos congelados relacionados. 11) Microbiología de cultivos lácteos. 12) Microbiología de leches fermentadas. 13) Microbiología de quesos. 14) Microbiología de crema y manteca. 15) Productos de desecho y empleo de subproductos de la planta lechera.

Cada capítulo presenta al final citas bibliográficas seleccionadas entre las últimas aparecidas.

El libro aporta una buena idea de la importancia que tiene la microbiología en la industria lechera. En términos generales los distintos capítulos han sido desarrollados en forma concisa, sin extensión innecesaria y escritos con ordenación aceptable. La documentación fotográfica, cuadros y gráficos, en cada caso ayudan a una mejor comprensión de los temas; corresponde señalar la excelencia de las fotomicrografías, electro-micrografías y los tipos de imprenta elegidos.

Además de tratar de microorganismos en relación con la industria lechera, se

mencionan, en forma somera, aspectos microbiológicos en relación con la salud pública, tal es el caso de la presencia en productos lácteos de microorganismos patógenos o sus toxinas y también de las búsquedas microbiológicas en los mismos orientadas con fines de su aceptación para ser consumidos.

Esta obra es útil para quienes actúen en la industria lechera, inspección de productos de origen animal, docentes que deban tratar la microbiología láctea, y estudiantes que deseen adquirir conocimientos sobre estas cuestiones. J. J. MONTEVERDE.

GARNER, R. J.: *Veterinary toxicology. Formerly Lander's veterinary toxicology.* London. Baillière, Tindall and Cox, 1957. 415 pp.

La toxicología veterinaria de Lander fue publicada por primera vez en 1912 y la siguieron dos ediciones, en 1926 y 1945 respectivamente. Era, pues, tiempo, dado el considerable avance de estos conocimientos, de que se pudiesen de nuevo al día la gran cantidad de hechos nuevos y que, en su mayor parte, se deben a la introducción de gran número de sustancias que poseen efectos tóxicos sobre las animales superiores y que cada día, en forma cada vez más creciente, son utilizados en las prácticas agrícolas.

La obra se desarrolla a través de 8 partes o capítulos siendo el primero introductorio, tratando definiciones, modo de acción de los venenos, causas más frecuentes de envenenamiento, lesiones patológicas generales y siendo los restantes Substancias Minerales o Inorgánicas; Drogas Orgánicas; Pesticidas Orgánicos; Misceláneas; Plantas Venenosas o Tóxicas; Materiales Radioactivos y finalmente Análisis Toxicológico. La obra concluye con un Índice muy completo.

No cabe duda que ya a fines de 1959, fecha en que estamos revistando, se han producido hechos nuevos que deben ser agregados a las descripciones, especialmente los referentes a Pesticidas y a Materiales radioactivos; ello, sin embargo, amengua en muy poco el valor de dichos capítulos o del libro mismo, puesto que lo fundamental, lo básico, está ampliamente descripto y es más que suficiente como para poder poner al lector sobre la pista cierta en esta clase de estudios.

Las drogas están ordenadas de acuerdo al Códex Veterinario Británico y las que no figuren en éste se les da entrada por sus nombres comerciales, que en algunos medios son más indicativos aún.

En nuestro país y aproximadamente desde hace unos 8 ó 10 años, se vienen observando toxicosis y aún muertes de animales a causa del uso de pesticidas o herbicidas de acción residual prolongada o de potente acción inmediata.

No cabe duda que el uso de dicho tipo de drogas ha solucionado graves problemas agrícolas y ha hecho avanzar considerablemente, pero desgraciadamente sin solucionar aún, la lucha contra algunas parasitosis, externas o internas, de los animales. Este avance ha costado muchas vidas animales y aún algunas humanas.

Por el valor intrínseco de la obra y por los motivos que hemos señalado, estimamos que es un libro que no debe faltar a quien estando relacionado con el medio rural deba proveer o solucionar los problemas planteados. T. VELOSO.

GARCÍA MATA, RAFAEL: *El visón, su cría en cautividad.* Buenos Aires. Tall. Instituto Salesiano de Artes Gráficas, 1959. 134 pp. ilus.

La cría del visón va adquiriendo en muchas regiones de nuestro país una real importancia, como consecuencia de las favorables condiciones ambientales,

facilidad de su cría y demanda constante de su piel, la que goza de un lugar de privilegio entre las materias primas para la peletería.

El Ing. Agr. Rafael García-Mata, trata en un interesante volumen, los aspectos más destacados de su cría en cautividad, tales como variedades, genética del color de la piel, clasificados por los colores del pelaje, organización de la cría en cautividad, alimentación, reproducción, sanidad y obtención de pieles, abundando en numerosas y útiles consideraciones sobre los distintos temas.

Por todo ello es que la publicación que nos ocupa, haya sido favorablemente recibida por aquellos que se dedican a la explotación de esta especie pelífera en los países de habla hispana, ya que en la misma encuentran una positiva guía orientadora para el desarrollo de su actividad en forma racional, indispensable para el ordenamiento de los trabajos y por ende para la obtención de beneficios. R.P. PEIRANO.

GOLD, VÍCTOR: *pH measurements their theory and practice*. Methuen's Monographs on Chemie. Subjects. Londres, 1956. 125 pp. figs. y graf.

Una magnífica condensación del concepto de pH., uno de los fundamentales en la química moderna, ha sido logrado por Gold en este librito. Desde 1909, en que Soerensen, propuso la notación pH, hasta nuestros días, el éxito fue tan rotundo que arrasó cuanta objeción se le hiciera: pH 0 y negativos en el extremo de la escala, mayor valor numérico menor acidez, etc.

En cambio, a partir de 1950 ha comenzado una revisión crítica afirmativa, que tiende a aclarar y racionalizar el tema, aceptando y tratando de corregir sus limitaciones.

En nueve capítulos desarrolla simple y rigurosamente: definiciones, teoría de equilibrios ácido base y pilas, escala de pH, técnica potenciométrica, pH en equilibrios ácido base y en velocidad de reacción, técnica fotoabsorciométrica, y solventes no acuosos. Los seis apéndices contienen las tablas numéricas necesarias.

Con excepción del capítulo acerca de interferencia del pH en la velocidad de reacción que puede suprimirse sin afectar el valor de este libro, y el tratamiento muy breve de capacidad reguladora que debería ampliarse por su interés y para no dar lugar a confusiones, no conozco mejor introducción al tema que esta obrita, la cual puede prolongarse en el libro de Bates, a nivel superior.

La presentación es excelente y los errores tipográficos prácticamente no existen. ARIEL H. GUERRERO.

GRAINGER, THOMAS H.: *A guide to the history of Bacteriology*. New York. Edt. Ronald Press Company. 1958. xi, 210 págs.

El objeto del libro es presentar una lista bibliográfica referente a literatura bacteriológica con la que se pretende ayudar a quienes enseñen historia de la bacteriología. En la introducción de la obra el autor hace una serie de apreciaciones acerca del valor de la enseñanza histórica de las ciencias y el beneficio que reporta este conocimiento a quienes se dedican a las distintas ramas del saber.

Señala acertadamente el autor que la bacteriología puede si no se afronta una crítica constructiva, desembocar en planteos estúpidos y peligrosos, por tratarse de un área de la ciencia ni humanizada, ni entendida adecuadamente, situación que perjudica más que favorece, punto éste en el que caen ciertas formas de la bacteriología aplicada al campo bélico.

La historia de la ciencia, entre otras funciones, contribuye a conectar apropiadamente las distintas ciencias, incluso en lo social y humano; en el caso de la bacteriología este estudio permitirá interpretar el sentido, los propósitos y los razonamientos, la corrección con la evolución histórica y tampoco podrá escapar del aspecto proyectivo que en el cambio permanente y las distintas circunstancias futuras previsibles deben considerarse.

Con estos objetivos fundamentales el autor contribuye con su obra a la iniciación de este tipo de enfoque y en ella menciona una serie de citas bibliográficas seleccionadas, algunas de ellas conteniendo breves comentarios y que resultan, además, útiles para quienes han de dedicarse al estudio histórico de esta ciencia.

La obra presenta una guía de la literatura bacteriológica que contiene información general; historia de la biología y de la ciencia y referencias acerca de la bacteriología, incluye: abstracts, catálogos de cultivos bacterianos, libros, congresos, diccionarios, laboratorios estadounidenses, sociedades, manuales y tablas, etcétera. Con respecto a la historia de la bacteriología hay referencias acerca de temas específicos como por ejemplo: actinomicetes, bacterias anaerobias, bacterias autotróficas, composición química, clasificación, enzimas, epidemiología, alimentos, inmunología y serología, etc. Otra parte de la obra está destinada a referencias bibliográficas de hombres cumbres de la bacteriología, edad de los bacteriólogos en la realización de los mejores trabajos y descubrimientos casuales; finalmente, se presenta una guía para biografías de bacteriólogos que ha sido seleccionada y comprende 60 nombres. J. J. MONTEVERDE.

GUINEA, EMILIO: *Manzanas de España*. Madrid. Inst. Nac. Investig. Agron. 1957. xxxix, 209 ps. ilustr. y láms. colores.

En un interesante volumen que refleja una de las tantas actividades del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas de Madrid, el autor ha reunido un importante número de descripciones pomológicas de variedades de manzanas, en particular de las cultivadas en Asturias.

La obra comentada consta de dos partes, la primera de ellas está dedicada al estudio de las diferentes características morfológicas que deben tenerse en cuenta al encarar la descripción de una variedad y, en la segunda, se estudian y describen en forma resumida, numerosas variedades de manzanas.

Debe señalarse que las descripciones varietales mencionadas conciernen únicamente al fruto, analizándose sus características más salientes. Aquéllas van acompañadas por una lámina en colores que reproduce la fruta descripta, en conjunto y en su sección longitudinal, lo que facilita la apreciación de los detalles de la misma.

Se trata, como se ha dicho, de una obra interesante y valiosa como antecedente pomológico, aunque cabe consignar que la mayoría de las variedades descriptas son típicas de la zona de Asturias y, por consiguiente, tienen valor e importancia local. E. SARTORI.

HALLSWORTH, E. G.: *Nutrition of the legumes*. Edit. Butterworths Scient. Public. Londres, 1958. 359 pp. ilustr. y gráfs.

El interés permanente que la familia de las leguminosas despierta en los científicos y técnicos vinculados a los problemas del agro, es de todo punto de vista

manifiesto y fácil de constatar a través del amplio material bibliográfico existente sobre esta valiosísima familia de la flora mundial.

Al botánico y genetista de las primeras horas se ha ido sumando en los últimos años la acción concurrente de los bioquímicos químicos del suelo, agrónomos especializados, etc., que continuamente recorren el camino de la investigación, buscando develar las numerosas incógnitas que encierra la nutrición de las leguminosas, tan ligado al maravilloso proceso de la fijación del nitrógeno atmosférico, resultante de la simbiosis de esas plantas con las bacterias del género *Rhizobium*.

La magnitud de esta asociación se puede valorar en sus consecuencias benéficas para el hombre: existencia de leguminosas alimenticias y forrajeras de alto tenor en proteínas, la contribución de tales plantas al mantenimiento de la fertilidad del suelo, por citar sólo parte de los muchos méritos que caracterizan a esta numerosa y útil familia botánica.

En la parte primera de la obra se considera la composición de la planta leguminosa como tema general, dando cabida a varias comunicaciones, algunas de las cuales llevan por título:

- Algunos aspectos de la nutrición mineral de las leguminosas.
- Efecto del Aluminio en la nutrición de las leguminosas.
- Interacción del Cobre y Fósforo en la nutrición de las leguminosas.

La segunda parte trata de la composición del *Rhizobium*, dando origen a distintas comunicaciones, tales como:

- Clasificación del *Rhizobium*.
- Fisiología de la formación del nódulo.
- Supervivencia de las bacterias nodulares de la raíz.

En la tercera parte se estudia el sistema simbiótico. Forman parte de ella no menos interesantes exposiciones, entre las cuales citamos:

- Factores que afectan la incorporación del nitrógeno por las leguminosas.
- Factores nutricionales que afectan la nodulación.
- Estudios belgas recientes sobre la simbiosis, etc.

La cuarta parte hace referencia a los aspectos bioquímicos:

- De la fijación del nitrógeno.
- Transporte de aminoácidos en plantas leguminosas, etc.

La quinta parte de la obra lleva por subtítulo: "Aspectos de Campo", comprendiendo varios temas, entre ellos los siguientes:

- Selección de alfalfa para la tolerancia a la toxicidad de manganeso.
- Observaciones de campo con referencia a la deficiencia de Cobre en leguminosas.
- Efectos de los herbicidas de translocación sobre el *Rhizobium*.

Finaliza la obra en su sexta parte titulada: "Demostraciones", donde se exhiben varias experiencias o interesantes conclusiones a que arriban sus autores. Citaremos el título de algunos de esos trabajos:

- Niveles de adaptación en simbiosis.
- Infección radicular en *Trifolium parviflorum*.

—Cultivos en agua de semillas.

—Métodos usados en Holanda para la producción de inoculantes a las leguminosas.

Vemos, pues, a juzgar por los temas tratados y de reciente data, que la obra aporta una serie de conocimientos nuevos y la exposición de interesantes teorías que respaldan la autoridad científica de sus autores. ERNESTO E. DAVISON.

HAHN, THEODOR: *Die wichtigsten Operationen des Tierarztes in der Praxis*. von Theodor Hahn und Rolf Teuscher. Dritte vollig neubearbeitete Auflage. Verlag Terra. Konstanz, 1958. 159 pp. (*Traduc.*: Las más importantes operaciones para el veterinario en la práctica. 3ra. ed. corregida).

Escrito en alemán, es la tercera edición, puesta al día por el doctor médico veterinario Rolf Teuscher de una primera y segunda edición realizada por el doctor médico veterinario Hahn, que en ese entonces fue dada a publicidad a pedido de varios médicos veterinarios, por la necesidad existente de tener en dónde obtener referencias sobre Técnica Quirúrgica. Por motivos económicos y de postguerra no se pudieron incluir figuras o fotografías.

En la tercera edición tampoco hay figuras ni fotografías y no se trata de un libro de estudios sino más bien de una Guía, de un informe o consejero escrito, donde se narran las experiencias de distintos veterinarios cirujanos en forma resumida pero clara. Presta especial dedicación a la práctica incluyendo sus detalles como ser Medio y Ambiente, Técnica; Rentabilidad y sentido práctico de las intervenciones quirúrgicas.

Es una puesta al día al año 1958 en donde por el cambio de estructura en la ganadería alemana fueron llevadas a un plano inferior las operaciones en el equino; mientras adquirieron mayor importancia las operaciones en vacunos y porcinos, como también en caninos. Trae nuevos puntos de vista y referencias sobre adelantos en el campo de las anestias.

Es un libro útil, quizás no para el estudiante, pero sí para el veterinario poseedor de los conocimientos fundamentales. Encontrará en estilo corto y claro, la manera de realizar en una determinada operación o tratar los casos. G. F. J. O. GLAUSER.

HUGHES, HAROLD D.; HENSON, EDWIN R.: *Crop production*. New York. Edit. Mac-Millan Company. 1957. xvii, 620 pp. ilus. grafs. y maps.

Este difundido texto de Agricultura obra de los dos primeros autores y cuya primera edición publicada por la misma editorial en 1930, fuera objeto de numerosas reimpresiones en mérito a su intensa demanda, aparece nuevamente en 1957, mediante una nueva edición reorganizada y revisada, que suscriben los tres últimos.

Expresan Hughes, Metealf y Johson, en su prefacio que, basados en las más recientes investigaciones y prácticas agrícolas, la obra ha sido totalmente reorganizada y revisada, a cuyo efecto y dentro de los variados y complejos temas que constituyen el amplio campo de los conocimientos que requieren la conducción de los cultivos agrícolas, han preferido incluir solamente aquellos que por su carácter fundamental y representativo, resulten más eficaces para estimular la reflexión. Optaron así por establecer principios básicos en oposición a ofrecer referencias de carácter enciclopédico.

En cuanto a las referencias bibliográficas las han reducido en algunos casos, tanto en lo relativo a los autores como a los temas. Para aquellos casos en que su consulta resulta muy necesaria y frecuente, las han incluido entre paréntesis.

La obra está distribuida en 55 capítulos, quince más que en la primera edición. Los diecisiete primeros tratan asuntos de orden general y de ellos los seis iniciales, se refieren desde una breve síntesis de la historia de la Agricultura en su condición de factor básico de la civilización; producción mundial de alimentos, su distribución en el mundo y en los EE.UU. de N. A, ajustes y regulaciones estatales de la producción como consecuencia de las guerras mundiales, clasificación de los distintos tipos de cultivos por sus características y aplicaciones y ciencias en que se funda la agricultura contemporánea en su portentosa evolución, con útiles informaciones sobre la organización de la investigación agrícola en sus instituciones y recursos, en los EE.UU. de N. A. y principales países.

Los capítulos que siguen y que complementan los 17 de la parte general se refieren a la estructura y crecimiento de las plantas el que adolece por ser demasiado sintético, los sistemas radiculares, rol que corresponde al agua en los cultivos, el suelo y prácticas de cultivo en el uso de nutrientes y fertilizantes, rotaciones, conservación del suelo, roturaciones y preparación para la siembra, labores culturales, irrigación, drenaje y técnicas de los cultivos de secano, la semilla y su fiscalización, análisis físico botánico y finalmente el capítulo décimoséptimo, trata las bases del mejoramiento vegetal y sus métodos.

La parte especial constituida por 38 capítulos dedica ocho a los cereales y dos a los sorgos. El maíz está tratado con más detención mediante tres capítulos destacándose uno de ellos sobre el mejoramiento, documentado con actualizadas informaciones. Los cultivos forrajeros y dentro de la amplitud que puede acordárseles en la obra, están desarrollados con especial detención, mediante 14 capítulos en lugar de los 9 que incluía la primera edición. Se consideran en aquellos, también las técnicas de conservación y mejoramiento de pasturas, debiendo destacarse la consideración que hacen mediante cuatro capítulos, de las forrajeras para las regiones húmedas del Norte, las regiones húmedas del Sud, para regiones secas y cultivos forrajeros anuales, en los que vuelven a tratar y bajo tal aplicación, a los cereales forrajeros y a los sorgos. Las especies de aplicación industrial; oleaginosas, textiles, sacaríferas, las productoras de legumbres, pseudo alimenticias y medicinales se tratan mediante nueve capítulos. Uno más, trata el cultivo de la papa y de la batata. Los capítulos restantes se refieren a almacenamiento y comercialización de granos, causas adversas de orden parasitario animal y vegetal, subdividiendo los referentes a los vegetales en aquellas constituidas por agentes de orden criptogámico y por malezas. El capítulo final lo constituye un glosario de términos técnicos. Dos índices, uno para capítulos al comienzo del libro y otro de temas al final, complementan el libro.

En relación a la primera edición los autores de ésta, han optado por el método didáctico de que el alumno obtenga mayor proporción de conclusiones mediante el acopio de experiencias que se dan en la misma. En la nueva edición por el contrario, se reducen en apreciable grado las informaciones experimentales y sus autores establecen en cambio conclusiones sobre conocimientos actualizados, a base de la interpretación de las investigaciones que los fundan.

Ambas ediciones dentro del gran número de especies tratadas, vastedad y complejidad de temas, resultan forzosamente sintéticas, pero la actual edición lo es en algún mayor grado por la incorporación de nuevos conocimientos y reduc-

ción de datos básicos. Resulta así menos documentada. Constituye más específicamente un libro de texto, mientras que la primera edición en su carácter también de texto, participaba a la vez y en cierta medida, del carácter de una obra de consulta.

Cabe reconocer en los méritos de la nueva edición la claridad de exposición, adecuada síntesis, actualización, seriedad técnica de las informaciones y conclusiones y la eficaz selección de sus ilustraciones y cuadros. Es de deplorar solamente que de haberse dado alguna mayor extensión en algunos capítulos, se hubieran acentuado sus valores y utilidad.

La impresión, encuadernación y presentación general de la obra, es muy buena. HERMINIO J. GORDANO.

JACOB, ANDRÉ: *La médecine vétérinaire dans l'art antique grec et latin*. Alfort.

Au Manuscrit, s/f. 126 pp. ilustr.

Bajo la invocación Hipocrática de que la vida es breve, el arte amplio, la ocasión fugaz, la experiencia incierta y el juicio difícil, el Autor, médico veterinario, enfoca el desarrollo y evolución de la medicina veterinaria en el período greco-latino.

Ya dice el profesor Bressou, prologista de la obra, que ambas medicinas, la humana y la veterinaria, han seguido una evolución paralela y recorrido las mismas etapas históricas aunque, cada una de ellas ha sido influenciada por factores particulares que le han dado fisonomía propia.

Las contribuciones o investigaciones en el terreno histórico de la medicina veterinaria son en general escasas y los conocimientos que se imparten puede decirse con bastante seguridad que son nulos.

El trayecto recorrido es ya suficientemente largo como para permitir una mirada retrospectiva y sería sumamente útil, desde el punto de vista de la formación profesional, que se impartieran nociones de historia de la medicina veterinaria que no hay duda contribuiría muy eficazmente a conocer mejor el terreno en que se está. Es muy probable que se produjeran sacudimientos que afectarían hombres y cosas pero en resumen podría obtenerse una mejor decantación o estratificación.

Es sin duda refrescante saber que hace centurias se decía ya que "todo órgano puede tomar y ceder alimento", que "el perro rabioso fuga y desdeña los lugares que le agradan" y que las "lesiones de la rabia son nerviosas porque la excitación del enfermo es uno de los principales síntomas", que "en las caries óseas hay que retirar el hueso muerto y dejar el sano", "que el esperma y el útero son necesarios a la reproducción", que "no se aconseja sangrar en el tétanos porque se debilita al enfermo" y "no sangrar en la vena angular del ojo porque la arteria temporal se encuentra en la vecindad".

Como se ve, todos ellos, conocimientos perfectamente actuales y los ejemplos podrían repetirse hasta formar lo que hemos revistado: una interesante y útil obra de consulta histórica que, por su naturaleza, representa un muy considerable esfuerzo. H. G. ARAMBURU.

JENSEN, C. O.: *Selected papers*. Vol. 1886-1908. Einar Munksgaard. Cop. Copenhagen. 1948. xvi, 681 pp. ilustr. cols.

Carl Cluf Jensen nació en 1864, en Dinamarca, se graduó médico veterinario en 1882, y se interesó por bacteriología y serología desde el comienzo de su ca-

rrera a pesar de la juventud de estas ciencias en esa época. Después de pasar unos meses en el Instituto Robert Koch en Berlín, vuelve a Dinamarca, donde trabaja primero con B. Bang y comienza su carrera universitaria. Enseña patología y anatomía patológica, es al mismo tiempo y hasta 1918 Jefe de la clínica de animales pequeños y después enseña inspección de carnes y leche. A su iniciativa se debe la fundación del laboratorio Serológico Veterinario del Estado, en 1908, del cual fue director hasta su muerte en 1934.

Los trabajos seleccionados que presenta este volumen datan de la época anterior a su actuación en el Instituto Serológico, y comprenden una buena variedad de temas.

Los dos primeros, en colaboración con G. Sand, se ocupan del edema del caballo y de la etiología del moquillo equino. En este último describe minuciosamente las propiedades del estreptococo previamente señalado por Schutz como agente etiológico. Luego siguen trabajos sobre neurosis cutánea del cerdo, botriomicosis muermo, diarrea de terneros. Sus investigaciones sobre "Bradsot" (braxy) en Holanda, en 1898, permitieron combatir con éxito la enfermedad. A. DURLACH.

JUNG, SIEGFRIED: *Zucht und Haltung der wichtigsten Laboratoriumsversuchstiere*. Jena. G. Fischer, 1958. VIII, 423 pp. ilus. (Trad.: Cria y cuidados de los más importantes animales de experimentación de laboratorio).

La bibliografía cuenta en la actualidad con un nuevo texto, de singular importancia para su uso en todos los laboratorios de enseñanza e investigación, en los cuales la utilización constante de animales para sus diversas experiencias a trabajos de rutina, obligan a tener un cabal conocimiento, no sólo general, sino aún en particular para cada especie.

En toda unidad de investigación de cierta importancia, es ya necesario mantener un vivero propio para cada una de ellas, dada la absoluta necesidad de conocer exactamente, su origen genético, edad, condiciones ambientales, índice parasitario, estado de salud, etc.

Todo ello se halla tratado con perfección y detalle en el texto comentado, y ello no sólo en lo referente a la descripción anatómica general, sino complementado con datos y relaciones fisiológicas sobre crianza y defensa sanitaria. Se describen los regímenes alimenticios adecuados para cada especie, nociones sobre las enfermedades más comunes que les aquejan, las formas de parasitosis más habituales; en fin, todo cuanto puede contribuir a especificar con toda claridad lo concerniente a la vida de los pequeños y medianos animales utilizados en todos los laboratorios.

La importancia de este texto será bien valorada para quienes tengan la oportunidad de leerlo o consultarlo, lo que les obligará a reconocer que, en el momento actual, es lo mejor que la bibliografía posee al alcance de quienes por razones de orientación científica, necesitan tener cerca de su mesa de trabajo, una buena guía, donde poder consultar cualquier problema referente a la vida de nuestros indispensables colaboradores y elementos de trabajo, es decir: ratas, lauchas, conejos, hurones, hamster, perros, gatos, ovejas, gallinas, ranas y sapos. C. TREFOGLI.

KROLLING, OTTO: *Lehrbuch der Histologie und Vergleichenden Mikroskopischen Anatomie der Haustiere*. von Otto Krolling und Hugo Grau. Zehnte Auflage.

Berlín. P. Parey, 1960. XI, 554 pp. ilus. láms. cols. (Trad.: Manual de histología y anatomía microscópica comparada de los animales domésticos).

Con la 10ª edición alemana de este libro, sus autores presentan a la consideración de los lectores, una puesta al día de los temas correspondientes a la materia.

La corriente aplicación de la microscopia electrónica, del constante de fase y de la histoquímica al estudio del citoplasma, células y tejidos, ha permitido observar nuevas estructuras, que han venido a modificar conceptos o a describir imágenes para fundamentar opiniones que van ampliando los conocimientos, referidos muy particularmente a las estructuras submicroscópicas. Todo ello ha sido reunido en los diversos capítulos de este texto, con lo cual se abarca su excelencia.

Cuenta además, con una moderna y abundante bibliografía actualizada con los más recientes aportes de distintos autores, dispuesta al finalizar cada uno de sus capítulos.

Sin embargo y tal cual es común observar en los textos de origen sajón, nos llama siempre la atención la escasísima referencia a los trabajos de las escuelas francesa, italiana, española y latino-americanas, las que en tales textos permanecen ignoradas casi en absoluto.

Para nuestros alumnos, la utilización del texto comentado sólo será posible para quienes posean el idioma alemán, ya que no existen de este importante libro ediciones españolas, por lo menos, los desconocemos, lo cual significa una gran dificultad para su extensión entre los estudiantes de las Escuelas de Veterinaria.

Lo que es de sentir, pues el único texto clásico, especializado en esta materia y vertido al castellano es el ya anticuado de Trautmann-Fiebiger, cuya última edición española está basada en la 7ª edición alemana y lleva la fecha de 1942.

Desde entonces sólo se han hecho reimpresiones de la misma, aún cuando existe una novena edición alemana. C. A. TREFOGLI.

LLORENS, MANUEL A.: *Esterilidad funcional de los bovinos*. Bs. As. Edit. El Sol. 1958. 171 pp. map. y graf.

El libro publicado por el colega doctor Llorens, consta de 170 páginas con numerosos gráficos y cuadros correctamente ordenados de una abundante estadística, que sólo es posible presentar cuando se han realizado trabajos en forma intensa y correctamente ordenada.

Las estadísticas que presenta el autor sobre la materia, adquieren singular importancia por su incidencia en la producción de carnes en la Argentina y que es la mente que lo ha guiado al publicar dando así a conocer el fruto de una larga y paciente labor en el terreno de la práctica profesional.

Las interesantes observaciones del doctor Llorens, llenan un claro en el terreno de los fenómenos biológicos de la reproducción, especialmente de los bovinos de ambos sexos, en los diferentes medios climáticos y bajo diversos regímenes de alimentos.

El autor divide su obra en cinco capítulos con 34 cuadros y 8 mapas.

Se trata de una obra de señalada utilidad práctica que, no dudo, aprovecharán los colegas y estancieros progresistas de los campos argentinos. O. NEWTON.

McLEOD, W. M.: *Bovine anatomy*. 2nd. ed. Minnesota. EE.UU. Burgess Publishing Company, 1958. Ilus.

El profesor y Director del Departamento de Anatomía de la Escuela de Medicina Veterinaria del Kansas State College preparó una anatomía bovina para estudiantes, dividiéndola en nueve capítulos que indicamos a continuación:

- 1º: Osteología.
- 2º: Artrología.
- 4º: Aparato respiratorio.
- 5º: Aparato digestivo.
- 6º: Angiología.
- 7º: Aparato urogenital.
- 8º: Neurología.
- 9º: Pezuña y anexos.

Se trata de una obra práctica que presenta muchos esquemas útiles y muy claros. Desgraciadamente faltan algunos que hubieran sido de valor para una mayor y más fácil comprensión del estudiante.

En síntesis, es una obra útil para el que quiera tener conocimientos rápidos de la anatomía del bovino, especialmente apta para el estudiante que debe realizar sus trabajos prácticos. R. BUIDE.

McKINNEY, JOHN: *The sheep book*. New York. John Wiley & Sons, Inc., 1959. vi, 295 pp. ilus.

Situado este manual en el plano y destino que el autor lo ubica, según enuncia en el prefacio —servir a estudiantes y criadores que se inician, con una información puesta al día—, y procurando lograrlo mediante profusa ilustración fotográfica, cabe reconocer que el propósito está alcanzado.

Evidénciase que se trata de un libro sin el estilo clásico, que incursiona ágil y sintéticamente por los capítulos que hacen a las razas ovinas y a su tecnología en Estados Unidos.

Para lograr sus propósitos el autor, que por muchos años mantuvo contacto con el mundo ovino como maestro, autor, editor y periodista, ha recurrido a un sinnúmero de fotografías, la mayoría tomadas por él durante sus giras, las cuales hilvanadamente le han servido para encarar los diversos tópicos en forma amena, que sin duda atraen con facilidad al lector, evitan las explicaciones y simplifican el aprendizaje.

Considerando su factura moderna, la magnífica labor desarrollada por la empresa editora —la que por otra parte es norma en las imprentas norteamericanas—, por la calidad de la presentación del libro, podemos clasificarlo como obra de valor para los fines a que está destinada y recomendarla como interesante para lectores de otras partes del mundo. M. B. HELMAN.

MELLORS, ROBERT G.: *Analytical Cytology*. Edit. McGraw-Hill Book Company. New York. 1959. 534 pp. Ilustr. y grafos.

La segunda edición del texto ya citado, publicado a fines de 1959 constituye una nueva recopilación y puesta al día de tan moderna rama de la histología, con la presentación y discusión de las teorías y aplicaciones prácticas relaciona-

das con los más recientes métodos físicos y químicos, aplicados al estudio de las estructuras y funciones celulares. En cada uno de sus siete capítulos, se van describiendo las técnicas adecuadas para la utilización de: 1) Análisis con métodos fluorescentes; 2) Localización intracelular de diversos constituyentes químicos; 3) Aplicaciones del microscopio de fase, interferencia y polinizados; 4) Aplicaciones del microscopio electrónico en citología; 5) La microscopía en Rayos X; 6) Utilización de la autorradiografía en citología; 7) El análisis químico-fotométrico de las células.

El contenido de este importante libro podrá ser aplicado por los investigadores o especialistas, dado que cada uno de sus colaboradores lo es y además, ha reunido, analizado y comentado el resultado de muchas experiencias efectuadas por otros técnicos y aún por ellos mismos. CAMILO TREFOGLI.

PANSHIN, A. J.; HARRAR, E. S.; BAKER, W. J. and PROCTOR, P. B.: *Productos forestales, origen, beneficio y aprovechamiento*. Barcelona. Salvat Editores, S. A., 1959. XII, 605 pp. illus. esquemas. h. pleg.

La obra consta de cuatro partes. La primera de ellas, de carácter general, hace referencia a la riqueza maderera de los Estados Unidos de Norteamérica y a su gravitación en la economía del citado país, confiriendo particular importancia a la necesidad de aprovechar al máximo los residuos de madera procedentes de diversas industrias, indicándose paralelamente los objetivos fundamentales que deben alcanzar los planes de investigación tecnológica elaborados para resolver tales problemas. Se analizan a continuación en forma sumaria las principales propiedades de la madera, relacionándolas en cada caso con las aplicaciones más racionales derivadas de dichas características.

En la segunda parte se tratan las industrias que utilizan la madera como tal, mediante una transformación mecánica más o menos compleja. Así se pasa revista en los diversos capítulos a los métodos de obtención de distintos productos forestales, entre los que pueden citarse: *Maderos redondos* (postes, pilotes y estacas para vallas), *Maderos para minas, Traviesas o durmientes de ferrocarril, Muebles de madera, Chapas y contrapeado* (maderas terciadas) *Envases de madera* (tonelería, cajas, cajones, jaulas o esqueletos y cestas de chapa), *Tejamaniles y ripias* (tejas de madera y costaneras o tablas rústicas), *Harina de madera, Serrín y virutas, Combustible de madera y Productos menores* (lápices, fósforos, mondadientes y hebra de madera).

La industria de los productos derivados químicamente de la madera es considerada en la parte tercera. Se presta preferente atención a la elaboración de *pulpa y papel* describiéndose con sencillez y claridad los diversos procedimientos y métodos empleados para la fabricación de las diferentes clases de artículos hechos con pulpa de madera. También se incluyen los *materiales aislantes del calor y el sonido, filamentos y película de celulosa, carbonización y destilación destructiva de la madera y sacarificación*.

El libro concluye haciendo referencia en su última parte a ciertos productos forestales derivados, tales como: *calafateantes, jarabe y azúcar de arce, taninos y colorantes, plásticos de madera y productos forestales menores* (cortezas, aceites y pleorresinas, frutos, fibras y árboles y ramas para Navidad).

Cada uno de los 24 capítulos que componen la obra finaliza con una bibliografía seleccionada que permite al lector profundizar los conocimientos básicos, fa-

cultándolo así para una ulterior especialización. Completan este interesante texto de tecnología forestal numerosas ilustraciones, tablas, gráficos, esquemas de procesos industriales y un índice alfabético de materias que facilita la comprensión y ubicación de los temas tratados.

Dentro de las lógicas limitaciones de espacio que se imponen a un libro de texto como el comentado, puede considerarse que el mismo cumple satisfactoriamente con los fines que han perseguido sus autores de impartir los conceptos básicos necesarios para el conocimiento e interpretación de las fases más importantes de la utilización de los productos forestales. J. A. CASTIGLIONI.

RICHTER, JOHANNES; GOTZE, RICHARD: *Tiergeburthilfe*. Edit. Verlag Paul Parey. Berlín, 1960. xix, 904 pp. gráf. ilustr. cols. (Trad. "Obstetricia veterinaria").

Ha aparecido la nueva edición del tratado de obstetricia animal, original de los doctores Richter y Gotze, ambos fallecidos. Esta segunda edición ha sido puesta al día por Rosenberger y Tillmann; en colaboración de acreditadas personalidades científicas de mérito internacional. Siguiendo el propósito de los fundadores de elaborar con este trabajo una obstetricia animal moderna y exhaustiva en la nueva edición se amplió la exposición del problema general de la práctica obstétrica animal de forma metódica y detallada. Además, se completó el contenido de la obra con nuevos capítulos como: "Fundamentos anatómicos y fisiológicos del embarazo", "Embriotomía en los pequeños animales domésticos", "Problemas legales de la obstetricia animal", así como la exposición de diversas enfermedades de los animales lactantes. Por su gran importancia práctica se tratan con especial detalle las alteraciones metabólicas del animal madre durante el embarazo, el puerperio y la lactación, y el capítulo cada vez mejor conocido de las enfermedades del lactante. Todos los capítulos fueron nuevamente elaborados, ampliados en su mayor parte y provistos de citas bibliográficas. Las figuras en negro y en color fueron casi completamente renovadas y considerablemente mejoradas. En relación con la edición anterior la extensión del libro se amplió en dos tercios y se variaron las formas tipográficas, de acuerdo con la importancia del contenido de la obra, que consideramos de sumo valor para el veterinario, siendo de desear su traducción a nuestro idioma a la mayor brevedad, para facilitar así la consulta del mismo a todo aquel estudioso que le interese la obra. J. M. A.

SCHULZ, M. E.: *Leche conservable*. Barcelona, España. Edit. Científico-Médica. 1957. ilustr. gráf. y maps.

Esta obra trata un tema de palpitante actualidad y gran importancia como es el de la conservación de la leche durante períodos prolongados, por medio de la esterilización.

En particular, se detalla en la presente obra los procesos y equipos modernos más aconsejables para la obtención de una leche estéril de buena calidad así como también las características que debe presentar la materia prima con que se trabaja.

En la presente obra se tratan otros temas de importancia tales como:

Envases para leche esterilizada.

La leche pasteurizada frente a la leche esterilizada.

Bebida de leche esterilizada y adiciones.

Leche estéril de otras especies.

El texto termina con una abundante bibliografía sobre el tema.

Debido a la importancia y categoría de los temas tratados "Leche Conservable" se puede considerar como un texto de gran interés para profesionales e industriales que se dediquen a esta nueva orientación de la industria lechera. J. C. VITORIA.

SMITH, HOWARD R.: *The conquest of bovine tuberculosis in the United States*. Somerset, Michigan, EE.UU. Published by author. 1958.

El autor relata sus experiencias personales respecto de la profilaxis de la tuberculosis bovina en los EE.UU., y dedica esta suerte de memoria a quienes se sientan movidos por idénticos propósitos.

La iniciación de la inspección post-mortem encarada con criterio científico; biografías sintéticas de destacadas figuras de la industria de la carne, preparación de tuberculinas y sus pruebas diagnósticas; legislación sanitaria en diversos estados; rodeos acreditados; resultados obtenidos en los estados en los cuales actúa el autor; tuberculosis aviar en aves y cerdos; diagnósticos en aves; transmisión de la misma al hombre y de éste al cerdo; estadísticas; estos son capítulos que comprenden este folleto que indudablemente ha de interesar a todos aquellos que se dedican a esa especialidad. J. A. MARINI.

STRUCK, MAX: *Lehrbuch für Trichinenschauer*. Verlag Paul Parey. Berlín, 1959. 85 págs. ilustr. (Tratado de inspección de la trichinosis).

El opúsculo que presenta la editorial Paul Parey en forma de un librito prolijamente encuadrado toca un tema de interés para todo médico veterinario que actúe en el campo, y especialmente para el que se dedique a la inspección sanitaria de carnes.

Se trata de un trabajo profusamente ilustrado, que se inicia con la historia de la inspección de la trichinosis, pasando por su estudio en los animales, en el ser humano y terminando con las disposiciones legales que rigen en Alemania; en una palabra, trata en forma exhaustiva todo lo relacionado con la trichinosis. Al final de la obra se encuentra un completo índice temático que permite manejar fácilmente el libro que se comenta. Dado que la bibliografía en nuestro idioma es escasa y dispersa, sería interesante su traducción. H. G.

TSCHAPEK, MARCOS, W.: *El agua en el suelo*. Ccl. Científica del I.N.T.A. Buenos Aires. 1959. xii, 402 págs. ilustr. y gráfs.

Como primer volumen de la Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, ha aparecido la obra del epígrafe, cuyo autor forma parte del personal científico del Instituto de Suelos y Agrotecnia, uno de los institutos que componen el I.N.T.A.

Este libro del Dr. Tschapek, es el fruto de una vida dedicada a los problemas físicos y físico-químicos del suelo.

La obra encara uno de los aspectos más importantes de la técnica agrícola, cual es el balance y dinámica del agua en el suelo. El libro está escrito para profesionales, tales como agrónomos, edafólogos, ecólogos, hidrólogos y climatólogos agrícolas, pero también puede resultar accesible a los estudiantes interesados en el problema.

El enfoque que hace el doctor Tschapeck del tema: El agua en el suelo, es integral, tal como se puede ver al enumerar los 11 capítulos que forman la obra, a saber:

- I) Propiedades del agua y su ciclo en la naturaleza.
- II) Suelo como sistema poroso hidrófilo.
- III) Agua combinada químicamente.
- IV) Agua combinada físicamente (agua absorbida).
- V) Agua en estado gaseoso (vapor).
- VI) Agua libre, inmóvil.
- VII) Agua libre, móvil bajo las fuerzas capilares.
- VIII) Agua libre, móvil gravitacional.
- IX) Agua del suelo y plantas.
- X) Conservación del agua y dotación de riego.
- XI) Clasificación del agua del suelo.

Si bien todos los capítulos son muy instructivos, por las ideas y fórmulas en ellos desarrolladas desde el punto de vista práctico, son sumamente útiles los capítulos IX y X, pues tratan entre otros, los temas: movimiento del agua en el suelo y su accesibilidad a las plantas; almacenamiento y conservación del agua en el suelo; agua requerida por las plantas y dotación de riego, problema este último de importancia capital para el planeo y buena administración de toda obra de riego.

El libro está ilustrado con cerca de 150 figuras y numerosas tablas numéricas. Al final de cada capítulo el autor da el detalle de la abundantísima bibliografía que utilizó para desarrollarlo. A este respecto, es importante que las citas bibliográficas llegan al millar y que gran parte de las mismas están escritas en idioma ruso, alemán o inglés; es sabida la dificultad de la mayoría de los lectores de lengua latina y también de lengua inglesa, por conocer la valiosa bibliografía escrita en ruso o alemán.

La obra lleva, al final, un apéndice que contiene un glosario de los principales términos usados en el texto y 6 tablas, muy útiles, con indicación alfabética, uno de materias y otro de autores citados.

Teniendo en consideración que el meritorio libro, aquí comentado, es quizás el único que trata en forma tan completa y profunda un problema trascendental para el sustento de la humanidad, cual es el agua en el suelo agrícola, no es difícil pronosticar que la obra del Dr. Tschapek, alcanzará, a través de diversas traducciones, una difusión mundial. ARMANDO L. DE FINA.

VIDAL, JOSÉ J.: *Iniciación a la ciencia forestal*, por José J. Vidal e Italo N. Constantino. Barcelona. Salvat, editores, S.A., 1959. xv, 547 págs. ilus. gráfs.

Libro técnico, que sin lugar a dudas, viene a llenar una sentida necesidad en la literatura forestal en lengua española, en la que si bien ya existen muchas obras de reconocido valor sobre la materia, las mismas por lo común, no abarcan en forma integral los temas básicos necesarios para la iniciación en el conocimiento de la ciencia forestal, como lo logra el texto que comentamos.

Consta de 10 capítulos, precedidos por una amplia introducción en la que se hace referencia al concepto actual de dasonomía, considerando la importancia que en los últimos tiempos ha adquirido esta ciencia para la economía de los distintos países y el bienestar del género humano. Tales conceptos se complementan con abun-

dantes datos y gráficos estadísticos, sobre la superficie boscosa, los bosques productivos y la relación entre bosques de coníferas y latifoliadas en el orden mundial.

También se incluyen referencias concretas sobre diversos países (España, República Argentina, Chile, Bolivia, Paraguay, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Brasil, Uruguay, América Central y Caribe), relativas a superficies boscosas, áreas de mayor valor forestal, regiones fitogeográficas y factores climáticos y orográficos que las delimitan, composición de sus floras dendrológicas, legislación forestal y organismos específicos encargados de la administración de los bosques.

En el primer capítulo se describen las características morfológicas generales de las distintas partes del árbol y sus relaciones con el crecimiento y desarrollo de los mismos, continuando en el siguiente con la formación natural del bosque, clasificación de las masas forestales y su diferenciación en base a la edad, composición y densidad.

El capítulo III se refiere a la importancia que revisten los estudios ecológicos en silvicultura, pasando revista a los factores del medio que influyen en la composición y fisonomía del bosque, incluyéndose numerosos ejemplos aclaratorios. Todo lo relacionado con forestación y reforestación, se trata extensamente, refiriéndose a la formación de masas por siembra directa o por plantación, detallando en ambos casos la preparación del terreno, métodos y épocas de siembra, cuidados culturales, calidad de la semilla, riegos y trasplantes. Describe las distintas etapas de la forestación en suelos arenosos, aluvionales y semisecos.

Muy bien desarrollados están los capítulos V, VI y VII. El primero de ellos se ocupa de los distintos regímenes y tratamientos silvícolas que se emplean para renovar o establecer el bosque ya sean en forma natural o artificial. Versa el capítulo VI sobre medición de los árboles y sus productos (Dasometría). Comprende la dendrometría y la epidometría, ambas consideradas con amplitud. Tanto las descripciones y usos de los diferentes instrumentos destinados a la medición de diámetros o alturas, como los distintos métodos empleados para la cubicación de árboles en pie, apeados, maderas escuadradas, masas boscosas, y los estudios de crecimiento y determinación de edades (epidometría) están explicados con claridad, exponiéndose los fundamentos en que los mismos se basan.

En el capítulo VII considera los fines que persiguen los planes de ordenación y la importancia que en los mismos tienen el inventario forestal y la ordenación propiamente dicha, desarrollando los distintos estados y los factores a considerarse dentro de cada uno de ellos.

Se refiere el capítulo siguiente a la importancia que para nuestro país tiene el cultivo de determinadas especies exóticas de coníferas y latifoliadas para crear montes artificiales que suministren ciertos tipos de maderas y otros productos forestales, imposibles de conseguir con nuestras heterogéneas masas boscosas, citando especies de los géneros *Pinus*, *Populus* y *Eucalyptus* como las más indicadas para cumplir con este objetivo. Continúa luego con algunos conceptos sobre genética forestal y distintos métodos que en la actualidad se siguen para la selección genética, mencionando los institutos que están a la vanguardia en esta clase de investigaciones.

Concluye con un extenso capítulo sobre protección forestal que abarca los siguientes tópicos: incendios, pastoreo, insectos y enfermedades. Numerosas fotografías, gráficos, tablas y estadísticas aportan valiosos elementos ilustrativos, relacionados con cada uno de los temas incluidos.

Finalmente, merece destacarse, que cada capítulo se complementa con una

lista bibliográfica, cuyos títulos facilitan al lector la consulta y profundización de la materia forestal. ELVIRA RODRÍGUEZ.

TANGL, HARALD: *Die Rolle der Vitamine, Hormone und Antibiotika in der Tierzucht*. Edit. Akademi Kiado, Budapest, Hungría, 1950. 320 págs. ilustr. y gráfs. (La función de las vitaminas, hormonas y antibióticos en la cría de los animales).

La producción animal ha tenido en los últimos decenios una gran transformación y los progresos realizados notables. Ellos son el resultado en buena parte del crecimiento de la bioquímica, cuyas investigaciones puras y multifacéticas han tenido aplicaciones prácticas en la Zootecnia. El mejor conocimiento del metabolismo intermedio y de las funciones que desempeñan las vitaminas, las hormonas y los antibióticos han contribuido a esta realidad. Su empleo se halla incorporado en las técnicas de producción animal en constante aumento en cantidad y en el mejoramiento de la calidad.

El libro, redactado por quien se ha ocupado activamente de los problemas de la producción animal, intenta poner al alcance del zootecnista una información plástica de las recientes investigaciones en el campo de las vitaminas, hormonas y antibióticos, destacando sus funciones metabólicas y el valor práctico de sus aplicaciones.

La primera y también la mayor parte de la obra se halla dedicada a las vitaminas, que previa introducción histórica y general son consideradas en orden alfabético. Cada una de ellas es estudiada en particular desde el punto de vista químico y de sus acciones fisiológicas; destacando en cada caso los distintos cuadros carenciales y para las más importantes, figuran además las principales fuentes y las necesidades de los animales domésticos.

La segunda parte se halla dedicada a las hormonas, las que son tratadas en forma clásica, indicándose sus funciones y su acción terapéutica. Particular atención ha merecido el capítulo de las hormonas sexuales, en sus acciones sobre el metabolismo de los organismos animales, así como sus resultados en el incremento de la producción. A la lista de las hormonas clásicas empleadas en veterinaria se agrega un capítulo corto dedicado a otras no menos importantes, pero que por ahora, no son utilizadas en la medicina animal. La insulina, la parathormona, las hormonas corticales y gastroduodenales intervienen activamente en el metabolismo de glúcidos, grasas y proteínas, pero su elevado costo es por ahora una limitación a su uso veterinario.

La última parte se refiere a los antibióticos más comunes utilizados como suplemento de raciones alimenticias. Sobre este candente tópico el autor hace una somera puesta al día, agrega su propia experiencia, y añade, además, la bibliografía centro-europea reciente.

Finaliza la obra con un capítulo con referencias bibliográficas ordenadas de acuerdo con los distintos tópicos tratados, mencionándose únicamente los directamente relacionados con el incremento de la producción. Un índice de autores y otro de materias cierran el libro.

El texto se halla muy bien ilustrado con 133 reproducciones fotográficas, gráficos, esquemas y fórmulas químicas estructurales; la mayoría de ellos muy acertadas y de notable calidad. A ellos deben agregarse todavía 23 tablas numéricas muy bien presentadas.

Merece destacarse la excelente tipografía y distribución del material, así como también la impecable impresión, casi exenta de errores.

La traducción bien lograda, escrita en forma clara y amena, describiendo en forma precisa las distintas acciones metabólicas que se hallan favorecidas por las numerosas ilustraciones. El idioma lamentablemente no le hace de fácil empleo en nuestro medio. E. E. VONESCH.

WRIGHT, JOHN G.: *Anestesia veterinaria*. Versión española de la 4ª ed. inglesa por Pascual López Lorenzo y Justino Burgos González. Barcelona. Edit. Acribia, 1958. xv, 331 págs. ilustr.

La segunda edición inglesa, en su idioma, fue recibida en nuestro país y comentada, puntualizándose los valores de la obra y su utilidad teórico-práctica.

La edición que se comenta, es de unas 340 páginas, tamaño manuable, de cuidada presentación, con 90 figuras, muchas de ellas fotografías del natural.

Trata el amplio tema de la Anestesia Veterinaria, abarcando las distintas formas de anestesia y en las distintas especies domésticas, dando en cada caso indicaciones del tipo adecuado, referencias anatómicas claras y completas, droga a utilizar, técnica de las manipulaciones previas y posteriores.

Sobre la anterior edición aporta la novedad, ya usada en nuestro país, de narcóticos y sedantes atarácicos modernos, haciendo una relación detallada de los tipos posibles de anestesia local, regional, espinal y terminando con los detalles de la anestesia general, utilizando los medios más modernos para la obtención y preservación de la salud de los sujetos.

Es una obra de gran utilidad para los estudiosos, pues actualiza, resumiendo y ordenando, los conocimientos de tan importante tema, cuyo material disperso, hace difícil su consulta. T. VELOSO.

WALKER, J. C.: *Enfermedades de las hortalizas*. Barcelona. Edit. Salvat. 1959. 624 págs. ilustr.

Con las características tipográficas propias de las obras que integran la Colección Agrícola Salvat, aparece esta versión debida al Dr. Antonio Arnal Verderol, obra de mérito y gran importancia práctica en la que el autor actualiza todos los conocimientos sobre la materia que en forma de apuntes hiciera conocer en forma larvaria en 1939.

A título informativo detallamos el índice de los capítulos que integran:

Capítulo	I. —	Enfermedades del espárrago.
"	II. —	" de la judía y del haba de Lima.
"	III. —	" " remolacha y del cardo.
"	IV. —	" " zanahoria y de la chirivía.
"	V. —	" del apio y del perejil.
"	VI. —	" de las crucíferas.
"	VII. —	" " cucurbitáceas.
"	VIII. —	" de la lechuga, escarola, achicoria, salsifi y alcachofa.
"	IX. —	" de la cebolla, ajo, puerro, cebollino y chalote.
"	X. —	" del guisante.
"	XI. —	" " pimiento y de la berengena.
"	XII. —	" de la patata.
"	XIII. —	" del ruibarbo.
"	XIV. —	" de la espinaca.
"	XV. —	" " batata.
"	XVI. —	" del tomate.

El autor trata en forma detallada en cada capítulo las distintas enfermedades criptogámicas refiriéndose inclusive a las de origen fisiológico provocadas por factores endógenos o exógenos.

Acompañando a cada enfermedad la obra presenta numerosas fotografías y muy claros dibujos que ilustran aún más el texto claro y conciso y sumamente práctico donde se dan nociones generales sobre la enfermedad, el ciclo, los síntomas, la susceptibilidad de las variedades y variabilidad del patógeno y los medios de lucha. Como complemento de cada uno de los temas tratados se acompaña una amplia bibliografía de indudable valor, aunque quizá no muy contemporánea por tratarse de una versión del inglés.

En suma, es una obra no sólo de interés en España sino también para los profesionales, los estudiantes y los horticultores progresistas de Hispano-américa, por cuanto es eminentemente práctica, bastante compleja y desprovista de descripciones sistemáticas ajenas al fin utilitario con que ha sido elaborada.

Sólo le faltaría para ser más ilustrativa, contar con una serie de cromo-fotografías tan útiles en este caso especialmente. Con todo diremos que es una obra moderna y que satisfará las exigencias del público estudioso en un tema en el que escasean lamentablemente los trabajos especializados en nuestro idioma. E. O. MAURI.

WILKES, GEORGE C.: *Taxation of the forest industries in Ontario*. Toronto, Canadá, University of Toronto Press. 1954. 102 pp.

Esta publicación aparece como la primera de una serie relacionada con diversos aspectos de la economía forestal. En ella se consideran problemas de esa índole a los que se le confieren gran trascendencia para el adecuado aprovechamiento de los bosques de la provincia de Ontario (Canadá).

Se trata de un estudio extensivo y preliminar —según manifiesta el autor— que abriga el propósito de aclarar las vinculaciones existentes entre la política impositiva y la forestal.

Luego de considerar las características más salientes de los recursos forestales en cuanto a su significación económica y sus relaciones con la materia impositiva, se presenta una reseña histórica de la evolución de los impuestos federales, provinciales y municipales aplicados a las industrias forestales en Ontario desde 1791 hasta el presente. En dicha revisión se ponen en evidencia las múltiples contribuciones que deben pagar al fisco tales industrias en Ontario. Los distintos impuestos y demás cargas gubernamentales reciben posteriormente un tratamiento detallado acorde a su importancia, destacándose especialmente la incidencia de los mismos y el efecto económico que producen.

Con el fin de aportar datos de valor para un estudio crítico de los sistemas impositivos empleados y derivar conclusiones útiles para Canadá y particularmente Ontario, se analizan los métodos tributarios que se aplican en Suecia, Noruega, Finlandia, Francia, Reino Unido y Estados Unidos.

En el trabajo que se comenta merece un capítulo aparte el estudio del régimen de propiedad de los bosques y de su desarrollo histórico por la gran influencia que ejerce en materia impositiva y por la gravitación económica que reviste.

Finaliza esta publicación, complementada con dos apéndices que incluyen estadísticas forestales y definiciones, con algunas sugerencias para llevar a la

práctica el concepto dinámico de la política impositiva en materia forestal y lograr así un desarrollo integral y una prudente conservación de los recursos naturales renovables.

Este trabajo, presentado originalmente como tesis de graduación en la Universidad de Toronto, resulta un valioso aporte, ya que si bien circunscribe el problema a una provincia canadiense, por el método empleado y la documentación que reúne puede servir de base para encarar investigaciones similares en otros países. J. A. CASTIGLIONI.

WINOGRADOW, ALEXANDER P.: *Spurenelemente in der Landwirtschaft*. Berlín. Akademie-Verlag. 1958. XII, 619 pp. ilustr. y gráf. (Elementos menores en la agricultura).

En marzo de 1950 tuvo lugar en Riga —Letonia—, la primera conferencia de la Academia de Ciencias y la Academia Lenin de Ciencias agrarias, correspondiéndole a la comisión de elementos menores de la primera Conferencia la coordinación y la edición de los trabajos.

Los 51 trabajos presentados en esa ocasión se hallan reunidos en un volumen que nos llega a través de la versión alemana, con más de seis años de retraso y consecuentes con los distintos problemas analizados en una conferencia anterior sobre el mismo tema celebrada en Moscú.

Las comunicaciones presentadas por los científicos rusos que son el objeto de esta prolija edición, versan sobre cultivos, producción animal, fisiología, bioquímica y agroquímica; realizados todos ellos en universidades, institutos oficiales y estaciones experimentales, de distintas regiones de su vasto territorio.

Los trabajos se hallan clasificados según los temas siguientes:

- a) Cuestiones geoquímicas;
- b) Significado de los elementos menores en la agricultura dividido en:
 - 1) Temas fisiológicos.
 - 2) Práctica de abonaduras con elementos menores. Abonaduras con boro, manganeso, cobalto, cobre, molibdeno y cina.
 - 3) Los elementos menores para el hombre y los animales.
- c) Significado de los elementos menores para el hombre y los animales.

La mayoría de los trabajos se refieren a temas relacionados con los elementos menores en sus aplicaciones agrícolas en abonaduras; anotándose interesantes resultados prácticos, traducidos por mayores rendimientos y en mejoras de calidad, en cosechas de papas, girasol, remolacha azucarera, algodón, forrajeras y otras.

Particular estudio han merecido la deficiencia del cobre en los cereales y en la mejora de terrenos palustres pobres en este elemento que ha permitido convertir suelos inaptos en tierras agrícolas.

En la acción de los elementos menores sobre el hombre y los animales se hallan considerados los siguientes: iodo, bromo, cobalto, cadmio, cobre y cina.

La lectura de los trabajos y ponencias presentados, dan una somera idea acerca de las actividades y los resultados obtenidos por los técnicos soviéticos en sus esfuerzos por obtener mayores rendimientos en la producción agropecuaria. Si bien la mayoría de los trabajos llevan su correspondiente bibliografía, ella hace referencia casi exclusivamente a la literatura rusa, en gran parte poco conocida e inaccesible en nuestro medio. La presentación y la tipografía son excelentes. E. E. VONESCH.

WYBENGA, J. M.: *A contribution to the knowledge of the importance of sodium for plant life*. Wageningen, Holanda. Edit. Kantoordruk de Goede. 1957. 221 pp. ilustr. cols. y gráf.

Comúnmente se considera que el sodio, strictu sensu, no es un elemento esencial para la vida de las plantas. Para determinar cuál es el papel de este elemento en la vida vegetal, J. M. Wybenga, en una serie de cuidadosos trabajos que presentó en la Universidad Agrícola de Wageningen como tesis doctoral, estudia por medio de isótopos radioactivos la importancia del sodio en la nutrición de las plantas. Después de una breve introducción al problema y a los trabajos realizados por él bajo la dirección de A. C. Schuffelen en los laboratorios de Nutrición Vegetal de Wageningen, analiza los antecedentes del sodio en la vida vegetal. Destaca su importancia en la fertilización, por los efectos que produce en el suelo, al liberar potasio y movilizar fosfatos, y en las plantas, al fortificar los tejidos de conducción y sostén, aumentar la permeabilidad de la pared celular y reducir el coeficiente de transpiración. Señala el hecho de que el sodio es selectivamente absorbido por las plantas y su carácter es esencial para el desarrollo de las algas verdeazuladas. En el capítulo tercero indica los métodos de investigación empleados y las técnicas para preparar las autorradiografías. En el capítulo cuarto estudia la distribución del sodio en distintas plantas, por medio de autorradiografías, que reproduce. Establece así tres tipos distintos de plantas:

- 1.—Plantas que escasamente distribuyen al sodio en sus tejidos (maíz, porotos, etc.).
- 2.—Plantas que lo hacen en forma apreciable (arveja, avena, tomate, etc.).
- 3.—Plantas que lo hacen en gran escala (remolacha, espinaca, achicoria, etc.).

En el capítulo quinto analiza la influencia de la concentración de sodio radioactivo y la duración de la absorción de sodio, sobre la producción de materia seca y sobre la distribución de sodio en plantas de *Avena*. En el capítulo sexto, en que estudia la absorción y eliminación de iones sodio, en forma muy cuidadosa, explica cómo se hicieron los experimentos y la extracción y análisis del material. Presenta en forma muy detallada los resultados de sus experimentos. Termina sus trabajos con el estudio del efecto de abonaduras superficiales con Nitrato de sodio en diferentes estados de crecimiento de las plantas de *Avena*, en la absorción y distribución del sodio.

Completa el trabajo un resumen de los siete capítulos. En cuatro apéndices da una serie de datos sobre los trabajos descriptos, los resultados de los análisis de las plantas, el método para calcular la cantidad de sodio absorbido por las plantas durante el ensayo descrito en el capítulo sexto y datos de la ejecución del experimento del capítulo séptimo.

En la bibliografía se citan 297 trabajos. Es notable la cantidad de datos y consideraciones con que acompaña cada uno de los experimentos. Se trata sin duda de un importante trabajo sobre la influencia del sodio en la nutrición vegetal, pero es de lamentar que falte el tratamiento estadístico, que hubiera facilitado el análisis y la comparación de los resultados obtenidos. J. P. LEWIS.

BARTLEY, E. E.; ELDRIDGE, F. E.; FARMEER, E. L.: *Elements of dairying laboratory manual*. Minneapolis. EE. UU., Edt. Burgess Publis. Company. 1959. 120 p. ilustr. lams. cols. graf.

Elements of dairying laboratory manual, es un manual confeccionado para uso del Kansas State College, y ser utilizado como introducción al curso de lechería. Para

tal fin tiene varias planillas y hojas en blanco donde el alumno hará sus anotaciones resultantes de distintos análisis así como las observaciones que a través del estudio considero oportunas efectuar.

Comienza tratando la composición de la leche y la fermentación de la materia grasa, sólidos totales y no grasos. Relata en forma general el tratamiento de la leche en las usinas, mostrando gran cantidad de fotografías de maquinarias modernas. Efectúa consideraciones sobre la alimentación del ganado lechero, con tablas para determinación de raciones balanceadas, descripción y proyectos de establos tipos. Explica y muestra en varias fotografías lo concerniente al ordeño mecánico. En su parte final trata sobre inseminación artificial y características zootécnicas de distintas razas de ganado lechero. J. A. VENTURA.

GASSNER, JOACHIM KURTS: *Zauberwelt der Zimmerpflanzen*. Edit. Paul Parey. Berlín. 1958. 242 p. ilustr. (Trad. La vida mágica de las plantas para interiores).

Se trata de una obrita atractiva y amena para el práctico o aficionado, quienes encontrarán expuesta en forma novedosa diversas informaciones sobre el cuidado, riego, trasplante, reproducción, etc., de plantas para interiores. Son sumamente originales las fotografías que ilustran el libro, sobre el arreglo de balcones, terrazas, y ubicación de plantas de interiores en viviendas familiares, así como escuelas, estudios, restaurants, etc. Los capítulos que proceden al índice le resultarán al lector una ágil introducción literaria completada con la gracia de los dibujos de Eva Schivimmers.

Es un tratado de gran utilidad para el técnico, como así también para el aficionado, que se dedican al cultivo de las flores en ambientes y su distribución artística. M. WEDEL DE ANDRES.

JOHNKE, HELMUT and BERTRAND, ANSON R.: *Soil conservation*. New York. McGraw-Hill Book Comp., inc., 1959. vii, 398 p. ilustr. gráfs.

Obra que consta de 9 capítulos. A través de su lectura se observa que los autores tratan, en algunos de ellos, el problema social y económico vinculado con la Conservación del Suelo, hecho que resulta de interés.

La mayor parte del libro, sin embargo, se refiere al aspecto técnico del problema conservacionista, a su importancia y asimismo a las técnicas recomendables para el control de la erosión y para explotar el suelo asegurando al mismo tiempo su conservación en función del tiempo.

Este libro considera tanto el tema de la erosión cólica como el de la hídrica. En ambos casos, analiza detenidamente el mecanismo de las mismas, explicando asimismo los factores determinantes y las maneras de intervención para su control.

Se tratan en la obra las prácticas generales de conservación y también las especiales. Estas últimas han merecido de los autores un capítulo aparte.

Este libro es recomendable como integrante de la biblioteca no sólo de los especialistas en suelos, sino también de los profesionales Ingenieros Agrónomos para quienes los conceptos expuestos, claros y bien tratados, pueden resultar de gran utilidad en el ejercicio de la profesión. M. J. AMOR ASUNCIÓN.

MATZ, SAMUEL A.: The chemistry and technology of cereals as food and feed. Westport, EE. UU., Avi Publishing Comp. 1959. ix, 732 p. ilustr. maps. y gráf.

Los AA. escogidos entre los científicos y técnicos de reconocido prestigio y seriedad profesional en sus respectivas especialidades, presentan en este tratado un compilado y actualizado panorama de la química y tecnología de los cereales. El intento del editor de reunir esta copiosa literatura de los cereales, se cumple en buena parte.

La obra se presenta dividida en tres partes: En la primera se hace la descripción clásica de los principales cereales, en la segunda se consideran los más importantes procesos tecnológicos, y en la última parte se detallan características y algunas alteraciones de los productos farináceos. El texto comienza con una acertada descripción de los principales cereales, con consideraciones sobre su cultivo y su producción en los EE. UU. De ellos merece destacarse el capítulo escrito por J. A. Shellengerger dedicado al trigo por su excelente síntesis. En otros sucesivos capítulos se hallan tratados el maíz, la avena, el centeno, la cebada, el sorgo granífero, el arroz, el arroz silvestre, el mijo y las lágrimas de jacob.

La tecnología de los cereales y los más importantes procesos de elaboración de productos farináceos se hallan reunidos en la segunda parte. Sobre este amplio tema, se presenta una bien lograda y actualizada información general, habitualmente dispersa en las numerosas publicaciones económicas y técnicas. Inclúyese en esta parte a tópicos sobre molinería, malteado y cervecero. Ejemplos de la tecnología moderna de los productos farináceos lo constituyen los interesantes acápites dedicados al panado industrial, a la elaboración de fideos y a la preparación de harinas especiales y dietéticas.

En la última parte de la obra se hace una interesante exposición sobre las características de almidones de cereales y una recopilación de las alteraciones de los lípidos en ellos contenidos. Acertado y útil es el tema de R. T. Cotton sobre el efecto y el reconocimiento de las infestaciones producidas por insectos y roedores.

Es de lamentar la insuficiente atención que ha merecido la parte química de los cereales, así como también la reducción de las alteraciones solamente a los tópicos, dejando de lado a las enzimas y proteínas, tanto o más importantes. De los dos capítulos dedicados a nutrición, uno de ellos se refiere al importante tema de la fortificación de los productos farináceos en la nutrición humana y el otro escrito por S. Morrison, sobre suplementación de los cereales en la alimentación animal, que resulta una buena síntesis del tema.

El tratado es una útil recopilación de la tecnología moderna de cereales, que por su misma magnitud resulta difícil de compendiar en un volumen, haciéndolo adolecer de algunos importantes tópicos que indudablemente los habrían mejorado.

La obra resulta de utilidad para quienes desean una información general sobre los cereales y sus técnicas de elaboración. Una selecta bibliografía sobre cada tema en particular se indica al final de cada capítulo. El libro se halla muy bien impreso en un lujoso papel, leva 164 ilustraciones y 143 útiles cuadros. E. E. VON NESCH.

PAPADAKIS, JUAN: Geografía agrícola mundial. Barcelona. Salvat Edit., S. A., 1960. 649 p. maps. h. plegs.

Geografía agrícola mundial, es una obra que reúne las mismas características de interés agronómico y excelente presentación, similar a todas las editadas por la

Colección Agrícola Salvat, con el agregado que en este caso puede considerarse un verdadero texto de consulta para cualquier problema de ecología agrícola, según el concepto que sobre este tema tiene su autor, el Ing. Agr. Juan Papadakis.

En efecto, a través de 649 páginas se desarrollan veintisiete capítulos que abarcan, entre otros, la influencia del clima y el suelo sobre las plantas, clasificación ecológica de los cultivos y de los climas, intensidad y ritmo del crecimiento vegetal; geografía de la vegetación, de los suelos y de los climas, etc. Se analizan los grandes grupos climáticos del mundo y sus aptitudes agrícolas, para finalmente desarrollar la geografía de la producción agropecuaria.

Corresponde decir, que en este libro, el autor compendia toda su labor de investigador que se había dado a conocer en distintas publicaciones, tales como: Mapa Ecológico de la República Argentina (1951-1952), *Agricultural Geography of the World* (1952) y *Ecología de los cultivos* (1954).

Toda la obra gira alrededor de su clasificación de los climas según la posibilidad de distintos cultivos de acuerdo a la intensidad de los fríos invernales, la disponibilidad térmica del verano y la necesidad en agua de la vegetación a partir del déficit de saturación del aire. Evidentemente, es una manera propia de encarar la clasificación climática racional, que el autor pone en cotejo con otros sistemas, analizando los inconvenientes de la aplicación de cada uno de ellos en la resolución de problemas agronómicos concretos.

Es importante apuntar que el libro trae un apéndice de más de ochenta páginas con una lista extraordinariamente numerosa de localidades representativas de las distintas regiones agrícolas del mundo y sus características ecológicas, por lo que es una verdadera guía climática de consulta, además de los datos geográficos, de vegetación y de suelos que contiene. Es difícil, sino imposible, encontrar reunida en una sola obra tal cantidad de datos de importante utilización práctica para comparaciones agroclimáticas entre las más diversas regiones de la tierra. A. J. PASCALE.

TAYLOR, JAMES A. and YATES, R. A.: *British weather in maps*. London. MacMillan and Co. Ltd., 1958. xiv, 256 p. diagr. maps.

En un libro de 256 páginas, los autores presentan el estudio de diferentes estados de tiempo típicos, que ocurren en las Islas Británicas.

La obra está dirigida principalmente a los estudiantes de Geografía y debe destacarse la forma clara, moderna en que ha sido ejecutada. En primer término, introduce al lector en los conceptos fundamentales de los factores geográficos, que determinan los estados de tiempo y las propiedades de la atmósfera que contribuyen a configurarlos. A continuación describe la forma corriente en que se confeccionan los informes sinópticos y la carta del tiempo en las Islas Británicas, para luego desarrollar la interpretación de los tipos de masas de aire que predominan en ellas, así como sus frecuentes perturbaciones, frentes y anticiclones.

En todos los casos la ilustración es sencilla, clara. Modelos espaciales completan la representación de los fenómenos en superficie y, simultáneamente, diagramas verticales explican con frecuencia los fenómenos de discontinuidad de temperatura, nubosidad y viento; lo cual facilita la comprensión de los diferentes estados de tiempo que se quieren explicar.

La obra de referencia presenta dos Apéndices: el primero incluye fechas de diferentes estados de tiempo, que aún no correspondiendo a los ejemplos explicados

en el libro se ajustan a los mismos casos de éste; y el segundo se refiere a los símbolos utilizados en las cartas del tiempo que se incluyen. J. J. BURGOS.

WAZER, JOHN R. VAN: Phosphorus and its compounds. New York. Edit. Interscience Publishers. 1958. 954 pp. ilustr. cols. graf.

Dicha documental y completa obra que trata del fósforo y de sus compuestos ha sido presentada en dos volúmenes, del primero aparecido se observa desde el principio una obra que hace honor a su autor porque la descripción de todos los capítulos está a la altura de los más mínimos detalles científicos y técnicos del momento, es decir, desde la estructura electrónica del átomo y de la molécula del fósforo con sus características esenciales como la de sus diversos compuestos y la interacción de los átomos hasta los más complejos compuestos obtenidos en laboratorio y en la industria.

El primer volumen lleva consignados trece capítulos, tres apéndices y dos índices, uno de autores y otro de productos. Comentar en particular cada capítulo representaría un escrito sumamente largo pero para dar a resaltar lo expuesto expondré una breve reseña de los capítulos.

Comenzaré con el primer capítulo que es de carácter físicoquímico estructural, en él, el autor expone con detalles el peso del átomo y su estructura nuclear, el momento nuclear, la abundancia de nucleones, los isótopos radiactivos con sus métodos de obtención, la emisión radiactiva, los productos estables derivados (Si, S) su vida media, la energía de las radiaciones beta y gamma y el peso atómico químico. A continuación describe la estructura atómica, la distribución de electrones y sus órbitas, el espectro del fósforo, la combinación química de átomos, las características direccionales de las órbitas, los tipos de uniones, el número de electrones de valencia y las múltiples uniones.

Al pasar al capítulo noveno, el autor trata del ácido ortofosfórico, sus sales y ésteres. Describe en primera línea su historia para pasar de inmediato al punto de vista del ión ortofosfato, la ionización del ácido ortofosfórico y sus propiedades físicas; da una breve noción química del ácido ortofosfórico y de su estructura atómica, luego, describe los fosfatos alcalinos, su fase de equilibrio con un número respetable de gráficos, las propiedades de dichos fosfatos, la ferroelectricidad en los fosfatos, la piezoelectricidad y la de otros fenómenos eléctricos.

A continuación describe los ortofosfatos de calcio, los diagramas en fase acuosa, las propiedades y reacciones de dichos ortofosfatos, los fosfatos de calcio al estado coloidal y las apatitas. Pasa luego a tratar de otros ortofosfatos inorgánicos, por ejemplo el de magnesio y los de álcalis y alcalinoternos y toda una descripción tabulada de una serie numerosa de ortofosfatos con sus características, el tipo covalencia de ortofosfatos, los complejos ortofosfatos de solución, etc.

Considera en un subcapítulo los ortofosfatos orgánicos con la descripción de la técnica de su preparación, los derivados de interés biológico y sus propiedades respectivas; las reacciones de intercambio, la hidrólisis de uniones C-O-P, la acción enzimática en uniones C-O-P y su escisión catalítica.

De la simple lectura y de su consideración técnica de esos dos capítulos se pone de manifiesto la amplitud de datos científicos expresados en sus otros capítulos que ponen de manifiesto el gran interés y la gran capacidad intelectual del autor al haber escrito esta interesante obra documental sobre el fósforo y sus compuestos. En el apéndice expone una lista de 187 especies mineralógicas extractadas del volumen II del Dana's System of mineralogy. En el apéndice 3 figuran en un cuadro

tabla las energías singulares de unión y su distancias con las diferencias electronegativas para uso en los cálculos concernientes a los compuestos del fósforo y en el último apéndice de los termodinámicos a utilizarse en los compuestos del fósforo. ORSINI NICOLA.

BOLZ, WALTER: *Lehrbuch der Allgemeinen Chirurgie für Tierärzte und Studierende*. Dritte Auflage. Stuttgart. F. Enke, 1959. xv, 516 pp. illus. (Trad.: Tratado de cirugía general para veterinarios).

El Manual de Cirugía General para Veterinarios del Profesor Dr. Walter Bolz, cuyo título en alemán es "*Lehrbuch der Allgemeinen Chirurgie für Tierärzte und Studierende*", en su tercera edición, es un libro bien presentado e ilustrado, impreso en buen papel y subdividido en distintos capítulos que se adaptan bien para la enseñanza general de la Patología Quirúrgica al desarrollar los distintos temas de Técnica Quirúrgica General.

Si bien no se adapta para la enseñanza de la Cirugía Especial ni la enseñanza que impartimos en nuestra Institución, puede servir como texto de consulta para estudiantes y egresados de habla alemana. L. F. LAURINO.

EIBL, KARL: *Lehrbuch der Rinderbesamung*. Berlín. P. Parey, 1959. xv, 485, ps. illus. (Traduc.: Tratado de inseminación bovina). DM 74.

El autor del libro del epígrafe, el Dr. Karl Eibl, veterinario gubernamental y director de la conocida estación de inseminación de Neustadt/Aisch (Alemania Occidental), ha contribuido a aclarar; investigar y desarrollar bases, técnica, organización y problemas zootécnicos de la inseminación artificial (i.a.), no sólo en su zona de acción —Baviera— sino también en toda Alemania Occidental. Esta meritoria labor y la indiscutible autoridad en la materia, justifican que Eibl, haya tratado de reunir en un voluminoso tomo todo lo conveniente a la i.a. en la especie bovina.

En casi 500 páginas con profusión de ilustraciones, en parte originales, Eibl encara las facetas de la especialidad en seis secciones, a saber: I. Organos y funciones genitales masculinas del bovino. El esperma. Principios de conservación del esperma. II. Organos y funciones genitales femeninas. La "inseminación", fecundación y fecundidad. III. Posición de la inseminación artificial en la bovinotecnia. IV. La estación central de la inseminación artificial (organización, edificación, instalación y población toruna). V. Colección de esperma y labor diaria de laboratorio. VI. Las subestimaciones (en el acto de la inseminación artificial). Como anexo lleva indicaciones sobre la preparación, limpieza y esterilización del instrumental, y sugerencias para control e inspección de las estaciones centrales y de las subestaciones.

Prácticamente no queda tema que el autor no haya tratado con mayor o menor dedicación. Especialmente bien lograda, la sección III, habla de las deficiencias, de los peligros y de las posibles inconveniencias de la I.A., de los factores constitucionales y genéticos, de la selección de los reproductores, de las pruebas a que ellos deben ser sometidos antes de la adquisición (pruebas de progenie, de fecundidad, sanidad genital y genética, de producción, etc.). También son discutidas en esta sección las posibilidades y la meta de la I.A., dentro de la bovinotecnia (selección, apareamiento selectivo individual, mejoramiento colectivo, sanidad animal, policía

sanitaria, etc.), el control por parte del estado de la I.A. y del comercio internacional del semen bovino. Las tres secciones finales deben ser calificadas del mismo modo.

El ordenamiento algo singular de la materia da lugar a interferencias y a la desmembración de sectores que debieran debido agregarse juntos. Esta imperfección debiera haberse evitado, más teniendo en cuenta que la obra es conceptuada por el autor como texto de estudio. Tampoco puede pasarse por alto que son varios los errores que se han deslizado, que pueden ser tan sólo errores sintácticos. El especialista y el conocedor del idioma puede encontrarlos e interpretarlos, no así el estudiante o el idiomático menos versado. Se debería tener en cuenta en una futura segunda edición no sólo estos defectos estéticos para corregirlos, sino también reemplazar la denominación de "libro de texto" por la de "manual" a pesar que el índice bibliográfico contenga sólo algunas de las obras más importantes. J. AS-TROWSKY.

HIRSCH, PAUL: *Chemische Konservierung von Lebensmitteln*. Zweite, durchgesehene und erweiterte Auflage. Dresden und Leipzig. Th. Steinkopff, 1956. xii, 198 ps. illus. (Traduc.: La conservación química de los alimentos).

Las cuantiosas pérdidas que causa la alteración de los alimentos, justifican todo intento de investigación sobre su conservación y el mantenimiento de sus propiedades bromatológicas. La conservación por agentes químicos presentó y presenta debatidos problemas médicos, higiénicos, químicos y bromatológicos en torno al discutido grado de inocuidad que significa su agregado. Sus crecientes usos, a los que caben añadir los antibióticos, exigen el desarrollo de nuevos métodos industriales de conservación de alimentos, realmente inocuos tanto para el hombre como para los animales.

El autor, con larga experiencia en el tema, expone en el tratado los fundamentos de la conservación de alimentos por agentes químicos. Tras previas consideraciones sobre la composición química y las alteraciones bioquímicas y microbiológicas que afectan a los alimentos, se encuentran enumerados los principales conservadores, con acertadas referencias sobre sus propiedades químicas, farmacológicas y microbiológicas, y de algunos incluye también su dosificación y ensayos de calidad.

En forma resumida se detallan los principales métodos de conservación química, que incluye: el salado, el salitrado, el ahumado, la acidificación, el eduleorado, el empleo del alcohol, los aceites, las grasas y los antioxidantes. Completa el cuadro de los conservadores una acertada referencia de las disposiciones legales que reglamentan su uso, reunidas en los códigos bromatológicos.

Constituye la obra un actualizado compendio sobre el uso de conservadores en productos alimenticios, útil para una rápida información sobre el tema. Las referencias bibliográficas seleccionadas, pese a los inconvenientes tenidos por el autor, llegan hasta el año 1954 y se dan en forma de pie de página. Los numerosos cuadros que ilustran el texto resultan acertados y se hallan bien presentados; la impresión excelente. Un índice de autores y de materias, completan el texto. E. E. VONESCH.

SAFE HANDLING OF RADIOISOTOPES. Austria. Edit. International Atomic Energy Agency. 1958. 95 pp.

Como su nombre lo expresa, la finalidad de este manual está de proveer datos fundamentados para la seguridad y la protección de las personas que manejan radioisótopos en sus investigaciones científicas.

Representa el primer manual de una serie de códigos que esta agencia hará aparecer progresivamente.

Este manual ha sido redactado cuidadosamente por un grupo de expertos internacionales en la materia, basándose en consultas efectuadas por agrupaciones de todo el sobre bajo, el entendimiento técnico y médico para salvaguardar de un modo lo más completo la salud. Consta de una introducción, de 7 capítulos complementados y de dos apéndices.

En la introducción presenta sumariamente su objetivo, las definiciones a considerar en su descripción, el máximo de nivel permisible de las radiaciones provenientes del medio exterior y de la contaminación radiactiva, luego pasa a considerar la organización necesaria para salvaguardar la salud, y la seguridad de los trabajadores, la supervisión médica, la determinación de la radiación de las personas, los aparatos y equipos necesarios y el registro personal, etc.

En el segundo trata de las fuentes selladas de radiación, métodos para su uso general y especial, en el tercero, considera las operaciones generales con fuentes no selladas, elección del material y procesos aconsejados, trajes protectores, medidas personales de protección y usos especiales de las fuentes no selladas.

En el cuarto se refiere a la manera de depositar las fuentes de radiación sus condiciones y operaciones respectivas para pasar al siguiente capítulo que trata del transporte en el mismo establecimiento u a otro y a continuación describe los principales accidentes de diversos orígenes.

En los dos últimos considera las descontaminaciones personales y la de los equipos y el control de material radiactivo de residuos y el de disposición.

En los apéndices trata en el primero de los niveles máximos permisibles a la exposición externa y por radiactividad de contaminación por el aire y el agua, para terminar en el segundo con el máximo de niveles permisibles por contaminación de superficie.

De lo expuesto resulta una obra de suma utilidad para el experto en manejo de radioisótopos que debe estar presente en primera línea para cualquier eventualidad profesional.

La redacción es concisa, bien clara y comprensible, llevando cada capítulo su numeración en el margen seguida de otras cifras para diagnosticar y clasificar los párrafos, cifras que servirían de base para su clasificación ulterior. ORSINI NICOLA.

KOCH, P. — FISCHER, H. — SCHUMANN, H. — *Erbpathologie der Landwirtschaftlichen Haustiere*. Berlín. 1957. Edit. Paul Parey. 436 pp. ilustr. (Trad.: La herencia patológica de los animales domésticos).

Este excelente tratado sobre herencia de anomalías en los animales domésticos resume en forma completa los factores letales o defectos hereditarios publicados hasta la fecha. Estas anomalías hereditarias han sido clasificadas y valoradas en la importancia que tienen en la Zootecnia moderna para el uso de la inseminación artificial a fin de evitar los peligros de difusión de genes indeseables.

Consta esta obra de 430 páginas impresas en papel ilustración con 215 excelentes figuras que incluyen fotografías y cuadros genealógicos de los casos analizados. En sus diversos capítulos trata anomalías hereditarias conocidas en vacunos, equinos, porcinos, caprinos y aves. M. W. DE ANDRES.

MAHADEVAN, P.: Dairy cattle breeding in the tropics. Bucks, England. Commonwealth Agricultural Bureaux, [1958]. xiii, 88 pp. ilus.

Se trata de una interesante publicación sobre el ganado bovino que con vistas a la producción de leche, se explota en los países tropicales.

El carácter saliente de la descripción es poner de manifiesto lo primitivo que resulta allí la referida explotación.

El trabajo del autor responde a un minucioso orden; y en el mismo se describen las razas definidas o no que se ordeñan; las variaciones de tamaño y de peso corporal; la edad a que se efectúa el primer servicio; la variación observada entre edad del ganado y volumen de producción de leche; el prolongado intervalo que transcurre entre una y otra lactancia; la duración de cada lactación; así como los records de producción alcanzados.

Analiza luego la especial composición de la leche de ese ganado y entrando en el aspecto reproductivo, describe observaciones sobre selección, cruzamientos y crianza que se cumple en ese medio.

En un capítulo final resume sus observaciones acerca de lo que podría hacerse en lo futuro para ajustar esa explotación a un plan racional. A. E. CANO.

MCGRATH, JOHN T.: Neurologic examination of the dog, with clinicopathologic observations. 2nd ed. Philadelphia. Lea and Febiger. 1960. 281 pp. ilus. u\$s 7.—

Pocos autores se han ocupado de este tema. La Semiología y Patología del sistema nervioso de los animales domésticos no ha sido materia que haya atraído a los expertos en Clínica Veterinaria. Las publicaciones, entonces, no abundan.

El Dr. John T. McGrath, Profesor de Patología de la Escuela de Veterinaria de la Universidad de Pennsylvania y Profesor de Patología Veterinaria de la Escuela de Medicina para graduados de la misma Universidad, es el autor que se ha mostrado más generoso en esa tarea de investigar y publicar trabajos relacionados con el sistema nervioso normal y patológico de los animales. También es considerado, hoy día, dentro de los hombres más capacitados en esta materia. Su libro es testimonio de lo que afirmamos. Pese a que el autor aborda una especialidad con pocos adeptos, el libro por él publicado ha merecido el galardón de una segunda edición.

El Dr. McGrath se ocupa del examen neurológico del perro y de los desórdenes del sistema nervioso del perro. El autor es conciso. Rechaza lo superfluo en mérito a una mayor claridad por lo cierto; elude lo discutible y expone con sencillez y en forma accesible para quienes no han sido introducidos en la materia.

Constituye una obra de consulta pero es también de excelente ayuda para quienes se interesan en las investigaciones neurológicas y para los veterinarios que desean completar sus estudios.

El libro desarrolla veintinueve capítulos cuyos títulos son los siguientes:

- 1: Introducción.
- 2: Anamnesis.
- 3: Examen Físico.
4. Sistema nerviosoperiférico.
- 5: El cerebro.
- 6: El Cerebellum, Aparato Vestibular y Médula Oblongata.
- 7: Las vértebras, meninges, nervios de la espina dorsal y médula.
- 8: Reflejos utilizados en el examen neurológico del perro.

- 9: Líquido cerebroespinal.
- 10: Patología intracranial.
- 11: Trauma intracraneal.
- 12: Molestias metabólicas y Tóxicas.
- 13: Enfermedades inflamatorias e infecciosas.
- 14: Neoplasmas intracraneales.
- 15: Enfermedad Cerebro-Vascular.
- 16: Patología de la Columna vertebral, Médula y Meninges.
- 17: Lesiones de la Columna vertebral, Médula y Meninges.
- 18: Enfermedades inflamatorias e infecciosas.
- 19: Pachymeningitis osificante.
- 20: Neoplasmas intravertebrales.
- 21: Distintas enfermedades de las vértebras.

La presentación del libro es inobjetable: a todo papel ilustración, cuidadosamente ilustrado y bien editado.

Concretando: el Dr. John T. McGrath nos ha obsequiado con una buena obra.

Con ella ha servido a nuestra profesión. Consideramos que este libro debe ser leído por todos los veterinarios que aspiran a mejores conocimientos sobre la semiología y patología del sistema nervioso del perro, y no debe faltar en la biblioteca del Veterinario Clínico. Agregó que este libro de McGrath está entre aquellos que tienen el privilegio de no ser un simple adorno de biblioteca. Se leen o deben leerse. ANTONIO PIRES.

DIZIONARIO PER IL MEDICO PRATICO: Specialità farmaceutica. Torino. Minerva Médica, S. p. A., 1959. xix, 802 pp.

Se trata de una recopilación ordenada de los nombres de todos los medicamentos aprobados por la autoridad competente en Italia, agrupados en los siguientes grandes capítulos:

- 1) "Índice de las especialidades enfermedades, en relación a los principales síntomas y a las más frecuentes".
Bajo el nombre del síntoma más notable y común, enumera todas las especialidades que se podrían usar para combatirlas y da, entre paréntesis, el nombre del laboratorio que las presenta.
- 2) "Diccionario de las Especialidades Farmacéuticas por orden alfabético".
Da el nombre de las especialidades, indica el laboratorio y su domicilio, detallando luego la composición del producto, sus propiedades terapéuticas, indicaciones, vías de administración, dosis y finalmente, cuando fue aprobada y bajo qué número de orden, en Italia.
- 3) "Índice de las Especialidades, según sus acciones terapéuticas".
Enumera los usos terapéuticos comunes, dando a continuación de cada uno, por orden alfabético, los nombres de las especialidades y los laboratorios productores, ya sean o no elaborados en ese país.
- 4) "Especialidades Farmacéuticas y sus propiedades".
Da, por orden el nombre de todas las especialidades usadas en Italia, aclarando de qué laboratorio son, e indicando en pocas palabras, la utilización clínica y en algunos casos la presentación comercial.
- 5) "Lista de Productores de Especialidades".
Indica el nombre de cada uno de los laboratorios que actúan en ese país, bajo

el rubro original y del que lo presenta, con su domicilio, y a continuación la lista de todos los productos que tienen a la venta, sin otra indicación.

Este volumen, que se concreta a la espera de la Medicina Humana, es para su país de origen, de gran valor, pues ayuda al clínico, orientándolo para recetar, en base a: Síntomas, Especialidades, Acciones, Propiedades y Productores; no así para nosotros y nuestra Medicina Veterinaria, donde sólo tiene valor informativo y documental.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E.: *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. 2 Tomo. Berlín, Verl. Paul Parey, 1960. xiii, 409 pp. illus., láms. cols. Traduc.: (Tratado de Anatomía de los animales domésticos).

Magnífica obra de Anatomía escrita en alemán, utilizando la nomenclatura latina que permite fácilmente a los que no saben el idioma interpretar las láminas. En este segunda tomo, con papel ilustración, impresión clara y tipografía que no fatiga su lectura, tiene un contenido de 400 páginas y 508 figuras en colores y en negro que facilitan el aprendizaje objetivo de la Anatomía; fotografías que son una verdadera obra de arte. Se inicia el libro con un capítulo 1º donde expresa con concepto claro, la cavidad torácica, la cavidad abdominal y las pelvianas. La forma en que se han originado las distintas formaciones pleurales y peritoneales, incluyendo los órganos respectivos.

Es un texto de Anatomía comparada que se inicia en el caballo, e incluye el bovino, ovino, caprino, cerdo, perro y gato.

2º Un capítulo de aparato digestivo. Empezando por labios, cavidad bucal, faringe, etc., profusamente ilustrado.

3º Capítulo de aparato respiratorio empezando por cavidad nasal, senos, con magníficas láminas en colores para mostrar los senos en forma completa.

4º Aparato urogenital (Masculino y Femenino) ilustrado como en todos los capítulos anteriores.

En síntesis podemos decir que en un tomo contiene todo lo que se debe saber de Anatomía Comparada, empezando por el caballo, y terminando en el gato, en lo referente a Esplanología.

Es la obra más completa y mejor presentada que ha podido llegar a mis manos sin lugar adudas. La única pena es no poder disponer, si es que se ha publicado, del primer tomo. R. BUIDE.

SCHROETER, A.: *Das Fleischbeschaugesetz, nebst zusätzlichen Verordnungen und Gesetzen*. von A. Schroeter und M. Hellich. Siebente, ed. por M. Lerche, H. Bartels und F. Kelch. Berlín. P. Parey, 1960. viii, 218 pp. (Teil 1). (Trad.: La ley de inspección de carnes, sus reglamentos y leyes complementarias. 7ª ed. rev. y aument. 1ª parte). D.M.:22.

La legislación relativa a la inspección de carnes de la República Federal Alemana ha sufrido una profunda revisión y remodelación en consonancia con los adelantos científicos modernos de la materia. El 15 de marzo de 1960 ha sido promulgada la correspondiente ley, y con ello se hacía necesario la revisión y ampliación de la literatura respectiva. La conocida obra básica de Schroter/Hellich sobre legislación de inspección de carnes es ahora oportunamente reeditada por la Ed. Paul Parey, reactualizada en su séptima edición por tres conocidas autoridades en la materia. Son ellas el profesor de higiene de los alimentos de la niversidad de Berlín Occiden-

tal, Dr. h.c. M. Lercher, el especialista en la materia del Ministerio de Alimentación, Agricultura y Bosques alemán, Dr. M. Bartels, y el Director del Instituto Federal de Investigaciones de Carnes de Kulmbach, Dr. F. Kelch.

La obra ha sido dividida en cuatro entregas, de las cuales la primera es motivo del presente comentario y contiene: la ley de inspección de carnes con las innovaciones del 15.3.60, generalidades sobre la importación de carnes, la ley sobre adiciones y tratamientos ilícitos de las carnes del 18.12.59, el reglamento sobre organización y aplicación de la ley de inspección de carnes del 1.11.40, la ley sobre faenamiento y matanza de animales del 24.4.33 con sus reglamentaciones de 1933 y 1952, y por último la ley sobre erección de mataderos públicos y la imposición de su uso exclusivo del 18.3.1868, todas ellas ampliamente comentadas.

De singular interés han de ser sin duda para nuestro medio las innovaciones relativas a la importación de carnes que contiene la ley del 13.3.60 y que se hallan en sus artículos 12, 12a, f, 13a, 14 y 15, que entre otros puntos establecen que los mataderos exportadores del extranjero deberán ser reconocidos por las autoridades alemanas al igual que sus condiciones de higiene, trabajo y sus instalaciones deberán cumplir como mínimo con las exigencias de la ley alemana. Se establece también las exigencias mínimas de inspección veterinaria de carnes, sellado, etc., como asimismo todas aquellas relacionadas con los frigoríficos, plantas industrializadoras de carnes, fabricación de conservas, etc.

Las tres entregas subsiguientes de la obra tratarán de las reglamentaciones A, B, C, D, E y F, de la ley de inspección de carnes con sus respectivos comentarios, además de datos estadísticos de faenamiento e inspección de carnes.

La obra comentada resultará sin duda imprescindible a todos aquellos que de una u otra forma se hallen relacionados con la inspección y exportación de carnes y de sus productos derivados, con miras a su exportación a Alemania Occidental, debiéndose recomendar su estudio. J. E. B. OSTROWSKI.

SNAPP, ROSCOE R.: Beef cattle. by Roscoe R. Snapp and A. L. Neumann. 5th ed. New York. J. Wiley and Sons, Inc., 1960. x, 684 pp. ilus. gráfs. maps. u\$s 8.50.

Se trata de la 5ª edición de esta conocida publicación, que antes fuera impresa varias veces como obra del Profesor Roscoe R. Snapp, alcanzando siempre gran difusión y siendo considerada un excelente tratado sobre el tema.

En este caso la reimpresión la realizó su discípulo y durante mucho tiempo su colaborador A. L. Neumann, el que deliberadamente mantiene el nombre del autor originario de la obra, a cuya memoria dedica esta edición.

En lo substancial, el libro mantiene y repite la información de las anteriores impresiones, aunque ampliando y centralizando aquellos temas en los que se han operado progresos o nuevos conceptos, como sucede por ejemplo en lo que se refiere al empleo de hormonales, antibióticos, etc.

Se presta asimismo atención a los nuevos conceptos sobre la flora de rumen y su importante relación con el proceso digestivo de los bovinos.

En resumen puede decirse que se trata de una reimpresión actualizada del clásico Beef Cattle de Snapp. A. CANO.

WHITLOCK, J. H.: Diagnosis of veterinary parasitisms. Philadelphia. Lea and Febiger, 1960. 236 pp. iius.

Obra magníficamente impresa en 236 páginas con 98 figuras.

Contiene una introducción de ocho páginas, donde nos muestra, en líneas generales, las enfermedades parasitarias propiamente dichas primarias, las secundarias, clasificación, etc.

Insectos y ácaros son tratados rápidamente —en 50 páginas— con grabados muy eficientes.

Los Helmintos ocupan 140 páginas, más y mejor desarrollados que los anteriores. Los Protozoarios no figuran.

En un apéndice de cinco páginas, compendia las técnicas de investigación parasitaria más frecuentes.

Libro de pocas páginas, contiene lo más fundamental de la materia en cuestión. Con referencias al pie de cada tema tratado.

Encontramos esquemas, claves y dibujos de autores de todas las épocas —algunos antiguos— pero todos magistrales.

Presentación poco común —por sus estampas, etc.— y quizá por ello eficaz. La forma de esta obra es lo que precisamente dejamos sentado, como así también la excelencia de esta obra. R. J. ROVEDA.

ZIEGLER, H.: Anatomie und Physiologie der Rindermilchdrüse. von H. Ziegler und W. Mosimann. Berlín. P. Parey, 1960. 144 pp. ilus. gráfs. láms. cols. DM 21.60. (Trad.: Anatomía y fisiología de la glándula mamaria de los bovinos).

Los profesores H. Ziegler y W. Mosimann del Instituto Anatómico Veterinario de la Universidad de Boon han dado a conocer una obrita especializada que trata exclusivamente de todo lo que necesita saber el veterinario que se dedica al ganado lechero, siendo también de suma utilidad para los estudiantes y de interés para toda aquella persona cuyo trabajo esté en relación con la explotación lechera.

Es una obra de 144 páginas, bien presentada, con excelentes ilustraciones, algunas en colores que por su presentación invita a su lectura y que hacen honor a la editorial P. Parey.

El volumen se divide en cinco capítulos, a saber:

1. Anatomía macroscópica completa.
2. Sistema neuro-vascular.
3. Anatomía microscópica.
4. Desarrollo de la glándula mamaria.
5. Fisiología del desarrollo de la glándula mamaria y su posterior actividad.
Influencia hormonal sobre su función y la influencia artificial sobre la lactancia.

Cada capítulo va acompañado de una profusa bibliografía que deja profundizar el tema sin dificultad alguna. Termina este útil libro con un índice de palabras que permite encontrar fácilmente cada uno de los temas. Resumiendo, se trata de una obra concisa, práctica, con sus temas abordados con claridad. lo que permite aprovecharla aún no dominando el idioma alemán. R. BUDE.

ZIETZSCHMANN, O.: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere. por O. Zietzschmann y O. Krolling. 2da. ed. rev. y aument. Berlín. P. Parey, 1955. xii, 494 pp. ilus. DM 88. (Traduc.: Embriología de los animales domésticos).

Treinta años después de aparecer la primera edición del texto de embriología de los animales domésticos, el Prof. O. Zietzschmann, conocido ex-profesor de anatomía de la escuela de Hannover y último discípulo directo de Ellenberger, ofrece

ahora en colaboración con el ex titular de la cátedra similar de la Escuela de Viena, Prof. Dr. O. Krolling, la segunda edición completamente revisada y aumentada de su obra. Los autores brindan una clara, detallada y didáctica puesta al día de tan complejo temario, basados en la bibliografía mundial de los últimos tres decenios y en las investigaciones y la experiencia docente personales.

Con respecto a la primera edición fueron aumentados, dentro de la progénesis, los capítulos respectivos a la teoría cromosómica, descripción y maduración de las células germinativas como bases para la reproducción animal, tema de tanta importancia hoy tanto para el médico-veterinario como para el zootecnista. Los capítulos sobre blastogénesis han sido ampliados en lo concerniente al desarrollo primario, a la placentación, al metabolismo placentario, al desarrollo externo del germen mamífero y a la determinación de la edad del embrión. En cuanto a la organogénesis fueron aumentados y revisados los capítulos de la segmentación, del desarrollo glandular y de las extremidades como así también del sistema unigenital, siempre de acuerdo con la teoría de la continuidad del plasma germinal o migración de las células germinales (Weissmann y otros).

Unas 600 ilustraciones, la mayoría originales, facilitan la comprensión del texto. Llama la atención aquí, entre otras, las relativas a la placentación, osteogénesis, mesonefros, genitales externos, etc. Se ha dado especial importancia a la unificación de la nomenclatura y al uso de sinónimos.

La obra se divide en tres grandes secciones: Progénesis, Blastogénesis y Organogénesis.

La Organogénesis abarca los capítulos sobre las células sexuales, ciclos sexuales y fecundación de los animales domésticos y del hombre.

La parte dedicada a la Blastogénesis trata la segmentación, la formación de las hojas germinativas, el desarrollo de la forma del cuerpo y de las envolturas y anexos del embrión.

Los distintos sistemas orgánicos que derivan de cada una de las tres hojas germinativas son meticulosamente descriptos en la sección sobre Organogénesis. Los provenientes del ectodermo (piel, sistema nervioso, órganos de los sentidos), del mesodermo (aparatos circulatorio, locomotor, génito-urinario) y del endodermo (aparatos digestivo y respiratorio) son vistos en las últimas 280 páginas de la obra.

Por considerarlo libro de texto los autores han evitado referencias a teorías en discusión y acopio de datos bibliográficos. Un detallado índice alfabético de materias facilita la orientación.

La obra ha sido editada por la Editorial Paul Parey con la presentación de alta calidad e ilustraciones de gran nitidez a que esta casa tiene acostumbrados a sus lectores. El precio puede considerarse razonable.

Sin duda esta obra, una vez salvada la barrera idiomática, ha de ser de gran valor no sólo para el estudiante, docente y profesional médico-veterinario, sino también para biólogos, zoólogos y zootecnistas.

Dada la importancia de la obra sería de desear su pronta traducción al castellano. J. E. B. OSTROWSKI.

JOHNSTON, A.: A supplement to a host list of plant diseases in Malaya. Kew, Surrey, Gran Bretaña. Commonwealth Mycological Institute, 1960. 30 pp. (Mycological papers n° 77).

Se trata de un estudio complementario al realizado por el mismo autor en el que hizo una recopilación de las enfermedades en Malaya encontradas desde 1920 a

1950. En este trabajo recopila los huéspedes que han puesto en evidencia alguna enfermedad en Malaya partiendo desde 1950 hasta 1958.

Su autor, especialista de la Regional Plant Protection de la F.A.O. en Bangkok, ha coleccionado e investigado la mayoría de las enfermedades que cita, habiendo contado con la colaboración del Departamento de Agricultura; de la Universidad de Malaya, del Singapore Botanic y del Commonwealth Mycological Institute.

Para facilitar su estudio los huéspedes han sido agrupados en plantas, hongos e insectos y en cada uno de ellos se ha citado por orden alfabético y en primer término la denominación técnica del huésped, luego el nombre común de la enfermedad o agente, seguida del nombre científico y finalmente la fuente o publicación que respalda a esa cita.

Agrupar finalmente las referencias bibliográficas con todo su detalle y dar un índice alfabético por agente parasitario en su denominación científica.

El trabajo es muy interesante y la forma en que ha sido agrupado facilita cualquier búsqueda ya sea por huésped en su primera parte o por parásito en su índice final. J. J. COSTA.

ELLIS, M. B.: Dematiaceous hyphomycetes: 1. Kew, Surrey, Gran Bretaña. Commonwealth Mycological Institute, 1960. 36 pp. illus. (Mycological papers n° 76).

En el presente trabajo se describen Dematiaceas Hifomicetas que tienen pocos representantes en especies o de aquellos que existen divergencias aún no aclaradas hasta el presente.

Su autor, que ya ha descrito y publicado en boletines anteriores Ns. 56, 65, 67, 70 y 72, otros géneros que agrupan numerosas especies, encara el estudio tratando de facilitar la identificación de las especies descriptas.

Los géneros que se han descrito en este trabajo son: *Acarocybe*, con dos especies; *Acarocybella*, con una especie; *Pithomyces*, con nueve especies y *Corynespora*, con diez especies.

En cada uno de ellos el autor indica un tipo de colonia, su micelio; sus órganos de reproducción y las especies que se han tomado como tipo, de las cuales acompaña dibujos con aumentos de x 650.

El trabajo resultará sin duda muy interesante para la segura identificación de las especies citadas. J. J. COSTA.

CHRISTIEC, JESSE R.: Plant nematodes, their bionomies and control. Gainesville, Florida, EE. UU. University of Florida agricultural experiment station, 1959. xi, 256 pp. illus.

Se trata de una recopilación relacionada con el problema de los nematodos que atacan a los cultivos, considerando su sistemática, su acción sobre los huéspedes, su biología y las medidas de control más adecuadas.

El principal objetivo es hacer llegar a los investigadores y especialistas de las Estaciones Experimentales y Centros alejados de las fuentes de información, una publicación donde estén reunidos los datos de mayor interés y al día relacionados con este problema.

La primera parte del mismo encara el estudio de los nematodos desde el punto de vista general para tratar posteriormente su aspecto como parásitos de las plantas.

Describe, luego sus formas, medidas, ciclo biológico, sintomatología de los huéspedes, especificando los tipos de anormalidades según la parte del vegetal que sufre su ataque.

En su capítulo segundo se concentran las medidas de control, ya sean culturales, biológicas, físicas y químicas. En este último tópico se incluyen los productos más aconsejables para emplear y los procedimientos más adecuados para su aplicación.

Del capítulo tercero al décimo cuarto inclusive, los nematodos están agrupados y considerados por la sintomatología de la parte que atacan, indicándose en cada uno de ellos los géneros representativos y sus especies, su biología en particular, los huéspedes que atacan; su distribución y finalmente las medidas de control especificadas en cada caso. Cada capítulo lleva la literatura o fuente de información correspondiente.

Se incluye en la parte final un apéndice con cinco tablas que indican: 1º. Nematodos de cultivos comunes y sus regiones de ataque; nº 2. Medidas de control para cada cultivo y nematode; nº 3. Tratamientos físicos para plantas en stock; nº 4. Nombres comunes de los nematodos y nº 5. Nombres científicos de los mismos, y un índice general por abecedario.

Indiscutiblemente este libro viene a llenar una necesidad ya que no existe otro de este tipo, habiendo participado en la corrección del mismo especialistas tales como Dr. J. A. Pinkard, Dr. J. N. Sasser, Mr. A. L. Taylor, Dr. E. P. DuCharme, Dr. A. N. Brooks, Dr. T. W. Graham, Dr. J. E. Boshier, Mr. W. D. Courtney, Dr. J. W. Seinhorst, Mr. R. W. Leukel y Miss E. M. Buhrer. J. J. COSTA.

FABRE, FRANCIS-CHRES: La politique céréalière en Europe au seuil de l'unification. Tableau économique et réglementaire. Leyde. A. W. Sythoff, 1960. 231 pp. gráfs.

El autor comienza su obra con el análisis de los mercados de cereales de Europa examinando el consumo humano y animal de los granos panificables. Al hacer una clasificación de los cereales, que llama secundarios, que son principalmente utilizados por el ganado y subsidiariamente para consumo humano, analiza también su utilización industrial.

Luego estudia las condiciones generales de la producción, la población empleada en la agricultura, las áreas, los rendimientos y la tendencia de la producción, como así también el intercambio comercial y la evolución de los precios de los distintos cereales.

La segunda parte de la obra está dedicada a la intervención de los Estados; en ella se dedica especial atención a los fundamentos de las políticas nacionales, fundamentos sociales, políticos y estratégicos, los distintos controles de precios con su gama amplísima según los diferentes países y los resultados de las diversas políticas aplicadas tanto en el plano nacional como internacional.

En sus conclusiones, el autor analiza el mercado común franco-tunesino de cereales, la Comunidad Económica Europea, la unificación de los mercados agrícolas, comprendiendo esta última la internacionalidad aplicada a una integración parcial, la cooperación intergubernamental y la zona de libre comercio.

Termina el autor sosteniendo que los grados de intervencionismo estatal sobre el mercado europeo de cereales exigen que toda fórmula de unificación debe basarse en un plan de autoridad internacional o por lo menos de estrecha cooperación además de medidas de similares características relacionadas con la economía en su conjunto.

Tal solución internacional permitirá primordialmente establecer la indispensable orientación racional de la producción, contemplando el interés de consumidores y productores en la elección de los dos puntos siguientes, de primordial importancia en un país o en una región.

- 1) Producción en las regiones más favorables.
- 2) Elección de la producción más conveniente tendiente a poner de manifiesto el valor de una determinada región. F. U. TERZY.

SECCION BIBLIOGRAFICA

INDICE DE LOS COMENTARIOS

AGRONOMIA

ALLEN, SHIRLEY W.: Conserving Natural Resources	564
ASAE (American Society of Agricultural Engineers): Atomic energy and Agriculture	565
AZZI, GIROLANO: Ecología Agraria	566
BARTLEY, E. E.; ELDRIDGE, F. E.; FARMEER, E. L.: Elements of dairying laboratory manual	594
CONGRESS SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE DU TABAC, II ^o : Actes de deuxième congrés scientifique internationale du tabac	569
COLLINGS, G. H.: Fertilizantes comerciales	569
CORREVON, AYMON: Rocailles fleuries. Les plantes des montagnes dans les jardin	568
CHRISTIE, J. R.: Plant nematodes	608
DERMINE, E.; LIARD, O.: Identification et description des varietes du Prunier Europeen	571
DICK, WILLIAM E.: Atomic energy in agriculture	571
DICKSON, JAMES G.: Diseases of field crops	573
FABRE, FRANCIS-CHARLES: La politique céréalière en Europe au seuil de l'unification	609
GARCÍA MATA, R.: El visón. Su cría en cautividad	575
CHRISTIE, J. R.: Plant nematodes	608
GASSNER, JOACHIM KURT: Zauberwelt der Zimmerpflanzen. (La magia de las plantas para interiores)	595
GUINEA, EMILIO; MARTÍNEZ HOMBRE, J.: Manzanas de España	577
HALLSWORTH, E. G.: Nutrition of the legumes	577
HIRCH, PAUL: Chemische Konservierung von Lebensmitteln. (La conservación química de los alimentos)	579
HUGUES, H. D.: Crop production	600
INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY: Safe handling of radioisotopes ..	
JOHNKE, HELMUT; BERTRAND, ANSON, R.: Soil conservation	595
JONSTON, A.: A Supplement to a host list of plant diseases in Malaya	607
MATZ, SAMUEL: The chemistry and technology of cereals as food and feed	596
PAPADAKIS, JUAN: Geografía agrícola mundial	596
PARODI, LORENZO R.: Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería ..	564

SCHULTZ, M. E.: Leche cconservable	586
TAYLOR, JAMES; YATES, R. A.: British weather in maps	597
TSCHAPEK, MARCOS W.: El agua en el suelo	587
VIDAL, JOSÉ J.; CONSTANTINO, ITALO N.: Iniciación de la ciencia forestal ..	588
WALKER, J. C.: Enfermedades de las Hortalizas.	591
WAZER, JOHN R. VAN: Phosphorus and its compounds	598
WILKES, GEORGE C.: Taxation of the forest industries in Ontario	592
WYBENGA, J. M.: A contribution to the knowledge of the importance of sodium for plant life	594

VETERINARIA

BARTLEY, E. E.; ELDRIDGE, F. E.; FARMEER, E. L.: Elements of dairying la- boratory manual	594
BLOOM, F.: Pathology of the dog and cat	567
BOERO, J. J.: Las garrapatas en la República Argentina. (Acarina ixodoidea)	568
BOLZ, WALTER: Lehrbuch der Allgemeinen Chirurgie für Tierärzte und Stu- dierende. (Manual de Cirugía general para veterinarios)	599
DERIVAUX, J.: Obstetrique vétérinaire	570
DESROSIER, NORMAN W.: The technology of food preservation	571
EIBL, KARL: Lehrbuch der Rinderbesamung. (Texto de inseminación bovina)	599
FERRE, E.: Bacteriología	574
FOSTER, E.; NELSON, F. E.; MARVIN, L.: Dairy microbiology	574
GARNER, R. J.: Veterinary toxicology	575
GOLD, VÍCTOR: pH measurements	576
GRAINGER, THOMAS H.: A guide to the history of bacteriology	576
HANN, THEODOR: Die wichtigsten Operationen des Tierarztes der Praxis. (Las operaciones más importantes del médico veterinario práctico)	579
HIRSCH, PAUL: Chemische Konservierung von Lebensmitteln. (La conserva- ción química de los alimentos)	600
INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGEKCY: Safe handling of radioisotopos ..	600
JACOB, ANDRÉ: Le médecine vétérinaire dans l'art antique grec et latin	581
JENSEN, C. O.: Selected papers	581
JUNG, SIEGFRIED: Zucht und Haltung der Wichtigsten Laboratoriums versuche- tiere. (Cría y cuidado de los animales de laboratorio)	582
KOCH, P.; FISCHER, H.; SCHUMANN, H.: Erbpathologie der Landwirts- chaftlichen Haustiere. (La herencia patológica de los animales domésti- cos de interés pecuario)	601
KROLLING UND GRAU: Lehrbuch der Histologie und Vergleichenden Mikrosko- pischen Anatomie del Haustiere. (Tratado de histología y anatomía ma- croscópica comparada de los animales domésticos)	582
LLORENS, M.: Esterilidad funcional de los bovinos	583
MAHADEVAN, P.: Dairy cattle breeding in the tropics	602

McGRATH, JOHN T.: Neurologic examination of the dog, with clinicopathologic observations	602
McKINNEY, JOHN: The sheep book	584
McLEOD, W. M.: Bovine anatomy	584
MELLORS, ROBERT G.: Analytical cytology. Methods for studying cellular form and function	584
NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. (Manual de Anatomía de los animales domésticos)	604
MINERVA MÉDICA: Dizionario per Il Medico Practico	603
RICHTER, JOHANNES; GOTZE, RICHARD: Tiergeburtshilfe. (Obstetricia Veterinaria)	586
SCHROETER, A.: Das Fleischbeschaugesetz, nebst. Zusätzlichen Verordnungen und Gesetzen. (La ley de inspección de carnes, sus reglamentos y leyes complementarias)	604
SMITH, H. R.: The conquest of bovine tuberculosis in the United States....	587
SNAPP, ROSCOE R.: Beef cattle	605
STRUCK, MAX: Lehrbuch für Trichinenschauer. (Tratado de inspección de trichinosis)	587
TANGL, HARALD: Die Rolle der Vitamine, Hormone und Antibiotika in der Tierzucht. (La función de las vitaminas, hormonas y antibióticos en la cría animal)	590
WHITLOCK, J. H.: Diagnosis of veterinary parasitism	605
WHINOGRADOW, A. P.: Spurenelemente in der Landwirtschaft, 1958. (Elementos menores en la agricultura)	593
WRIGHT, J. G.: Anesthesia veterinaria. (Teoría y práctica)	591
ZIEGLER, H.: Anatomie und Physiologie der Rindermilchdrüse. (Anatomía y fisiología de la glándula mamaria de los bovinos)	606
ZIETZCHMANN, O.: Lehrbuch der Entwicklungsgichte der Haustiere. (Embriología de los animales domésticos)	606

INDICE DEL TOMO XIV

	Pág.
ASUNCIÓN, MARIO J.: (Notas de tres trabajos)	561, 562 y 563
BACIGALUPO, JUAN; DA GRAÑA, ANÍBAL y DOLCETTI, MATILDE: Sintomatología y biología de la filariasis de los perros de Buenos Aires	3
COSTA, JUAN JOSÉ: Estudio comparativo de los métodos de laboratorio y de campo para la valozación de anticaries comerciales; sus valores reales y prácticos	22
COZZO, DOMINGO y RODRÍGUEZ, ELVIRA: Anatomía comparada de la madera de 14 especies de Eucaliptus cultivados en la Argentina	416
DA GRAÑA, ANÍBAL y TREFOGLI, CAMILO A.: Observación de un tumor de los cuerpos del arco aórtico en el perro	377
DA GRAÑA, ANÍBAL y TREFOGLI, CAMILO A.: Tratamiento de tumores perianales del perro por estilbestrol, a dosis bajas, en implantación subcutánea	207
DA GRAÑA, ANÍBAL: Observaciones sobre muestras de materias fecales procedentes de perros "con dueño" en la ciudad de Buenos Aires, en relación con la Taenia Echinococcus granulosa	306
DEL PONTE, EDUARDO: Biología de los principales vectores de la enfermedad de Chagas	384
DEL TORTO, CARLOS A.: La remisión del arrendamiento	85
FRATTINI, JORGE F. y MAZZINI, CARLOS A.: Sueros antirrábicos de alto título. IIº: Fraccionamiento para la purificación y concentración. Estudios químicos y electroforéticos	462
GAUGNINI, OMAR y VONESCH, EUGENIO E.: Estudios sobre ácidos hidroxámicos. IX. Microreconocimiento y valoración de ácido fórmico y formiatos. Su aplicación a productos alimenticios	499
GIMÉNEZ, JORGE PEDRO: Obtención de azúcares por hidrólisis ácida. (Sacarificación) de subproductos agrarios. (Paja del trigo y tallos de maíz)	505
LAURINO, LUCIANO F. y CHIESA, ANGEL L.: Intervención quirúrgica de prolapso de recto en un bovino. (Nota)	559
LORENZO, JORGE R.: Índices tecnológicos de los algodones producidos comercialmente en la República Argentina	108
MARCHIONATTO, JUAN B.: Su fallecimiento	141
MONTEVERDE, JOSÉ JULIO y SIMEONE, DOMINGO HECTOR: Streptococcus zooepidemicus var. rodentium. Nueva variedad patógena natural para Cavia Cobaya	237

NATALIZIO, MIGUEL: La explotación bovina en la región N.O. de la República Argentina. Su mejora	43
PASCALE, ANTONIO J.: Características bioclimáticas de cuatro híbridos de trigo de la Facultad de Agronomía y Veterinaria	474
PELLEGRINI, ENRIQUE ALBERTO: Queso fundido. Contribución al estudio físico-químico	257
QUINTANILLA, RAÚL H.: Emplazamiento de los mosqueros en función de atracción ejercida en la "mosca de los frutos" <i>Ceratitis capitata</i>	71
RODRÍGUEZ, ELVIRA MARÍA: El leño de las Sapindáceas arbóreas argentinas; estructura, características y aplicaciones	271
SAURA, FULGENCIO: El índice meiótico de trigos argentinos y su valor fitotécnico	76
SCHANG, PEDRO J.; MAZZINI, CARLOS A.; CRESCINI ANA G. DE y CRECINI, ALBERTO C.: Sueros antirrábicos de alto título. I. Preparación, titulación, aplicación experimental y en medicina humana	445
TREFOGI, CAMILO A. y GARBINI, JULIO D.: Nueva aportación para la microglía periférica (Polak). La microglía periférica en los corpúsculos de Vater-Pacini	549
NOTAS VARIAS: LAURINO, LUCIANO F. y CHIESA, ANGEL L.: Intervención quirúrgica en prolapso de recto en un bovino ...	559
ASUNCIÓN, MARIO JORGE: Efectos de la aplicación al suelo de materiales orgánicos de distinta relación carbono-nitrógeno: 561. ASUNCIÓN, MARIO JORGE: Recuperación de potasio en algunos suelos argentinos: 561. ASUNCIÓN, MARIO JORGE: Contribución al estudio del fósforo en algunos suelos argentinos: 562.	
SYMPOSIUM sobre regiones áridas y semiáridas	149
SECCIÓN BIBLIOGRÁFICA	611
SECCIÓN BIBLIOGRÁFICA. — ÍNDICES	614



SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EN LA IMPRENTA
DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
EL 26 DE DICIEMBRE DE 1959

