

H 291 bis

Revista
de la

Facultad de Agronomía y Veterinaria

TOMO 17 • NUMERO 2 • 1969

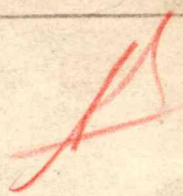
ESTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA
BIBLIOTECA CENTRAL - HEMEROTEC

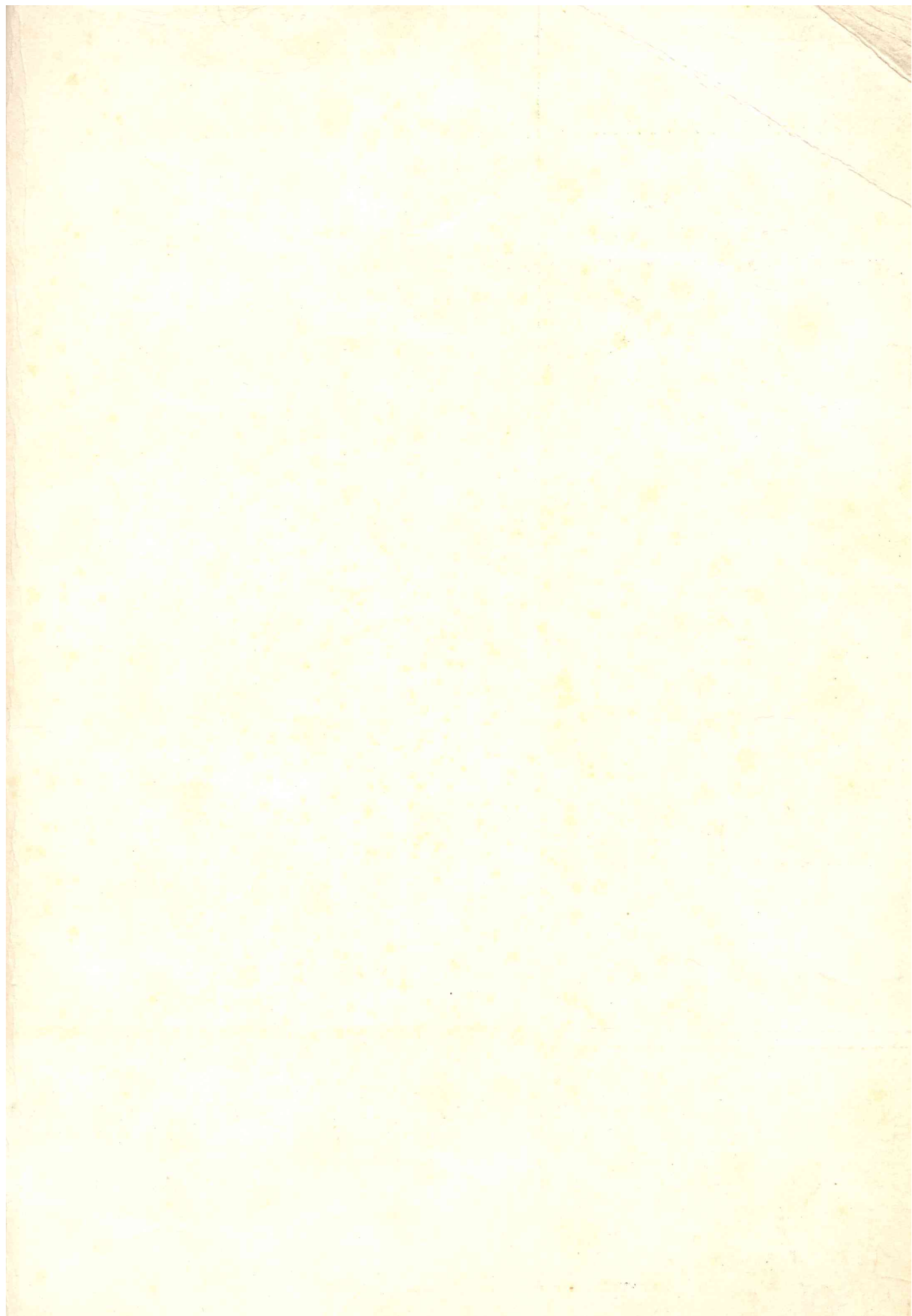
OG.:

H291 Bis

NT. H-766 785 FECHA:

arriba 381





Revista
de la

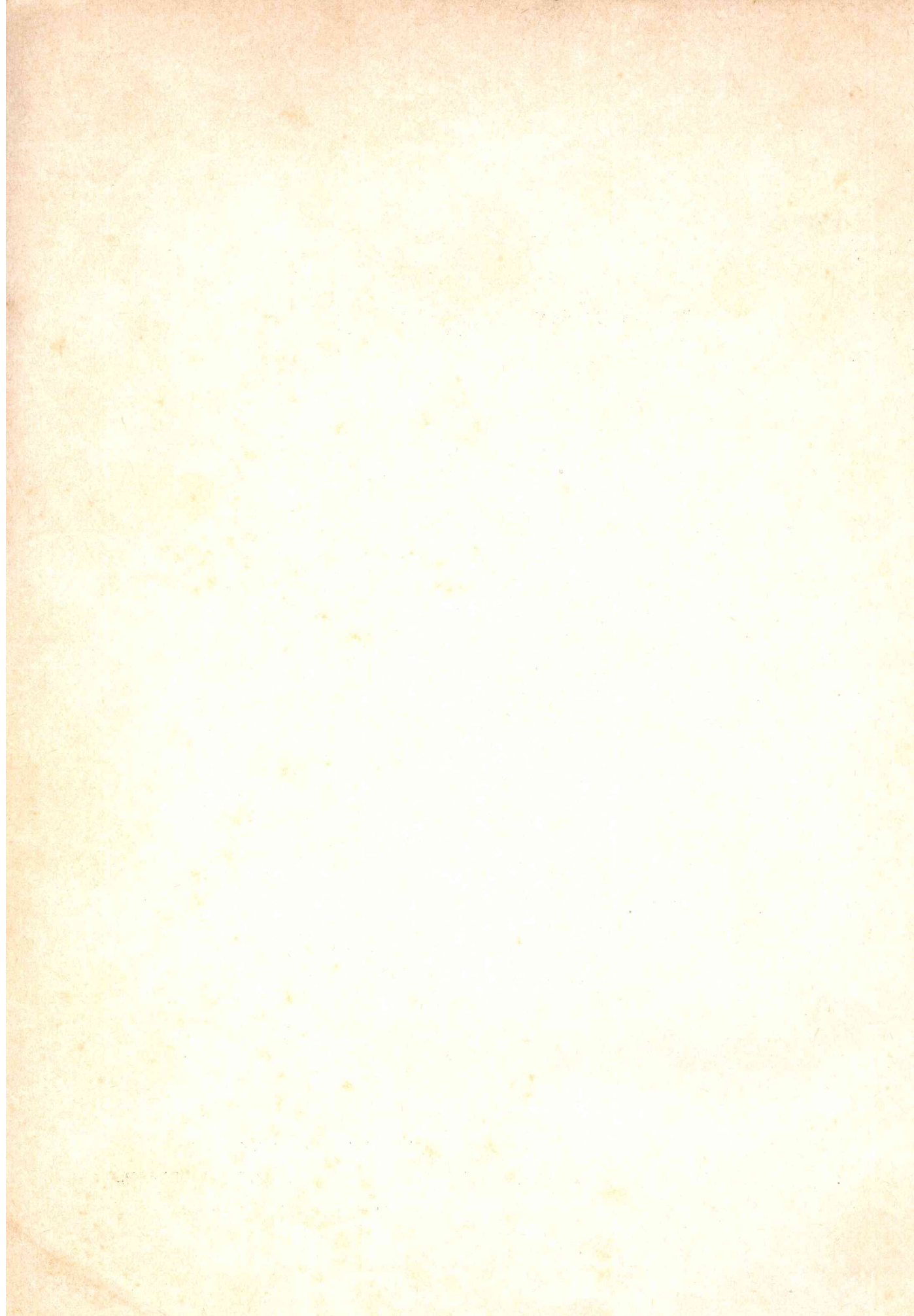
Facultad de Agronomía y Veterinaria

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
BIBLIOTECA CENTRAL - HEMEROT

TOPOS. H 241 bis
INVENT. FECHA

TOMO 17 • NUMERO 2
1969

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA
BUENOS AIRES - REPUBLICA ARGENTINA
1969



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

Decano: Ing. Agr. GINO A. TOMÉ

Decano sustituto: Dr. JORGE E. OSTROWSKI

REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

Comité de Redacción

Dr. HÉCTOR G. ARAMBURU

Dr. OSVALDO A. ECKELL

Dr. JOSÉ J. MONTEVERDE

Ing. Agr. ANTONIO J. PASCALE

Ing. Agr. ALBERTO SORIANO

Secretaría, distribución y canje: Av. San Martín 4453

T. E. 51 - 5779

Buenos Aires — Argentina

CONTENIDO

A. J. PASCALE: <i>Requerimientos bioclimáticos de trigos argentinos</i> ..	7
M. H. C. K. DE RIVERÓS y E. E. VONESCH: <i>Determinación "in vitro" de algunos nutrientes en cinco forrajeras cultivadas en la República Argentina</i>	19
E. A. DAMARIO: <i>Carta estimada de horas de frío de la República Argentina</i>	25
H. D. GINZO: <i>Medición del área foliar del maíz (Zea mays) empleando el largo máximo de sus hojas</i>	39
R. H. QUINTANILLA y H. E. S. DE GONZÁLEZ: <i>Evaluación de algunos insecticidas como protectores de granos almacenados</i>	43
J. J. FERREIRA: <i>Pérdida del poder germinativo en especies cítricas</i>	51
J. J. MONTEVERDE, D. H. SIMEONE, N. MORÁN, C. A. HERMIDA y M. M. COLOMBINO: <i>Microbiología de alimentos. VI) Salmonelas en carne y ganglios linfáticos de equinos recién sacrificados. Bacteriología de agua y líquidos residuales</i>	57
Resúmenes	69
Comentarios bibliográficos	71
Noticias	73
Necrológicas	79
Normas para la presentación de trabajos	81

CONTENIDO

A. J. PASCALE: <i>Requerimientos bioclimáticos de trigos argentinos</i> ..	7
M. H. C. K. DE RIVERÓS y E. E. VONESCH: <i>Determinación "in vitro" de algunos nutrientes en cinco forrajeras cultivadas en la República Argentina</i>	19
E. A. DAMARIO: <i>Carta estimada de horas de frío de la República Argentina</i>	25
H. D. GINZO: <i>Medición del área foliar del maíz (Zea mays) empleando el largo máximo de sus hojas</i>	39
R. H. QUINTANILLA y H. E. S. DE GONZÁLEZ: <i>Evaluación de algunos insecticidas como protectores de granos almacenados</i>	43
J. J. FERREIRA: <i>Pérdida del poder germinativo en especies cítricas</i>	51
J. J. MONTEVERDE, D. H. SIMEONE, N. MORÁN, C. A. HERMIDA y M. M. COLOMBINO: <i>Microbiología de alimentos. VI) Salmonelas en carne y ganglios linfáticos de equinos recién sacrificados. Bacteriología de agua y líquidos residuales</i>	57
<i>Resúmenes</i>	69
<i>Comentarios bibliográficos</i>	71
<i>Noticias</i>	73
<i>Necrológicas</i>	79
<i>Normas para la presentación de trabajos</i>	81

Requerimientos bioclimáticos de trigos argentinos¹

A. J. PASCALE *

(Recibido: 19 de mayo de 1967)

RESUMEN

En un ensayo de siembras continuadas realizado en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires durante el año 1966 utilizando 37 cultivares de trigo sembrados en la región cerealera argentina, se determinaron los requerimientos bioclimáticos de los mismos, por medio de la vernalización y el Índice Heliotérmico. Se procedió por comparación con trigos bioclimáticamente típicos y con exigencias conocidas en tal sentido.

Se concluyó :

- A) Los trigos que actualmente se siembran en la Argentina tienen exigencias bioclimáticas que permiten agruparlos en 4 tipos con requerimientos definidos :
 - 1) cultivares precoces con reducida exigencia en suma de temperaturas e indiferencia fotoperiódica para espigar ;
 - 2) cultivares que poseen un umbral fotoperiódico de día decididamente largo para desarrollar ;
 - 3) cultivares de igual característica fotoperiódica a las del tipo 2, pero con un requerimiento reducido de frío ;
 - 4) cultivares que necesitan días relativamente cortos para espigar y reaccionan marcadamente a la vernalización.
- B) Los trigos de los tipos 1 y 4 pueden reunirse, al igual que los correspondientes a los tipos 2 y 3, bajo la denominación de trigos semiprecoces y semitardíos, respectivamente.
- C) El plantel de variedades de trigo de siembra actual en la Argentina tiene requerimientos bioclimáticos que son satisfechos por las disponibilidades bioclimáticas regionales.

SUMMARY

The bioclimatic requirements of wheats were determined by an experiment of continued sowings, carried out in the Faculty of Agronomy and Veterinary of Buenos Aires, using thirty seven wheat varieties cultivated in the Argentine cereal-crop region, by means of both the vernalization and the heliothermic index. The experiment was made by comparison with tipic bioclimatic wheats, whose requirements were already known.

The results were :

- A) According to their bioclimatic requirements the wheats cultivated in Argentina at present, can be classified in four definite groups, namely,

¹ Presentado en la VIIª Reunión Latinoamericana de Fitotecnia. Caracas, 17-23/IX/67.

* Profesor Titular de Climatología y Fenología Agrícolas de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires.

- 1) Early cultivars with reduced need in temperature summation and photoperiodical indifference to flower.
 - 2) Cultivars that have a daily photoperiodical level extremely long to develop;
 - 3) Cultivars of the same photoperiodical characteristic as those of the second group but that need a reduced requiment of cold;
 - 4) Cultivars that need short days to flower and react to the vernalization.
- B) The wheats of the first and fourth types can be grouped; this also can be done with the wheats of the second and third groups. The resulting groups can be named «semiearly» and «semilate», respectively.
- C) The set of wheat varieties that at present are cultivated in Argentina has bioclimatic requirements that are fulfilled by the regional climatic disponibilities.

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

Las especies vegetales cuando se cultivan en regiones diferentes a las del lugar de origen, tienen que adaptarse a su nueva disponibilidad ecológica, de lo contrario tienden a desaparecer por insatisfacción de sus necesidades bioclimáticas. Sin embargo, la técnica agronómica puede efectuar realizaciones fitogenéticas que superen los umbrales meteorológicos mínimos compatibles con el desarrollo de una especie, creando variedades que pueden prosperar en el nuevo ambiente y que, lógicamente, poseen necesidades o exigencias en tal sentido, diferentes a las de los antecesores que la originaron. La gran región triguera que abarca Argentina, Uruguay y sur de Brasil es un ejemplo típico de lo mencionado anteriormente. Los cultivares que se siembran allí en la actualidad son totalmente distintos a los que originaron en el siglo pasado el cultivo, con exigencias bioclimáticas que satisfacen plenamente de acuerdo a las disponibilidades climáticas regionales, que son bien diferentes a las del hemisferio norte de donde provenían los primeros trigos sembrados.

El conocimiento de las necesidades bioclimáticas de las variedades de un cultivo en una región, permite efectuar una comparación entre requerimientos biológicos y disponibilidades físicas o naturales. Si no se encuentra una identidad entre ambos, puede aconsejarse una acomodación del ciclo vegetativo en una parte del año que mejor satisfaga exigencias o indicarse a los fitotecnistas qué aspectos o características relacionadas con el ambiente deben mejorarse en futuras realizaciones.

En un trabajo anterior (PASCALE y DAMARIO, 1954), se analizó el grupo de cultivares que en

ese momento se sembraba en la Argentina, determinándose los requerimientos de 4 tipos identificados por medio del Índice Heliotérmico de GESLIN (1944). Posteriormente, teniendo como base esa experiencia, se desarrolló un método para determinar las características bioclimáticas de un cultivar de trigo; se adecuó la técnica de vernalización en cereales con la determinación de la exigencia en frío de diferentes especies invernales; se confirmó en varias oportunidades la bondad del Índice Heliotérmico a través de las siembras continuadas como método de investigación bioclimática y, finalmente, se analizó en conjunto toda la región triguera argentina y la del sud del Brasil aplicando los conceptos estudiados y comprobados en las experiencias anteriores. (PASCALE, 1955, 1956, 1957, 1959); (PASCALE y DAMARIO, 1960, 1961); (PASCALE y GIORDANO, 1962); (PASCALE y DA MOTA, 1964).

Pasados más de 10 años de la investigación que motivó la determinación de las exigencias bioclimáticas de los trigos argentinos y con el fin de conocer si se mantienen los mismos requerimientos con los nuevos cultivares, lo que indicaría haberse alcanzado una identidad entre necesidades de la especie y disponibilidades climáticas de la región de cultivo, o viceversa, se planeó el experimento motivo de este trabajo.

MATERIALES Y METODOS

En el presente estudio se aplicó una metodología que se fue ajustando a través de los años, de manera que con la experimentación de un único período de siembras continuadas se pudo concluir satisfactoriamente sobre las exigencias bioclimá-

ticas del plantel de trigos actualmente cultivados en la Argentina.

En el campo experimental de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires (latitud 34°40' S; longitud 58°39' W; altura 22 m) se sembraron los trigos continuamente cada 15 a 20 días, entre fines de marzo y mediados de octubre del año 1966. En cada una de las 12 épocas que así se originaron, se sembraron 37 cultivares de trigos en microparcels de 2 surcos por 3 metros y a partir del mes de agosto, apareadas a las mismas, se sembraron las correspondientes vernalizadas, tratamiento que se efectuó previamente a cada fecha durante 20 días a 2-4°C.

Durante el ciclo vegetativo se observaron fenológicamente las parcelas y las fechas de nacimiento, encañazón y espigazón, determinándose los subperíodos nacimiento-encañazón y encañazón-espigazón, que se analizaron por medio del Índice Heliotérmico de Geslin, cuyas parábolas respectivas hicieron posible la identificación de las necesidades térmicas y fotoperiódicas para el desarrollo de los distintos cultivares.

La diferente reacción a la vernalización se comparó a través de las épocas de siembra con la reacción fenológica del material tratado y testigo, según la intensidad de la termofase negativa que naturalmente tuvieron las plantas en el campo.

Tanto los fundamentos de las siembras continuadas, el tratamiento enfriante, la utilización del Índice Heliotérmico, las parábolas de los trigos típicos y las reacciones a la vernalización, así como las diferencias que se obtienen con esta metodología para el análisis en los cultivos invernales, fueron descriptas con detalle en los trabajos que se mencionaron en el capítulo precedente.

La lista de cultivares utilizados correspondió a todos los incluidos en los CONSEJOS DE SIEMBRA DE TRIGO (1966), más otros que se encontraban con inscripción provisoria y en prueba por la Red de Ensayos Territoriales de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación. Asimismo, se sembraron también en cada época 4 trigos para comparación de reacciones al medio: Sinvalocho MA, Rafaela MAG, Eureka FCS y 38 MA, considerados típicos de los 4 grupos bioclimáticos en que se han dividido los trigos argentinos (Cuadro I). Los cultivares que figuran en el mismo con (*) son trigos que aun se encontraban con inscripción provisoria. Al aparecer posteriormente los

CUADRO I. — *Cultivares de trigo que intervinieron en el ensayo de siembras continuadas efectuadas en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires durante el año 1966.*

Agrolit Don Orione	* Klein Puma
Agrolit Vigliano	* Klein Puntual
Bordenave Puán SAG	Klein Rendidor
Buck Atlántico	* L. A. Alvarez LAAH
* Buck Austral	Magnif Guaraní MAG
* Buck Manantial	Olaeta Artillero
Buck Pampero	* Oncativo INTA
Buck Quequén	Pergamino Gaboto MAG
Buck Relén	* Piamontés INTA
Buenos Aires 110	Rafaela MAG
Candeal Durumbuck	Sinvalocho MA
Candeal Sel. La Previsión	* Tacuarí INTA
El Gaucho FA	Taganrog Buck Balcarce
Eureka FCS	Taganrog Selec. Buck
General Roca MAG	Taganrog Vilela Fideos
* Klein Atlas	38 MA
Klein Crédito	Vilela Mar
Klein Impacto	Vilela Sol
Klein Petiso	

Consejos de Siembra para 1967, se comprobó que se había cancelado la inscripción de General Roca MAG y Klein Petiso, incorporándose a Klein Atlas a la categoría de inscripción definitiva.

RESULTADOS

Los Índices Heliotérmicos (IH) de las 12 siembras de cada cultivar, es decir, las sumas de temperaturas multiplicadas por la duración media del día de los subperíodos nacimiento-encañazón y encañazón-espigazón, se llevaron a gráficos y el ordenamiento de los puntos determinó parábolas que se compararon con las similares de los cultivares típicos. En la fig. 1 se han representado las curvas patrones de comparación según el promedio de 8 años (1951/1957) de siembras continuadas llevadas a cabo en Castelar, distante unos 25 km de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Bs. As. Las mismas hubieran servido para comparación con las resultantes para el año 1966, como se determinó en otras oportunidades (PASCALE, 1955, 1959), pero para una comprobación adicional se utilizó también en el análisis el comportamiento de los trigos típicos durante el año del ensayo. Rafaela MAG reemplazó a Bahiense FCS por ser bioclimáticamente similar.

La comparación de las curvas de IH con las correspondientes típicas y ente sí, además de la

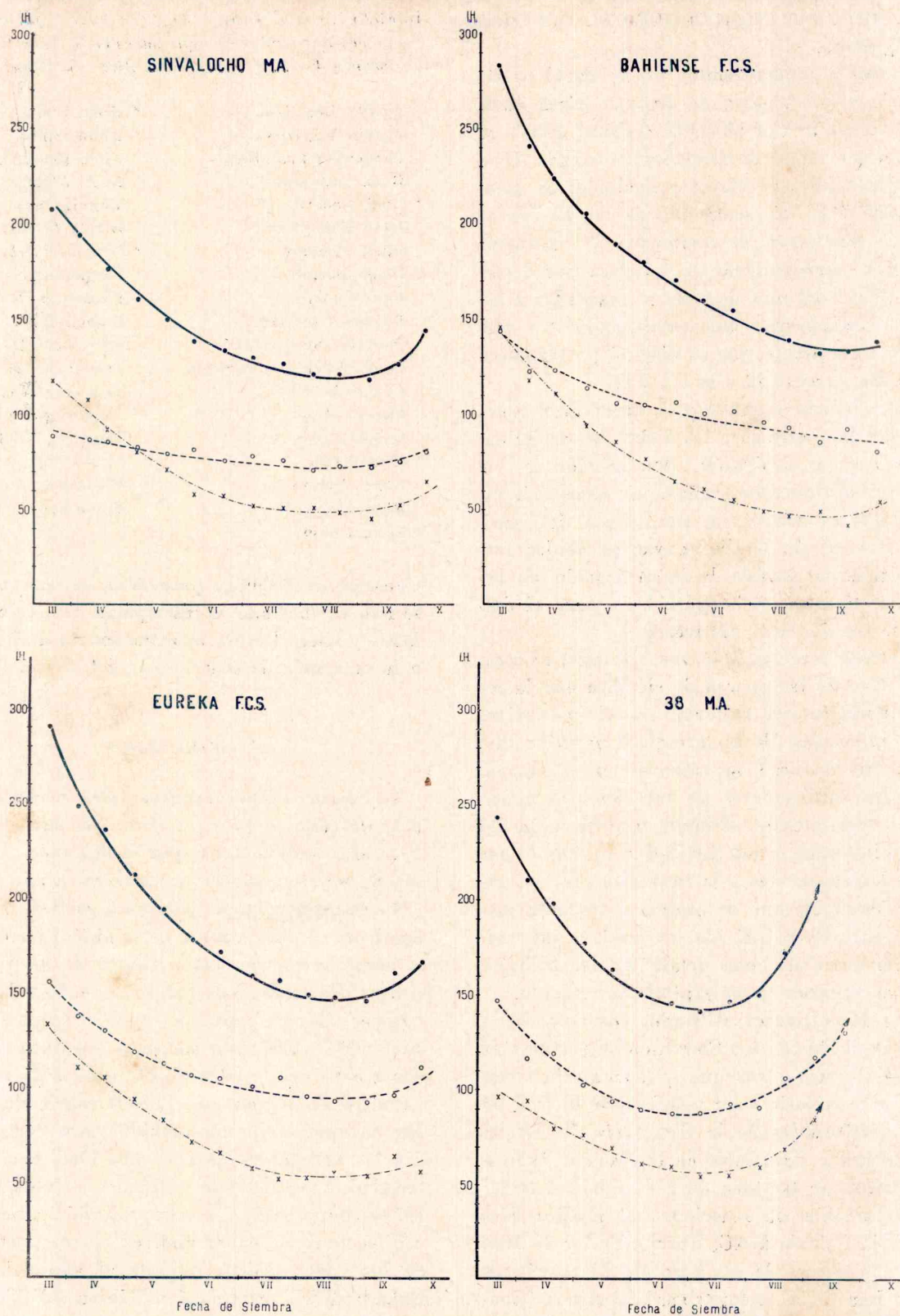


Fig. 1. — Parábolas de Índices Heliotérmicos de las siembras efectuadas en Castelar (1951/57) para trigos bioclimáticamente típicos de los grupos 1 (Sinvalochó M. A.), 2 (Bahiense F. C. S.) 3 (Eureka F. C. S.) y 4 (38 M. A.). Línea llena: subperíodo nacimiento-espigazón; línea cortada: subperíodo nacimiento-enañazón y línea punteada: subperíodo enañazón-espigazón.

reacción a la vernalización, determinó el agrupamiento siguiente.

EXIGENCIAS BIOCLIMÁTICAS DE LOS CULTIVARES

1) Grupo 1

Formado por todos aquellos trigos precoces que no tienen exigencias fotoperiódicas limitantes para la espigazón, aunque los fotoperíodos en aumento provocan una aceleración del desarrollo. Sus exigencias en sumas de temperaturas son las más reducidas, lo que se comprueba por los IH más bajos en ambos subperíodos de crecimiento y desarrollo. Si bien tienen exigencias termofásicas negativas reducidas, es interesante consignar que reaccionan ligeramente a la vernalización, lo que se pone más aún de manifiesto en el ambiente donde se realizó el ensayo, cuyos inviernos son normalmente templados. Otras variedades sudamericanas de trigos precoces ensayadas en otras oportunidades, demostraron reaccionar a la vernalización aunque con requerimientos de pequeño enfriamiento para un desarrollo normal (PASCALE y DA MOTA, 1962). Ordenadas de acuerdo a su precocidad los cultivares que entran en el grupo 1 son:

Oncativo INTA
Tacuarí INTA
L. A. Alvarez LAAH
Pergamino Gaboto MAG
Agrolit Don Orione
Piamontés INTA
Buck Atlántico
Agrolit Vigliano

Considerada la interacción "suma de temperaturas-duración del día", las exigencias aumentan de Oncativo INTA a Agrolit Vigliano. En cambio, en la reacción a la vernalización no siguen tal ordenamiento ya que los más exigentes en frío son Pergamino Gaboto MAG, Piamontés INTA y Buck Atlántico. No necesita frío L. A. Alvarez LAAH y sólo pequeños requerimientos en bajas temperaturas los restantes. Por ser Agrolit Don Orione un cultivar que goza de características intermedias en los aspectos bioclimáticos analizados, se lo representó como típico del grupo 1, para los trigos actualmente sembrados en la Argentina (fig. 2).

2) Grupo 2

Los cultivares que se incluyen en este grupo son los que necesitan un umbral fotoperiódico de día largo para espigar, condición de tardíos que se debe a esa característica y no a exigencias en otra necesidad bioclimática, tal como requerimiento en frío o acumulación de sumas térmicas elevadas, ya que esta última es una consecuencia de la necesidad de alcanzar un umbral fotoperiódico para la expresión del desarrollo.

Esto se comprueba por el hecho de que encañan precozmente y en cambio la espigazón de las primeras épocas de siembra se demora hasta llegar al nivel fotoperiódico mínimo de los días de septiembre, que coincide con el equinoccio de primavera. Además, algunas variedades no reaccionan a la vernalización o lo hacen muy levemente. Ordenados de acuerdo a su precocidad para espigar, los cultivares analizados para este grupo fueron:

Buck Manantial
Olaeta Artillero
Klein Crédito
Vilela Mar
Klein Puntal
Candeal Durumbuck
Candeal Selección La Previsión
Buck Austral

El cultivar de inscripción provisoria Buck Manantial es el más precoz del grupo, siendo los cultivares de *Triticum durum* Candeal Durumbuck y Candeal Selección La Previsión, junto a Buck Austral, los que requieren umbral fotoperiódico más elevado para espigar. No debe extrañar que los dos trigos para fideos entran en el grupo 2 en este análisis, en tanto que en 1954 se los consideró en el grupo 3 (PASCALE y DAMARIO, 1954) pues, ambos grupos son parecidos, tanto que, como se verá, se los puede reunir. La incidencia de un complejo climático para un año particular puede producir reacciones que ubiquen los cultivares en cualquiera de ambos tipos.

Por ser Buck Manantial un trigo que exige un umbral fotoperiódico y no necesita frío para iniciar el desarrollo, es que se lo consideró típico para el grupo 2 entre los cultivares analizados (fig. 2). Klein Puntal, Buck Austral, Candeal Durumbuck, Klein Crédito y Olaeta Artillero, po-

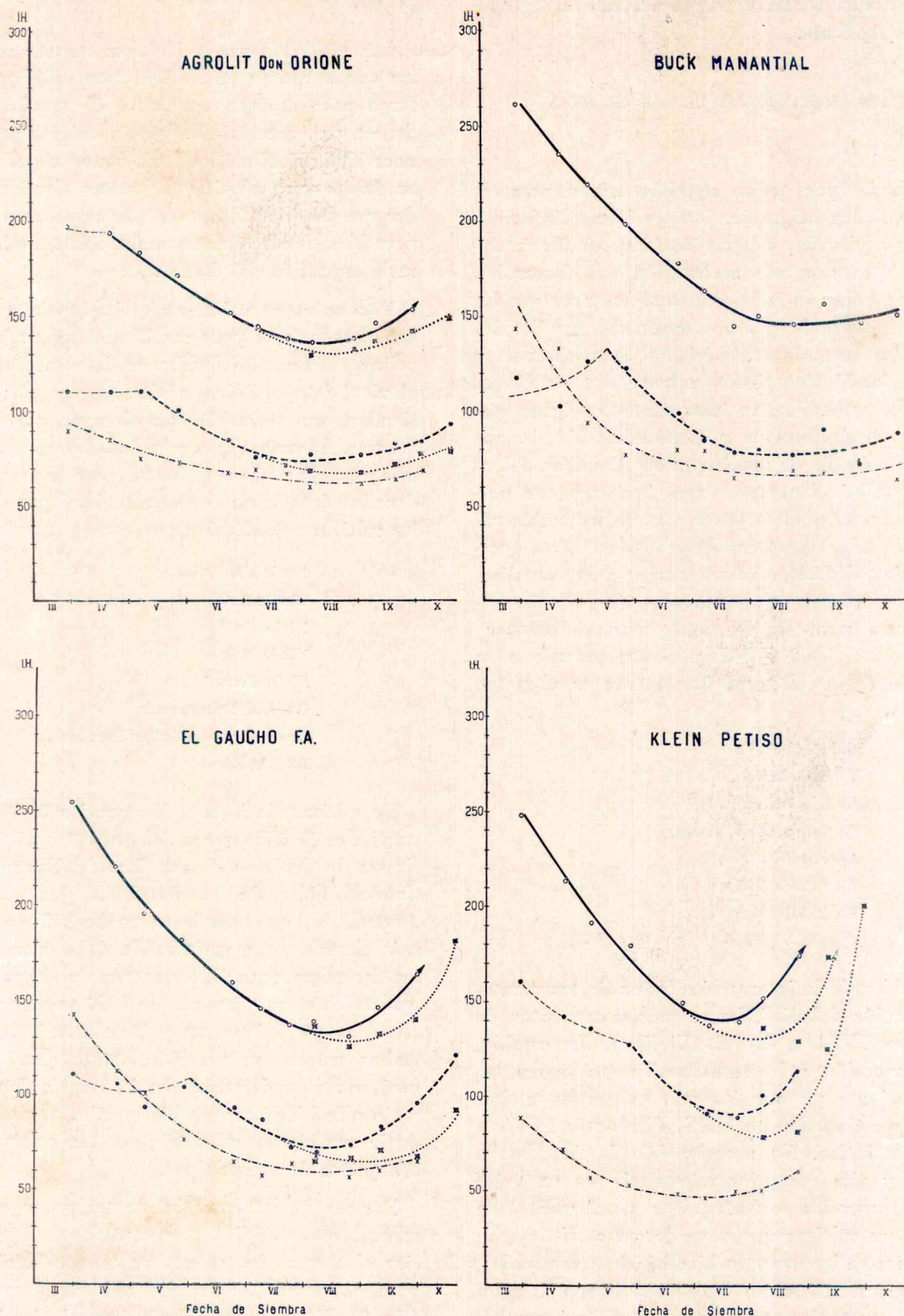


Fig. 2. — Parábolas de Indices heliotérmicos de las siembras continuadas en la Fac. de Agr. y Vet. de Buenos Aires durante 1966, para trigos actualmente sembrados en la Argentina bioclimáticamente típicos de los grupos 1 (Agrolit Don Orione), 2 (Buck Manantial), 3 (El Gaucho F. A.) y 4 (Klein Petiso). Línea llena: subp. nacimiento-espigazón. Línea cortada: Subp. nacimiento-encañazón y línea de raya y punto: subp. encañazón-espigazón. La línea punteada marca la curva de reacción a la vernalización para los subperíodos de nacimiento a encañazón y a espigazón.

seen un umbral fotoperiódico más elevado, que lleva las espigazones, correspondientes a las siembras de fines de marzo, hasta la primera semana de octubre. Además, estos últimos cultivares mencionados tienen una ligera exigencia en frío que en las siembras de agosto en adelante, no llegaron a satisfacer plenamente con la termofase negativa de la primavera de Buenos Aires durante 1966, determinándose adelantos de 2 a 3 días como máximo en las espigazones de las parcelas vernalizadas.

3) Grupo 3

Los trigos que pueden incluirse en este grupo tienen características similares a los del anterior, en relación con las exigencias fotoperiódicas para espigar, pero además, exigen una cierta dosis de enfriamiento para expresar normalmente la espigazón cuando su siembra se realiza a fines de invierno. La reacción a la vernalización puede determinar adelantos de 5 a 6 días, como máximo, en la espigazón para el ambiente de Buenos Aires.

De acuerdo con su precocidad, los trigos analizados pueden ordenarse así:

El Gaucho FA
Buck Pampero
Bordenave Puán SAG
Buck Quequén
Buenos Aires 110
Vilela Sol
Klein Impacto
Taganrog Buck Balcarce
Taganrog Vilela Fideos
Taganrog Selección Buck

El cultivar graficado en la fig. 2 es El Gaucho FA que se ha considerado típico, pero cualquiera podría representar al grupo pues sus características son similares.

Una cualidad muy importante de los integrantes de este grupo, similar a la del grupo anterior, es la elasticidad de hábito. Como tienen que alcanzar un umbral fotoperiódico la fecha de siembra puede acomodarse entre límites amplios, condición varietal fundamental para trigos que deberán ser sembrados en la región pampeana, que con su régimen climático fluctuante obliga a los agricultores a realizar la siembra cuando la humedad del suelo es más propicia para un mejor arraigo de las plantas.

4) Grupo 4

Al contrario de los dos grupos precedentes, en éste los cultivares no tienen elasticidad de hábito y su siembra debe efectuarse alrededor de una fecha óptima; caso contrario, los rendimientos se resienten grandemente por insatisfacción de sus requerimientos bioclimáticos particulares. Sembrados en la época que satisfaga sus necesidades en bajas temperaturas, son relativamente precoces y pueden asemejarse a los integrantes del grupo 1, pero atrasando la siembra o realizándola en lugares de fotoperíodos largos, se alarga el ciclo y en situaciones límites no llegan a espigar. Concretamente, son trigos que exigen frío y fotoperíodos relativamente cortos que no superen 14 horas 30 minutos (crepúsculos incluidos) para espigar adecuadamente, límite que para Buenos Aires se encuentra desde principios a mediados de noviembre.

Ordenados por su precocidad, los trigos analizados durante 1966 son los siguientes:

Magnif Guaraní MAG
Klein Rendidor
Klein Atlas
Klein Petiso
Klein Puma
Beck Relén
General Roca MAG

Se ha tomado como típico Klein Petiso (fig. 2) por reunir las características bioclimáticas particulares del grupo, pero las exigencias en frío pueden ser diferentes, como se puede ver por el adelanto que se produce con la vernalización en el Cuadro II.

En el mismo se volcaron los valores para General Roca MAG y Magnif Guaraní MAG que son los trigos más tardío y más precoz respectivamente de los analizados en este grupo. Además, se incluyen Klein Petiso y Klein Atlas, los que tienen umbrales fotoperiódicos similares pero distintas exigencias en frío como se comprueba por las diferencias en días entre el testigo y el vernalizado. Por ser Klein Petiso más exigente respecto de este factor bioclimático, a medida que se atrasa la siembra se hace más tardío con relación a Klein Atlas.

CUADRO II. — *Fechas de encañazón y espigazón de trigos del grupo 4 vernalizados y adelanto con relación a los testigos, en épocas de siembras tardías (F. A. V. 1966)*

GENERAL ROCA M. A. G.							MAGNIG GUARANI M. A. G.					
Siembra	Encañazón		Espigazón		Adelanto en días		Encañazón		Espigazón		Adelanto en días	
	T	V	T	V	Enc.	Esp.	T	V	T	V	Enc.	Esp.
5-VIII	21-X	10-X	25-XI	10-XI	11	9	6-X	29-IX	2-X	28-X	7	5
23-VIII	5-XI	25-X	7-XII	23-XI	11	14	20-X	10-X	11-XI	5-XI	10	6
9-IX	22-XI	12-XI	—	16-XII	10	∞ *	8-XI	27-X	6-XII	19-XI	11	17
28-IX	15-XII	20-XI	—	—	25	—	Aisl.	22-XI	—	24-XII	∞	∞
18-X	—	12-XII	—	—	∞	—	—	7-XII	—	—	∞	—
KLEIN PETISO							KLEIN ATLAS					
5-VIII	14-X	4-X	5-XI	30-X	10	6	14-X	8-X	6-XI	3-XI	6	3
23-VIII	30-X	16-X	22-XI	5-XI	14	17	26-X	13-X	20-XI	8-XI	13	12
9-IX	—	14-XI	—	30-XI	∞	∞	17-XI	1-XI	10-XII	26-XI	16	14
28-IX	—	15-XII	—	—	∞	∞	12-XII	18-XI	—	10-XII	24	∞
18-X	—	—	—	—	—	—	—	19-XII	—	—	—	—

* En los adelantos se indica con ∞ cuando las plantas vernalizadas cumplieron total o parcialmente su desarrollo y los testigos quedaron al estado vegetativo.

Es interesante consignar que algunos trigos de este grupo pueden llegar a encañar en siembras tardías, de fines de septiembre o principios de octubre, pero no consiguen espigar debido a que el fotoperíodo largo es limitante o por una interacción de este factor con el termoperíodo diario elevado de primavera-verano.

La intensidad de la termofase negativa en 1966 que permitió evidenciar la reacción a la vernalización fue de 238 horas por debajo de 7° C, pero probablemente el nivel de vernalización de los trigos argentinos sea superior y alrededor de los 10° C (PASCALE y DAMARIO, 1954). En este caso el número de horas registrado por debajo de ese nivel fue de 622.

Como conclusión de lo anteriormente expresado y experimentalmente comprobado (PASCALE, 1956), se puede decir que si los trigos del grupo 4 no llegan a satisfacer alrededor de 350 ó 900 horas de frío por debajo de 7° C o 10° C, respectivamente, el desarrollo se ve comprometido, tanto más cuanto mayor sea la anomalía durante los meses de junio, julio y agosto.

DISTRIBUCIÓN DE LOS CULTIVARES EN LA REGIÓN TRIGUERA ARGENTINA DE ACUERDO CON SUS EXIGENCIAS BIOCLIMÁTICAS.

Al considerar fundamental que las especies y variedades tienen que satisfacer adecuadamente sus necesidades bioclimáticas para un normal desarrollo, es evidente, que habrá que sembrarlas en aquellos lugares que puedan brindarles tales requerimientos, si se quiere tener un resultado positivo de la empresa agrícola.

De allí la labor de las estaciones experimentales agrícolas que realizan siembras continuadas todos los años en la amplia región pampeana. El Tribunal de Fiscalización de Semillas con esos datos puede aconsejar la inscripción definitiva de un cultivar que demuestre ventajas sobre algunos de los existentes en el plantel, en determinadas zonas y con fechas de siembra adecuadas. Anualmente se publican los consejos de siembras de trigo con las novedades registradas en los experimentos de los años anteriores.

Los consejos de siembra incluyen el Mapa Triguero (fig. 3) que divide a la amplia región en 5

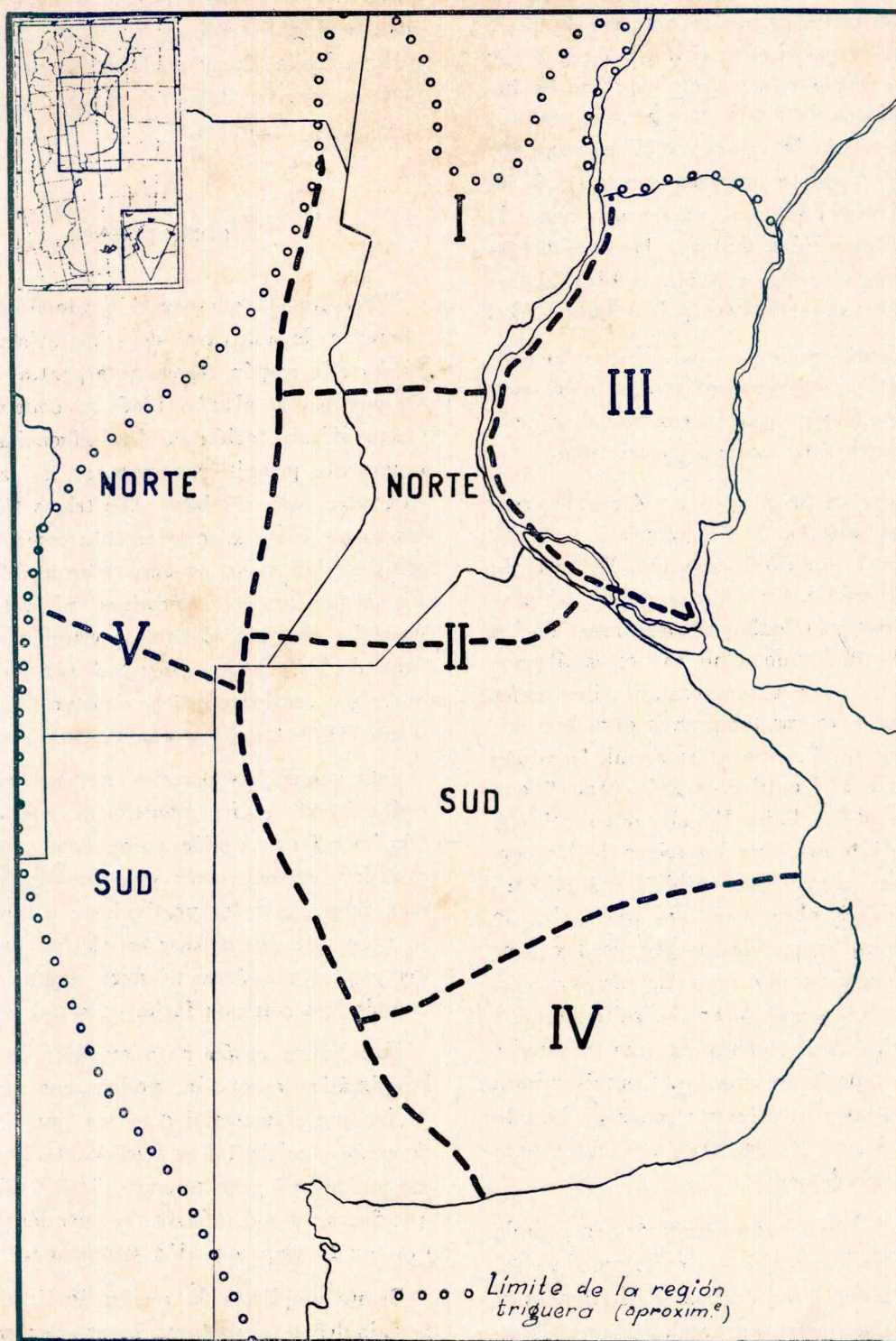


Fig. 3. — Mapa de la región triguera argentina y subdivisiones para la ubicación de las variedades de acuerdo a su mejor comportamiento

subregiones, cuyos límites casi se corresponden con valores climáticos. Así, el límite de la subregión I con la II está marcado por la isoterma de 10°C para el mes más frío del año; el límite de la V con la I, la II y la IV, por la isolínea que une los balances hidrológicos de 0 mm para el mes anterior a la espigazón; toda la subregión IV corresponde a la zona con termofase negativa invernal más intensa y la subregión III, que abarca solamente la provincia de Entre Ríos, delimita las condiciones de temperaturas elevadas y balances hidrológicos positivos de esa zona (PASCALE y DAMARIO, 1961).

Con estas consideraciones, los trigos se aconsejan regionalmente según sus exigencias y los rendimientos más elevados que se consiguen en cada subregión al sembrarlos en la época óptima.

Las variedades de los grupos 1 y 4 pueden reunirse, lo mismo que las de los grupos 2 y 3, por sus necesidades fotoperiódicas afines. De acuerdo con esto, en la mitad norte de la región triguera deben sembrarse principalmente cultivares de los grupos 1 y 4, tendiendo a ubicar estos últimos sólo en los lugares con temperaturas invernales más bajas y en siembras tempranas para que asimilen toda la termofase negativa anual. También pueden ubicarse allí cultivares del grupo 2 con umbral fotoperiódico bajo. En el centro del mapa triguero se intercambian los trigos de los cuatro grupos combinando disponibilidades climáticas y fechas de siembra según las exigencias de cada uno. Los cultivares de los grupos 2 y 3 se ubican en la parte sur del mapa triguero y especialmente las del grupo 3 en la subregión IV por su disponibilidad de temperaturas invernales más bajas y fotoperíodos amplios. Los trigos para fideos tienen aquí y en algunas zonas de la subregión V parte sud, los mejores ambientes para desarrollar adecuadamente.

A pesar de lo dicho anteriormente, es posible encontrar sembrados en el norte cultivares que deberían ubicarse en el sur de la región triguera, y viceversa, cuando quiere aprovecharse una determinada cualidad bioclimática que el complejo ambiental particular pone de relieve. Son ejemplos, los trigos exigentes en días largos del grupo 2 al norte de la región triguera para dilatar el

ciclo vegetativo a fin de que la espigazón coincida en buenas condiciones de humedad en primavera, o la utilización de trigos de precocidad manifiesta hacia el sur de la región pampeana para poder concretar siembras tardías que completen el ciclo rápidamente.

CONCLUSIONES

Efectuada la comparación bioclimática de los planteles de cultivares de trigo existentes al año 1953 en la región cerealera argentina con los correspondientes al año 1966, se concluye que no existe diferenciación en las exigencias que oportunamente permitieron agrupar a las variedades en cuatro tipos distintos. Los trigos típicos de entonces sirvieron adecuadamente como patrones de comparación y no se encontraron diferencias en sus requerimientos térmicos ni fotoperiódicos. Además, continúa vigente la reunión de los cultivares de los grupos 1-4 y 2-3 con la designación de trigos semiprecoces y semitardíos, respectivamente (PASCALE y DAMARIO, 1961).

Esta conclusión permite afirmar que el material existente se ha identificado con el ambiente climático de la región pampeana, existiendo una cantidad de cultivares que individualmente poseen requerimientos particulares y distintos entre sí, pero que pueden ser satisfechos en los distintos puntos del área triguera argentina, complementándose con una fecha de siembra oportuna.

Una buena razón para explicar la estabilidad bioclimática apuntada, podría encontrarse en el hecho que el material genético para la obtención de nuevos cultivares se basa en la utilización como padres, en gran número, de los mismos trigos que fueron o son todavía recomendados para sembrar en la amplia región pampeana.

De no ampliarse la región de siembra a áreas marginales o necesitarse incorporar material genético exótico para lograr fuentes de resistencia u otra cualidad agronómica, difícilmente se modifique en los próximos años el panorama bioclimático de los trigos argentinos.

BIBLIOGRAFIA

- CONSEJOS DE SIEMBRA DE TRIGOS 1966. *Mapa de la Región Triguera*. Tribunal de Fiscalización de Semillas. Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación. 15 p.
- GENLIN, H. 1944. *Etude des lois de croissance d'une plante en fonction des facteurs du milieu (température et radiation solaire); contribution a l'étude du climat du blé*. Thèse. 116 p. Paris, Imprimerie Nationale.
- PASCALE, A. J. 1955. *Método para determinar las características de una variedad de trigo*. Meteoros 5 (1-2): 5-18.
- 1956. *Técnica de la vernalización para la investigación bioclimática en cereales*. Ingeniería Agronómica. 14 (5): 3-10.
- 1957. *Richtlinien für bioklimatische Untersuchungen von Wintergetreiden* (Normas para la investigación bioclimática en cereales invernales), Rep. First Biocl. Cong., Vienna, 23-27 sep. 1957, I. J. B. B., I, II, B.
- 1959. *Características bioclimáticas de cuatro híbridos de trigo de la Facultad de Agronomía y Veterinaria*. Rev. Fac. Agr. y Vet. de Buenos Aires. 14 (entrega 3): 3-27.
- PASCALE, A. J. y E. A. DAMARIO 1954. *El Índice Helio-térmico aplicado a los trigos argentinos*. Meteoros 4 (3): 129-157.
- 1960. *Características bioclimáticas de las avenas, cebadas y centenos cultivados en la República Argentina*. Rev. Fac. Agr. La Plata. 36 (3ª Epoca): 9-31.
- 1961. *Agroclimatología del cultivo de trigo en la República Argentina*. Rev. Fac. Agr. y Vet. de Buenos Aires. 15 (Entrega I): 1-119.
- PASCALE, A. J. y H. J. GIORDANO. 1962. *Características bioclimáticas que determinan la época de siembra del alpiste*. Rev. Fac. Agr. y Vet. de Buenos Aires. 15 (entrega II): 30-52.
- PASCALE, A. J. y F. S. DA MOTA. 1964. *Aspecto bioclimático del cultivo de trigo en Rio Grande do Sul (Brasil)*. Rev. Fac. Agr. y Vet. de Buenos Aires. 16 (Entrega I): 95-128.

Determinación "in vitro" de algunos nutrientes en cinco forrajeras cultivadas en la República Argentina¹

M. H. C. K. DE RIVERÓS² y E. E. VONESCH³

(Recibido : 18 de octubre de 1967)

RESUMEN

Se estimó el grado de aprovechamiento de algunos nutrientes en pasturas, por diferencia entre los valores analíticos del forraje y los registrados en el residuo remanente de la digestión « in vitro », en relación con la digestibilidad total de la materia seca.

Se aplicó la técnica de digestibilidad « in vitro » de TILLEY y TERRY, modificada y ampliada a macro escala.

Se estableció el grado de aprovechamiento de materia orgánica, nitrógeno total, celulosa, lignocelulosa, lignina, cenizas, fósforo, calcio, magnesio y sílice en cuatro gramíneas y una leguminosa.

SUMMARY

The degree of utilization of some pastures nutrients was estimated by difference between the analytical values of the forrage and those of the remaining residue of the « in vitro » digestion, in relation with the total digestibility of the dry matter.

TILLEY and TERRY's « in vitro » digestibility technique modified and amplified to macro scale was applied.

The degree of utilization of organic matter, total nitrogen, fiber, lignocellulose, lignin, ash, phosphorus, calcium, magnesium and silica was established in four grasses and one legume.

La determinación del valor nutritivo de las pasturas tuvo importante impulso en los últimos años, debido a las técnicas de digestibilidad "in vitro" que ofrecen estrecha correlación con los ensayos "in vivo". Los métodos "in vitro" tomaron difusión principalmente a través de la técnica de TILLEY y TERRY (1963), por su exactitud y relativa sencillez en la predicción del valor alimenticio de los forrajes. Los resultados expresados sobre materia seca u orgánica son globales y no indican

acerca de la utilización de los distintos constituyentes de las pasturas.

El interés en conocer el comportamiento de diferentes componentes de los forrajes, nos llevó a realizar ensayos de digestibilidad "in vitro", en macro escala, y así poder establecer en cada caso el grado de aprovechamiento de algunos de ellos.

En la presente contribución se determinó el porcentaje aprovechable de nitrógeno total, fibra, lignocelulosa, lignina, cenizas totales, calcio, fósforo, magnesio y sílice, basado en la diferencia entre la cantidad originalmente valorada en el forraje y la hallada en el residuo indigerido-insoluble.

¹ Cátedra de Química Biológica. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad de Buenos Aires.

² Profesora adjunta.

³ Profesor titular.

MATERIAL Y METODOS

Estos experimentos se realizaron sobre forrajes procedentes de parcelas experimentales de la Cátedra de Forrajicultura de la F.A.V., cosechadas en estado vegetativo en el mes de agosto de 1966.

Sobre muestras representativas de cada pastura se practicaron los análisis forrajeros y de digestibilidad "in vitro" (ésta última en micro y macro escala). El residuo indigerido-insoluble, fue a su vez sometido a los correspondientes análisis.

En base al por ciento solubilizado, resultado de la diferencia entre el contenido en la pastura y del residuo, se calculó la cantidad aprovechable para cada constituyente.

Los ensayos se efectuaron sobre el siguiente material: falaris, mata dulce (*Phalaris tuberosa*), agropiro alargado (*Agropyron elongatum*), raigras criollo (*Lolium multiflorum*), pasto óvillo (*Dactylis glomerata*) y alfalfa (*Medicago sativa*).

TÉCNICAS:

Determinación de humedad:

En estufa de tiraje forzado a 60-70° C y posteriormente en vacío, hasta constancia de peso.

Preparación y molienda:

El material desecado a 60-70° C fue molido en aparato Labconco, homogeneizado en mezclador en V y cuarteado; efectuándose sobre alícuotas las distintas valoraciones.

Proteína bruta:

Por determinación del nitrógeno total según la técnica de Kjeldahl, modificada. Mineralizando con mezcla sulfo-perclórica y selenio como catalizador. Valoración del amoníaco por colorimetría mediante reacción de Nessler. La evaluación se practicó sobre 500 miligramos de muestra. Conversión a proteína: factor 6,25.

Grasa bruta:

Por extracción con solvente Shell N° 7, a base de hidrocarburos alifáticos, con rango de destilación entre 60-70° C, en extractor de grasas Goldfish.

Fibra bruta:

En aparato condensador de fibra, Laboratory Construction, según la técnica del A.O.A.C. (1960).

Lignocelulosa y lignina:

La valoración del complejo lignocelulósico y la lignina se basó en el método indicado por GAILLARD (1958), tomando en cuenta las observaciones de FISHER (1961) y nuestra experiencia, VON NESCH y RIVERÓS (1966).

Cenizas:

Por incineración a 520° C.

Fósforo:

En cenizas según técnica del A.O.A.C. (1960), por colorimetría mediante la reacción del azul de molibdeno.

Calcio y magnesio:

Por complexometría en las cenizas según SCHWARZENBACH (1946).

Sílice:

En las cenizas por eliminación con ácido fluorídrico en medio sulfúrico.

Digestibilidad:

Se siguió la técnica de digestibilidad "in vitro" de TILLEY y TERRY (1963), que se desarrolla en dos etapas, una con líquido ruminal, seguida por otra con pepsina clorhídrica y reduciendo a 24 horas de duración la fermentación rúmica y a igual lapso la péptica. Se trabajó con líquido ruminal procedente de ovinos experimentalmente fistulizados.

Los ensayos se realizaron de acuerdo a la técnica original sobre 500 miligramos de muestra y en macro escala sobre 30 gramos, guardando las correspondientes proporciones de inóculo y solución reguladora.

Cada ensayo se hizo con muestras problema por triplicado, con dos forrajes de digestibilidad conocida (alta y baja) (muestras pauta), y además dos testigos, con solución buffer y líquido ruminal. Los valores consignados son los resultados prome-

dios de por lo menos dos ensayos realizados en otras tantas oportunidades.

Cálculos:

El grado de aprovechamiento o utilización se deduce de la siguiente manera:

100 gramos materia seca del forraje — % digestibilidad de la materia seca = % materia seca residual.

100 : % nutriente en el forraje :: % materia seca residual : x = nutriente en el residuo.

% nutriente en el residuo — nutriente en el residuo = nutriente aprovechable.

% nutriente en el forraje : nutriente aprove-

chable :: 100 : x = nutriente aprovechable por ciento de materia seca del forraje.

RESULTADOS

Los análisis químicos y de digestibilidad "in vitro" se detallan en el cuadro I. En el cuadro II se dan los datos analíticos correspondientes al residuo no digerido proveniente del ensayo de digestibilidad de cada pastura. En el cuadro III se reúnen los valores correspondientes a los forrajes, a su residuo indigerido y al porcentaje aprovechado de los principales componentes, calculados en base a la digestibilidad de la materia seca determinada en la pastura.

CUADRO I. — Composición y digestibilidad « in vitro »

Especie	Humedad %	Materia seca %	Valores expresados sobre materia seca %														
			Materia orgánica	Proteína (N x 6,25)	Grasa bruta	Fibra bruta	Lignocelulosa	Lignina	Extractivo no nitrogenado	Cenizas totales	Fósforo mg	Calcio mg	Magnesio mg	Silíce	Relación Ca/P	Relación Ca/Mg	Digestibilidad « in vitro » de la materia seca
<i>Phalaris tuberosa</i> ...	76,8	23,2	84,8	12,6	2,7	23,1	31,4	3,8	46,4	15,2	242,5	498,2	273,7	7,6	2,1	1,8	59,1
<i>Agropyron elongatum</i>	73,6	26,4	87,8	16,0	4,3	28,3	33,0	3,8	39,2	12,2	205,0	429,6	290,0	5,5	2,1	1,5	69,5
<i>Lolium multiflorum</i>	83,8	16,2	89,2	15,0	4,3	20,8	25,4	3,7	49,1	10,8	305,0	484,1	209,4	3,0	1,6	2,3	71,8
<i>Dactylis glomerata</i>	74,9	25,1	88,8	14,2	4,3	24,3	38,3	6,8	46,0	11,4	196,4	520,2	293,0	2,6	2,7	1,8	51,6
<i>Medicago sativa</i> ...	79,9	20,1	91,9	24,4	1,9	22,6	28,1	5,1	43,0	8,1	30,0	1054,6	276,2	0,7	3,2	3,8	60,9

CUADRO II. — Composición porcentual del residuo « no digerido »

Especie	Materia orgánica	Nitrógeno total	Fibra bruta	Lignocelulosa	Lignina	Cenizas totales	Fósforo mg	Calcio mg	Magnesio mg	Silíce
<i>Phalaris tuberosa</i>	82,8	2,20	30,0	50,7	11,7	17,5	45,1	120,3	84,2	14,8
<i>Agropyron elongatum</i>	85,4	2,66	33,6	55,8	24,7	14,6	48,5	144,5	94,4	12,0
<i>Lolium multiflorum</i>	88,6	3,06	33,0	56,3	18,2	11,4	33,7	209,6	47,5	7,5
<i>Dactylis glomerata</i>	88,0	2,57	31,7	51,8	17,8	12,0	15,2	177,2	56,4	8,0
<i>Medicago sativa</i>	94,5	1,86	45,4	57,1	22,1	5,5	13,4	179,2	50,0	2,3

CUADRO III. — Aprovechamiento porcentual del forraje en base a su digestibilidad ¹

Especie	<i>Phalaris tuberosa</i>	<i>Agropyron elongatum</i>	<i>Lolium multiflorum</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Medicago sativa</i>
Digestibilidad «in vitro» de la materia seca %.....	59,1	69,5	71,8	51,6	60,0
Materia orgánica. { forraje	84,8	87,8	89,2	88,8	91,9
no digerido	82,5	85,4	88,6	88,0	94,5
aprovechable	60,2	70,3	72,0	52,0	59,8
Nitrógeno total.. { forraje	2,01	2,56	2,40	2,27	3,92
no digerido	2,20	2,66	3,06	2,57	1,86
aprovechable	55,2	67,8	63,6	44,6	81,4
Fibra bruta..... { forraje	23,1	28,3	20,8	24,3	22,6
no digerido	30,9	33,6	33,0	31,7	45,4
aprovechable	45,3	63,8	55,3	36,9	21,5
Lignocelulosa... { forraje	31,4	33,0	25,4	38,3	28,1
no digerido	50,7	55,8	56,3	51,8	57,1
aprovechable	34,0	48,4	37,5	34,5	20,5
Lignina..... { forraje	3,8	3,8	3,7	6,8	5,1
no digerido	11,7	24,7	18,2	17,8	22,1
aprovechable	-25,9	-98,3	-38,7	-26,7	-69,4
Cenizas totales... { forraje	15,2	12,2	10,8	11,2	8,1
no digerido	17,5	14,6	11,4	12,0	5,5
aprovechable	51,2	63,5	70,2	48,1	73,5
Fósforo mg..... { forraje	242,5	205,0	305,0	196,3	330,0
no digerido	45,1	48,5	33,7	15,2	13,4
aprovechable	92,4	92,8	90,1	96,3	98,4
Calcio mg..... { forraje	498,2	429,6	484,1	520,2	1054,6
no digerido	120,3	144,5	209,6	177,2	179,2
aprovechable	90,1	89,7	87,8	83,5	93,4
Magnesio mg.... { forraje	273,7	290,0	209,4	293,0	276,2
no digerido	84,2	94,4	47,5	66,4	50,0
aprovechable	87,4	90,0	93,6	89,0	92,9
Sílice..... { forraje	7,6	5,5	3,0	2,6	0,7
no digerido	14,8	12,0	7,5	8,0	2,34
aprovechable	19,9	33,5	28,9	-51,1	-37,6

¹ El nutriente aprovechable está expresado por ciento de materia seca del forraje.

DISCUSION

La apreciación más correcta de la digestibilidad aparente de los alimentos resulta del balance entre la ingesta y la excreta. Los métodos por balance, «in vivo», son los que ofrecen mayores garantías pero su técnica costosa y larga, requiere instalaciones adecuadas.

En los métodos «in vitro» se incuban con líquido ruminal y en condiciones controladas pequeñas muestras de forraje, calculándose la digestibilidad de la materia seca o de la materia orgánica, a partir de los pesos de estos componentes en la muestra y en el residuo insoluble remanente del proceso fermentativo y péptico. El residuo de la digestión «in vitro» es una mezcla de la fracción

no digerida, de microorganismos y de los productos de su actividad.

Los resultados obtenidos empleando la técnica "in vitro" mencionada guardan estrecha relación con los resultados "in vivo", ALEXANDER (1967). En nuestro caso no se realizaron ensayos "in vivo" pero los valores obtenidos "in vitro" fueron oportunamente comparados con los datos correspondientes a patrones de forrajes con consumo y porcentaje de digestibilidad "in vivo" conocidos, preparados por el Programa Cooperativo de Evaluación Nutritiva de los Forrajes y que nos fueron suministrados por el Centro de Investigaciones y Enseñanza de la Zona Templada*.

El conocimiento de la digestibilidad global y parcial "in vitro" permite calcular por análisis del forraje y del residuo el grado de aprovechamiento de distintos componentes orgánicos y minerales.

La necesidad de contar para el análisis químico con suficiente cantidad de material, obligó a ampliar la muestra de 500 miligramos a 30 gramos. En ambas escalas los valores fueron concordantes.

Los resultados de nuestros ensayos merecen las siguientes consideraciones: El aprovechamiento de la materia orgánica concuerda con el de la materia seca ya que su diferencia en ningún caso supera al 1,1 %.

Las proteínas y demás componentes azoados, se expresan en nitrógeno (cuadros II y III), debido a que en el residuo no pudo reconocerse la presencia de proteínas con los reactivos corrientes. En nuestro caso, en la digestión rúmino-péptica aparentemente se hidrolizan todas las sustancias proteicas. Los resultados demuestran que la utilización del nitrógeno total de la ingesta "in vitro" concuerda con la indicada en los ensayos "in vivo" de "La Estanzuela".

La fibra bruta, que incluye lignina, lignocelulosa, celulosa, hemicelulosas y pectinas, tiene un grado de aprovechamiento que abarca desde 36,9 % a 63,8 % en las gramíneas y es de 21,5 % en la leguminosa.

La digestibilidad de la lignocelulosa es inferior a la de la fibra bruta, y sus valores son relativamente uniformes para las gramíneas: promedio 38,6 %; en la alfalfa ambos componentes tienen una digestibilidad muy similar.

* INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS de la OEA, La Estanzuela, Colonia, Uruguay.

Respecto a la lignina, existen discrepancias sobre su aprovechamiento. Las diferencias acerca de su utilización se atribuyen por una parte, al grado de incrustación e insolubilidad en que se halla en el vegetal, a su heterogeneidad, a las variaciones del tenor proteico y al ciclo vegetativo. Los resultados negativos anotados indican poco o ningún grado de aprovechamiento y en todos los casos la cantidad de lignina hallada en el residuo superó a la del correspondiente forraje. Los saldos fueron siempre negativos; alcanzando en el agropiro a —98,3 %. Según JARRIGE y MINSON (1964), se puede admitir que los polisacáridos de las membranas tienen una digestibilidad que depende sobre todo del grado de lignificación y que podría ser casi total si las enzimas microbianas pudieran penetrar en los tejidos de la planta. Para JOURNET y JARRIGE (1962) la lignina es prácticamente indigestible. JARRIGE y MINSON (1964), constataron en el raigras y en el dactylis los coeficientes de digestibilidad de las hemicelulosas y de la celulosa, que varían en forma sensiblemente paralelos, dentro de límites de 52,5 % y 90,9 % y de 45,4 % y 96,7 %, respectivamente.

Una buena nutrición mineral exige un adecuado equilibrio entre aniones y cationes razón por la que la composición cuali y cuantitativa de las cenizas es de la mayor importancia. Sus cantidades y proporciones tienen notable influencia sobre el organismo animal. El aprovechamiento integral de las cenizas supera por lo general al 50 % del tenor en el forraje. Las cantidades anotadas abarcan desde 48,1 % al 70,2 % en las gramíneas y fue de 73,5 % en la leguminosa.

El fósforo es un elemento altamente aprovechado, ya que su utilización supera en todos los casos el 90 % y llega en la alfalfa al 98,4 %. El calcio presenta también un alto grado de aprovechamiento, en las gramíneas va de 83,5 % a 90,1 % y en la leguminosa llega a 93,4 %. Los valores registrados para el magnesio fueron en general, similares a los del calcio: entre 87,4 % y 93,6 % en las gramíneas y 92,9 % en la leguminosa.

Las funciones y la importancia de la sílice en los sistemas biológicos son poco conocidas. Las gramíneas tienen casi siempre un tenor relativamente elevado; oscila entre 1 % y 4 % de la materia seca, llegando en algunas hasta un 10 %. En nuestros análisis fluctuó entre 2,6 % y 7,6 % en

las gramíneas, y fue más bajo en la leguminosa, 0,7 %. Estos valores expresados sobre materia seca equivalen a un 23 % y 50 % respectivamente de las cenizas totales. Se destacan los elevados valores hallados en el residuo no digerido, con porcentuales positivos para *Phalaris*, *Agropyron* y *Lolium* y negativos para *Dactylis* y *Medicago*. Estos resultados concuerdan en principio con los valores positivos y negativos hallados en los ensayos "in vivo" por NOTTLE y col. (1966) y similares a los de GALLUP y col. (1945), con una recuperación en heces del 94,5 % al 135,3 %.

CONCLUSIONES

La digestibilidad "in vitro" en macro escala permite, basada en el análisis del forraje y del residuo indigerido, estimar el grado de aprovechamiento de distintos componentes de un forraje.

La determinación del grado de aprovechamiento "in vitro" propuesta deberá ser corroborada sobre mayor número de muestras y comparada con ensayos "in vivo".

BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, R. H. 1967. *Establecimiento de un sistema de digestibilidad « in vitro », en el laboratorio. Métodos in vitro » para determinar el valor nutritivo de los forrajes.* Montevideo. Ed. O. Paladines. Serie miscelánea N° 4 : 101-145.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURE CHEMISTS. 1960. *Official and Tentative Methods of Analysis.* 9° Ed. Washington. W. Hortwitz. 832 p.
- CRAMPTON, E. W. 1962. *Nutrición animal aplicada.* Trad. A. M. Barrado y M. Abad Gaván. Zaragoza. Acribia. 415 p.
- FISHER, H. 1961. *Quantitative determination of lignin in hay.* Acta Agric. Scandinavica. Sup. 10. Stockholm, 43 p.
- GAILLARD, B. D. E. 1958. *A detailed summative analysis of the crude fibre and nitrogen-free extractives fractions of roughages. I. Proposed scheme of analysis.* J. Sci. Food. Agric. 9 : 170-177.
- GALLUP, W. D. et al. 1945. *The use of silica as a reference substance in digestion trials with ruminants.* J. Animal Sci. 4 (1) : 68-71.
- JARRIGE, R. and MINSON, D. J. 1964. *Digestibilité des constituants du raygrass anglais S24 et du dactyle S37 plus spécialement des constituants glucidiques.* Ann. Zootech. 13 (2) : 117-150.
- JARRIGE, R. 1965. *La composition des fèces du mouton et ses relations avec la digestibilité du fourrage.* Fourrages. N° 22 : 65-67.
- JOURNET, M. et JARRIGE, R. 1962. *Analyse des constituants glucidiques des plantes fourragères. III. Etudes sur le dosage de la lignine.* Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 2 : 223-250.
- LE BARS, H. et VAILLANT, R. *Biochimie du rumen.* Congreso Mundial de Alimentación Animal. Parte I. Madrid. 2-8 de octubre de 1966. 874 p.
- NOTTLE, M. C. 1966. *Silica metabolism of merino sheep.* Australian J. Agric. Res. 17 (2) : 175-182.
- SCHWARZENBACH, R. 1946. *New methods for determining certain cations.* (Univ. Zurich) Helv. Chim. Acta. 29 : 1338.
- STALLACUP, O. T. and DAVIS, G. V. 1965. *Assesing the feeding value of forrages by direct and indirect methods.* Agric. Exp. Sta., Univ. of Arkansas, Fayetteville. Bull. 704. 30 p.
- TILLEY, J. M. A. and TERRY, R. A. 1963. *A two stage technique for in vitro digestion of forrage crops.* J. Brit. Grassl. Soc. 18 : 104-111.
- VONESCH, E. E. y RIVEROS, M. H. C. K. DE. 1966. *Contribución al estudio analítico del complejo lignocelulósico y lignina en pasturas.* Rev. Fac. Agron. y Vet. Bs. As. 16. (entrega III) 27-35.

Carta estimada de horas de frío de la República Argentina

E. A. DAMARIO ¹

(Recibido : 20 de mayo de 1968)

RESUMEN

La cantidad de « horas de frío » acumulada durante el período de descanso es el principal elemento biometeorológico regulador de la fenología y producción de las especies frutales caducifolias. El conocimiento de las disponibilidades medias o normales de « horas de frío » en las regiones actuales y posibles de cultivo, es entonces de particular interés para estudios agroclimáticos sobre tales especies.

En este trabajo se presentan las cartas de horas de frío — anuales y del período de descanso — de la República Argentina confeccionadas conforme a las estimaciones obtenidas mediante un método gráfico original, aplicable a toda localidad de la cual se conozcan los valores climáticos de temperaturas mínimas medias mensuales.

SUMMARY

Accumulated « dormancy units » during the rest period is the principal biometeorological factor governing the phenology and production of deciduous fruit trees. Thence, the average or normal « dormancy units » knowledge of the present and potential fruit regions is particularly important in agroclimatic studies.

This paper shows the « dormancy units » charts -annual and of the rest period- of the Argentine Republic made according to the estimation obtained through an original graphic method with which it is possible to compute « dormancy units » to any locality whose climatic values of monthly minimum temperatures are known.

INTRODUCCION

Uno de los objetivos fundamentales de la Agroclimatología consiste en evaluar la aptitud agrícola de los distintos climas. Para ello recurre a la interpretación de las condiciones climáticas mediante la utilización de índices de extracción biometeorológica, con los que es posible sensibilizar aquellas en función de las exigencias y tolerancias de los cultivos.

Algunas de tales exigencias o requerimientos bioclimáticos, aunque admitiendo particularidades específicas o varietales, se presentan comunes a un grupo de cultivos. Tal es el caso de la llamada

“exigencia en frío” de las especies vegetales perennes de follaje caduco, por ello designadas criófilas.

Es a partir de los trabajos de COVILLE (1920), que comienza a señalarse con énfasis creciente la acción favorable de las bajas temperaturas durante el período de descanso de ciertas especies arbóreas o arbustivas, cuyo normal despertar vegetativo de primavera queda condicionado a las características térmicas del invierno precedente.

La valoración cuantitativa de esta exigencia recién se generaliza después que NIGHTINGALE & BLAKE (1934 a y b) llegaron a determinar los 7° C como la temperatura mínima de crecimiento para ramitas de durazneros y manzanos.

Con posterioridad, este mismo valor de 7° C fue usado como límite superior de las temperaturas

¹ Profesor Asociado del Departamento de Ecología, orientación Climatología y Fenología Agrícolas de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires.

con acción favorable de enfriamiento, designándose como "horas de frío", "horas de enfriamiento" o "unidades de dormición" a la cantidad de horas en que la temperatura del aire permanece debajo de tal nivel. Aunque este valor térmico no es uniforme ni aplicable por igual a todas las especies y variedades, es mundialmente aceptado como límite medio adecuado para el cómputo de las horas de frío. Su utilización ha permitido explicar con éxito las variaciones, fenológicas y productivas, que muestran las especies criófilas —y especialmente los frutales cultivados— cuando deben cumplir su descanso bajo diferentes grados de enfriamiento a consecuencia de variaciones anuales o geográficas.

Desde el punto de vista agroclimático, las horas de frío normalmente acumulables durante el período de descanso constituyen entonces, un índice o parámetro adecuado para evaluar las disponibilidades de enfriamiento de los distintos lugares.

De igual manera que para otros elementos de conspicua acción bioclimática, resulta de gran utilidad el disponer de cartas que muestren las características de su distribución geográfica. El trazado de tales cartas presupone el cómputo de los valores normales mensuales de horas de frío registradas por las estaciones meteorológicas, con exactitud a partir de los registros del termógrafo, o con aproximación aceptable mediante las temperaturas horarias observadas o extractadas de los termogramas.

Sin necesidad de realizar su cómputo directo, las horas de frío pueden también estimarse usando como referencia algún parámetro térmico con el que, es lógico suponer, exista una definida relación de dependencia. Coeficientes de correlación elevados y muy significativos han sido hallados, por muchos investigadores, entre la cantidad de horas de frío acumuladas durante el invierno o el período de descanso por un lado, y la temperatura media o mínima media del mes, bimestre o trimestre más fríos del año, por el otro. En correspondencia con la significación de estos coeficientes, las ecuaciones de regresión derivadas demostraron un alto valor de ajuste.

Lamentablemente, estos coeficientes y fórmulas estimativas resultan esencialmente locales, pudiéndose extender su aplicación solamente a localidades con condiciones climáticas muy similares en

cuanto a la intensidad y amplitud térmica mensual y anual. La aplicación de una misma fórmula a localidades geográficamente vecinas, puede producir groseros errores de estimación.

Trabajos sobre distribución geográfica de este elemento bioclimático son muy escasos en la bibliografía y reducidos a comparaciones de carácter regional restringido. Como excepción, BARAK (1964) ha intentado una zonificación de Israel estimando las unidades de dormición regionales mediante la fórmula propuesta por WEINBERGER (1956) para Georgia, USA, suponiendo su adecuación a las condiciones climáticas israelíes. La ausencia de valores comprobatorios impide juzgar los resultados obtenidos.

En el presente trabajo se desarrolla un método gráfico para estimar las horas de frío medias mensuales de cualquier localidad cuyos valores climáticos de temperaturas mínimas medias sean conocidos.

Si bien el método ha sido realizado para la Argentina, se espera que pueda aplicarse en otros países, con los ajustes correspondientes.

Su desarrollo ha permitido confeccionar la carta argentina de horas de frío como un aporte al mejor conocimiento agroclimático del país.

MATERIAL Y METODOS

Al analizar los valores de horas de frío mensuales computados por PASCALE y ASPIAZÚ (1965) para Buenos Aires, pudo observarse que, independientemente del mes o del año, al graficarlos en correspondencia con las respectivas temperaturas medias o mínimas medias mensuales (SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL, 1946 a y b), los puntos resultantes se disponían formando una curva con poca dispersión. En la figura 1 se muestran esos ordenamientos para los 60 valores correspondientes a los meses de abril a setiembre del período 1928-37, así como las respectivas curvas de ajuste trazadas a mano levantada.

Al volcar, en los mismos gráficos, los promedios decenales de horas de frío y de temperaturas medias o mínimas medias de cada mes, pudo comprobarse que los puntos resultantes reproducían con mucha aproximación las rectas de ajuste primarias.

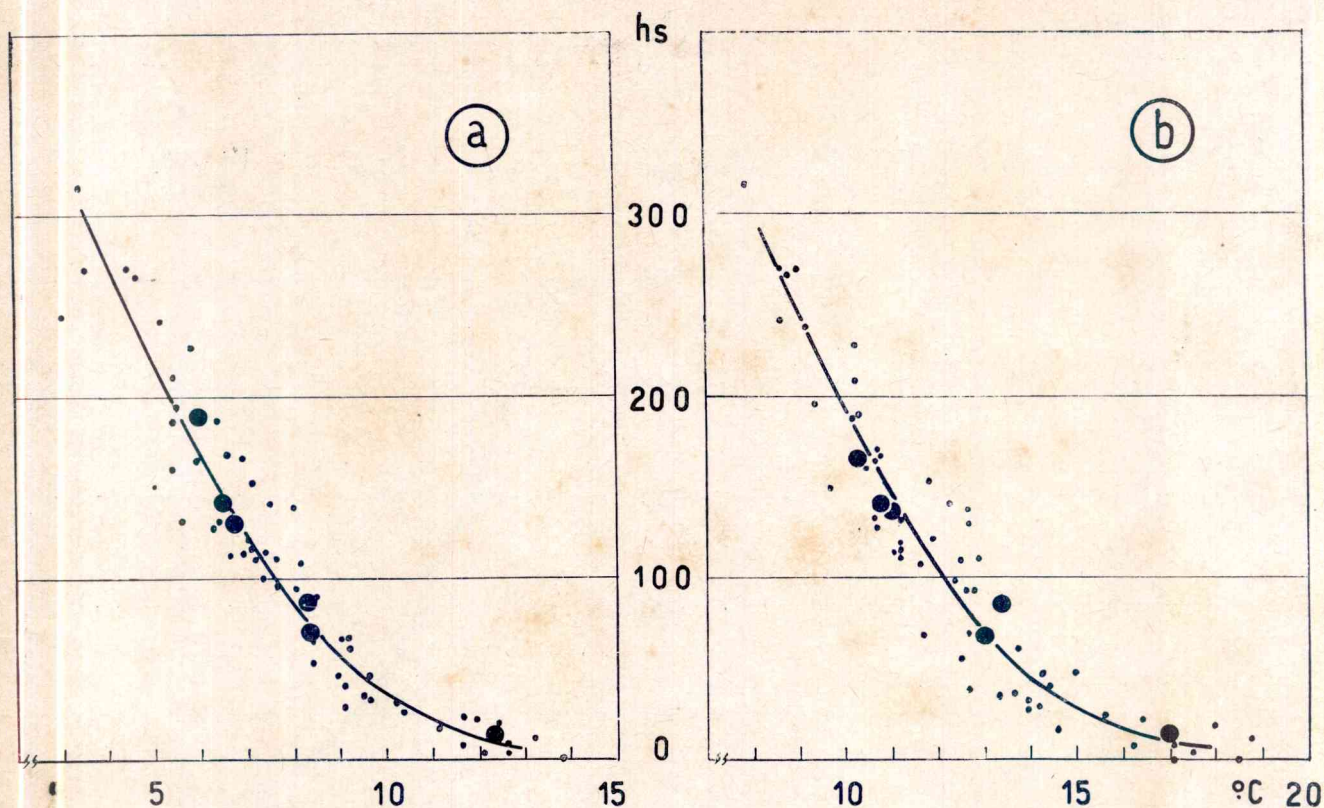


Fig. 1. — Horas de frío mensuales registradas durante el período abril a setiembre de cada año del decenio 1928-37, en Buenos Aires, puntuadas contra las correspondientes temperaturas mínimas medias (a), y medias mensuales (b). Los puntos más grandes corresponden a los promedios decenales para los mismos meses.

Este resultado, ya citado por MARKUS (1952) para Porto Alegre, Brasil, permitía vislumbrar la posibilidad de estimar con suficiente aproximación las horas de frío medias mensuales de cualquier localidad en función de parámetros climáticos simples y comunes.

La confirmación de esta presunción quedaba supeitada a: 1°) que las curvas se mostraran invariables cualquiera fuera el régimen térmico de las distintas localidades y, 2°) que para una misma localidad mantuvieran su forma y posición para valores climáticos computados a partir de diferentes períodos de tiempo.

Para la comprobación de estas premisas, decidióse continuar el análisis utilizando únicamente las temperaturas mínimas medias. La razón para ello fue la suposición que, a los efectos de la proyectada extensión geográfica del trabajo, indicarían mejor que las temperaturas medias la intensidad del enfriamiento invernal.

La constancia en la forma y ubicación de la curva al variar los períodos climatológicos consi-

derados, se comprobó mediante el cómputo, siempre para Buenos Aires, de los promedios mensuales de horas de frío para las series decenales 1941-1950 y 1951-60 y para el treintenio 1931-60, las que

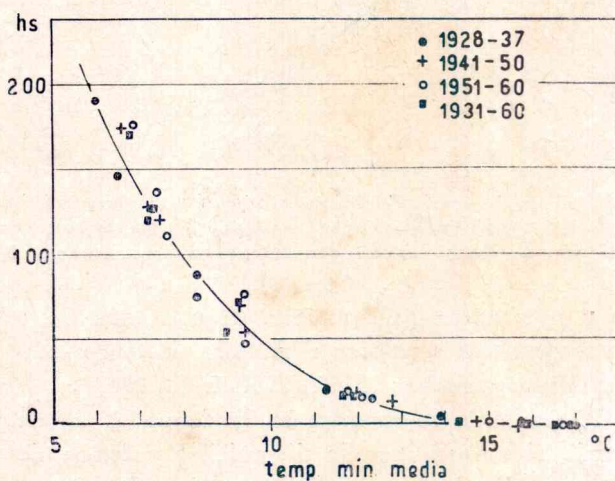


Fig. 2. — Correlación entre promedios mensuales (abril a setiembre) de horas de frío y de temperatura mínima media, en Buenos Aires, computados para diferentes períodos climáticos.

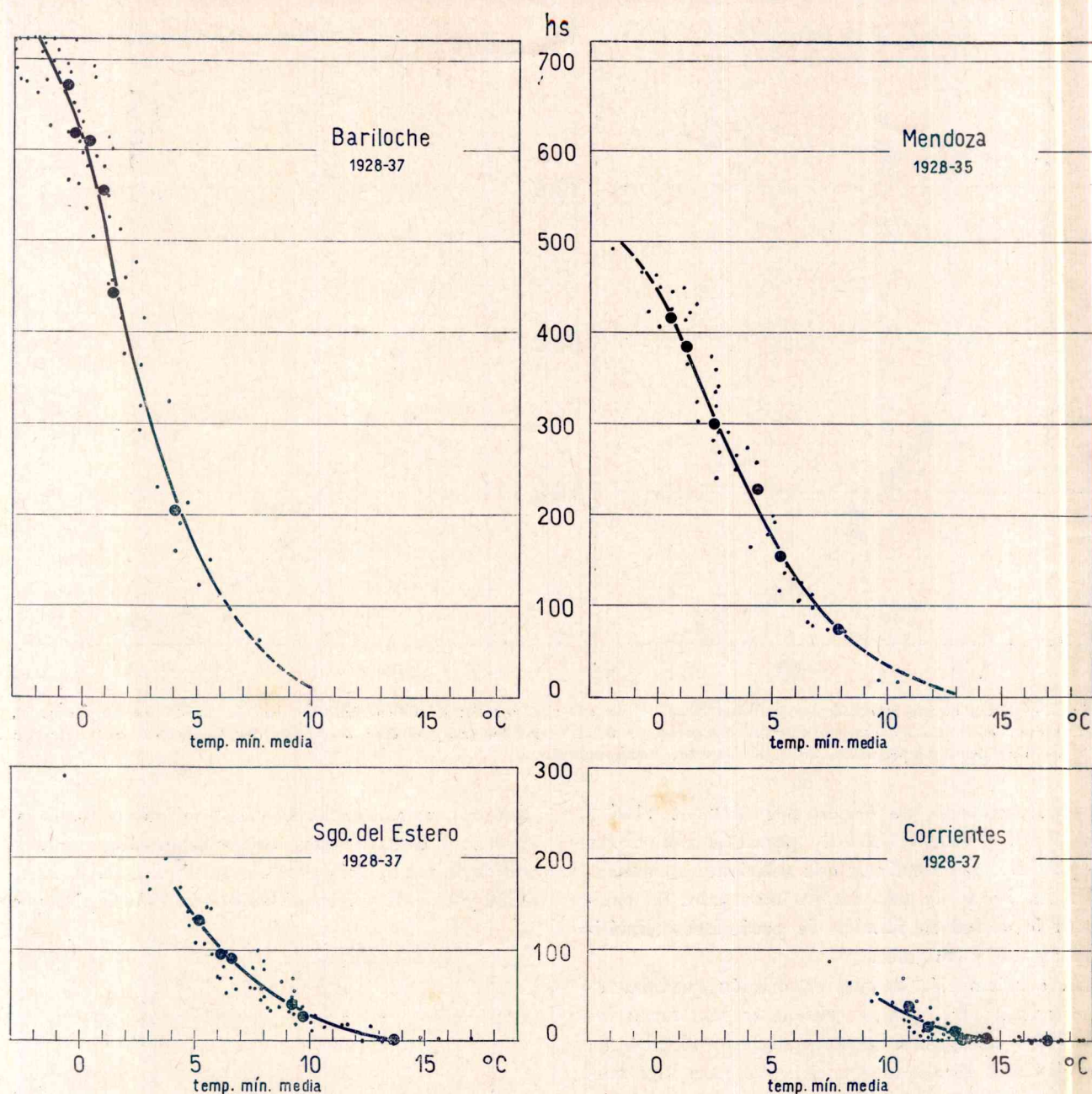


Fig. 3. — Curvas de ajuste interpoladas, a mano levantada, sobre los punteos (●) entre promedios decenales (1928-37) de horas de frío de los meses de abril a setiembre y las respectivas temperaturas mínimas medias de cuatro localidades argentinas. Los puntos pequeños (•), corresponden a los valores mensuales de cada uno de los años de la serie promediada.

se representaron gráficamente en oposición a los correspondientes valores climáticos de temperaturas mínimas medias (SMN, 1958, 1963, 1967).

El resultado se muestra en la figura 2, donde puede observarse que la disposición y forma de la curva de ajuste se mantiene casi inalterable a pesar de la variación en los promedios térmicos mensuales.

Dada la índole de los valores correlacionados, resultaba lógico sospechar que la curva encontrada para Buenos Aires, no podría aplicarse como estimativa para otras localidades, es decir, cada localidad produciría una curva particular, tanto más disímil de aquella cuanto más lo fueran sus regímenes térmicos. Para comprobar esta hipótesis se computaron las horas de frío registradas du-

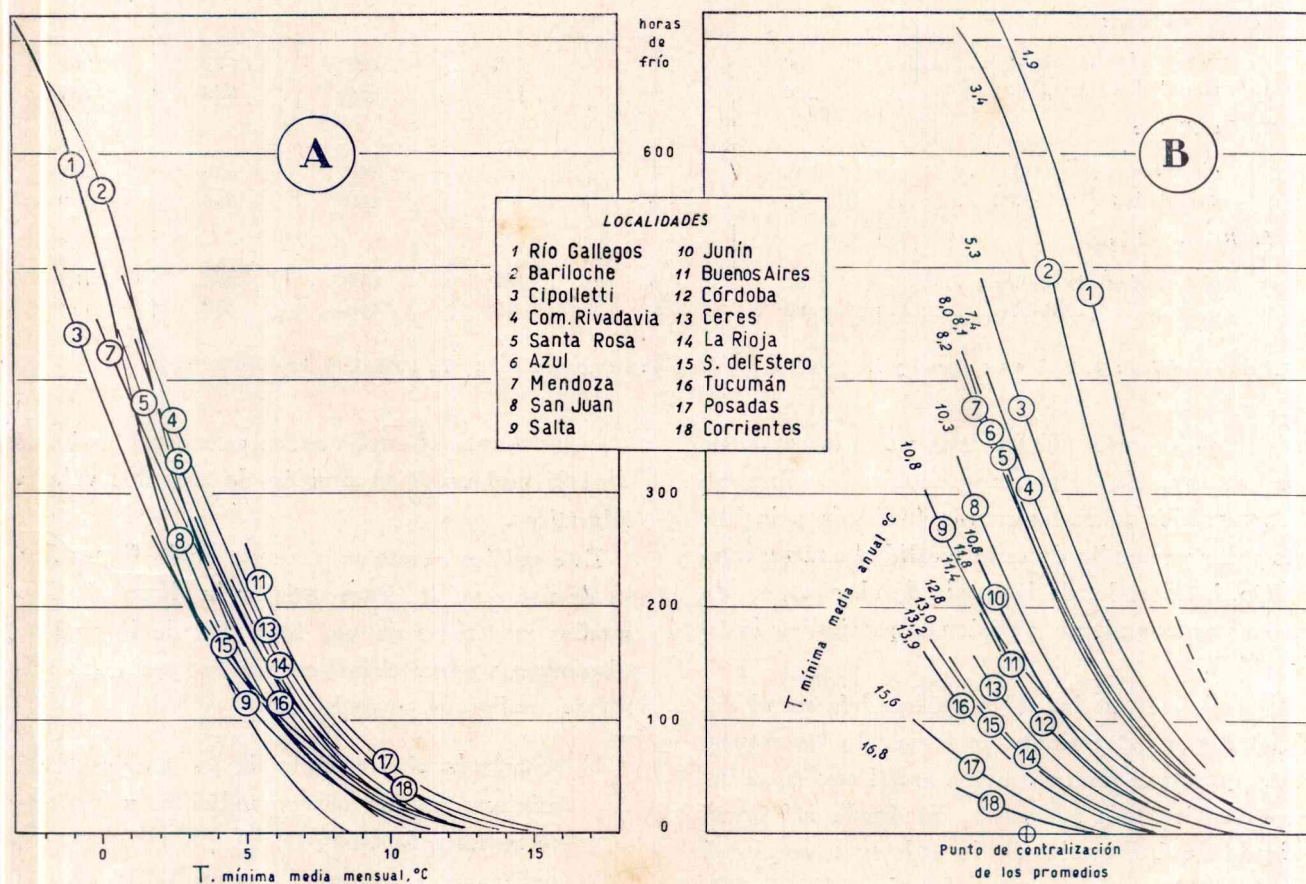
rante los meses de abril a setiembre inclusive en diez y siete localidades argentinas, seleccionadas para cubrir distintas situaciones climáticas, a saber: Azul, Corrientes, Santiago del Estero, Tucumán, Salta, Cipolletti, Mendoza, Bariloche, Paraná, La Rioja, San Juan, Río Gallegos, Comodoro Rivadavia, Santa Rosa, Junín, Córdoba, Ceres y Posadas, cuya ubicación geográfica se indica en el cuadro 2.

Los cómputos se realizaron a partir de los valores horarios de temperatura existentes en el archivo del servicio meteorológico argentino, correspondientes al período 1928-37 para las ocho primeras localidades listadas. Para las restantes, sólo se computaron distintos períodos quinquenales, suponiéndose que la inalterabilidad en el trazado de la curva para Buenos Aires podría extenderse a cualquier otra localidad, haciendo innecesario la homologación de las series. Todos los valores men-

suales de horas de frío así computados se corrigieron para llevarlos a meses de 30 días.

Como era de esperar, al graficar estos promedios mensuales en relación con las mínimas medias respectivas, cada localidad produjo una curva propia y distinta; a título de ejemplo, cuatro de ellas se reproducen en la figura 3. En general, las curvas tendían a ser tanto más empinadas cuanto más frío el invierno, aunque al representarla todas juntas en un mismo gráfico, no mostraban ningún ordenamiento definido que permitiera anticipar la forma y ubicación correspondiente a una localidad determinada (figura 4 A).

Para lograr este ordenamiento, tanto en la posición como en la forma de las curvas, se ensayaron diversos parámetros simples o combinados, llegándose a encontrar que el promedio de las temperaturas mínimas medias (climáticas) de los cinco meses más fríos era el valor que permitía



CUADRO 1. Comparación entre las horas de frío registradas en diversas localidades argentinas y las estimadas mediante el método gráfico

Localidad y períodos	Horas de frío en					Mes más frío
	Primavera (S, O, N)	Verano (D, E, F)	Otoño (M, A, M)	Invierno (J, J, A)	Año	
1. <i>Carmen de Patagones</i> :						
observadas (1902-46).....	208	2	150	794	1153	289
calculadas (1901-50).....	237	2	161	806	1206	292
2. <i>Fortín Mercedes</i> :						
observadas (1902-46).....	266	7	237	813	1324	297
calculadas (1928-60).....	253	0	197	930	1380	312
3. <i>Puerto Madryn</i> :						
observadas (1902-46).....	292	4	289	1025	1610	386
calculadas (1901-40).....	357	14	270	984	1625	362
4. <i>Trelew</i> :						
observadas (1902-46).....	366	27	431	1139	1963	405
calculadas (1931-60).....	344	10	337	1106	1797	386
5. <i>Punta Indio</i> :						
observadas (1933-42).....	190	7	154	582	932	254
calculadas (1933-42).....	204	3	155	624	986	247
6. <i>La Plata</i> :						
observadas (1933-42).....	81	1	54	389	525	161
calculadas (1933-42).....	86	0	63	400	549	160
7. <i>Buenos Aires</i> :						
observadas (1911-60).....	82	0	94	479	655	188
calculadas (1901-50).....	98	0	77	468	643	171

Fuente de datos : 1, 2, 3 y 4 : Bosso y Burgos (1948) ; 5 y 6 : Burgos (1944) ; 7 : Pascale y Aspiazú (1965).

la mejor ubicación diferenciada sobre la escala de temperatura. En efecto, reproduciendo sobre un mismo gráfico todas las curvas, haciendo coincidir este valor promedio de cada localidad con un punto fijo, invalorado, de la escala de abscisas, se obtuvo el ordenamiento posicional que indica la figura 4 B.

Logrado esto, se investigó cuál podría ser el parámetro que determinaba la forma de las curvas. La temperatura mínima media anual resultó el valor climático más adecuado, quedando así jerarquizada la influencia de la diferente amplitud anual, tal como se muestra en la misma figura 4 B.

Con las generalizaciones e interpolaciones necesarias, fue posible entonces construir un diagrama

tipo, mediante el cual pueden estimarse las horas de frío mensuales en función de esos dos valores climáticos.

Este gráfico —que se presenta en la figura 5— es de uso sencillo. Para estimar la horas de frío medias mensuales de una localidad de la cual se dispongan valores climáticos de temperaturas mínimas medias, se procede así:

- 1) se calcula el promedio de las temperaturas mínimas medias correspondientes a los cinco meses más fríos;
- 2) se valoran las divisiones de la escala térmica sobre el eje de abscisas del gráfico: para ello, se asigna a la división destacada en el

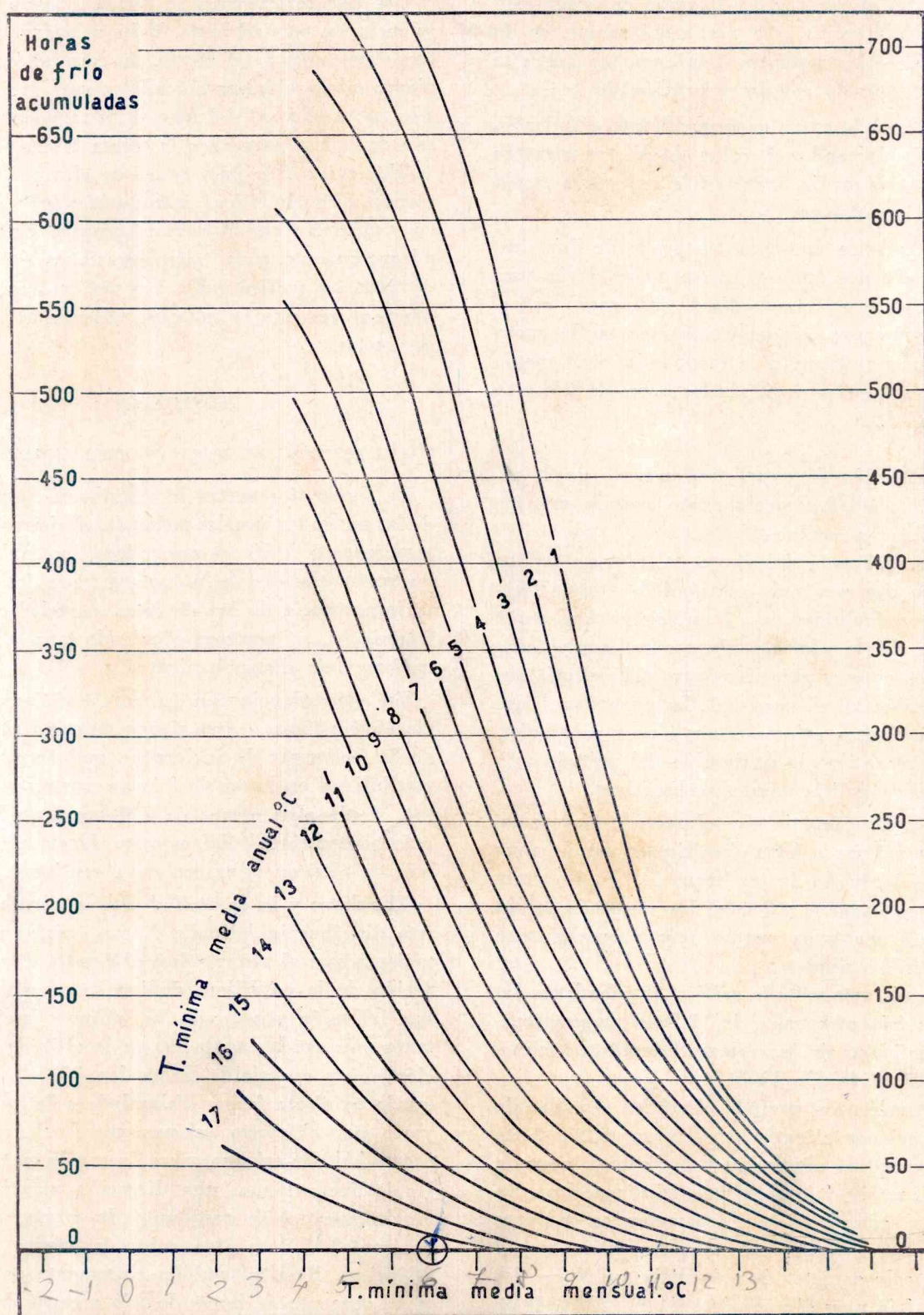


Fig. 5. — Diagrama para la estimación de las horas de frío medias mensuales

centro de la escala, el valor del promedio hallado en 1), y a partir del mismo, se da valor a las restantes divisiones, las cuales se han trazado con la separación de 1°C ;

- 3) se traza la curva correspondiente a la localidad, ubicando el valor de la temperatura mínima media anual en la respectiva escala oblicua del gráfico;
- 4) se estiman entonces las horas de frío, entrando por abscisas con el valor de la temperatura mínima media de cada mes y ascendiendo por ordenadas hasta cortar la curva correspondiente a la localidad: en la escala de ordenadas se leerán las horas de frío estimadas.

La utilización de papel transparente puede resultar de utilidad, especialmente cuando se trata de calcular varias localidades.

La comprobación del ajuste del método gráfico propuesto, fue realizada aplicándolo a otras localidades, no incluídas en el análisis previo, cuyas horas de frío realmente observadas, computadas por varios autores para fines agro o bioclimáticos, se transcriben en el cuadro 1. La pequeñez de las diferencias entre valores observados y calculados, permite garantizar la utilización del método estimativo para aplicaciones agroclimáticas.

Es necesario repetir que el método sirve solamente para fines y datos climáticos, y no debe ser aplicado al cálculo de las horas de frío de meses o años particulares. Además, los resultados serán tanto más ajustados cuanto más normales sean los promedios usados.

Utilizando este método gráfico, se calcularon las horas de frío mensuales de 72 localidades argentinas, partiendo de los valores climáticos treinta-ñales 1931-60 (SMN, 1967).

La extensión del período climático considerado permite asignar el carácter de normalidad, tanto a los promedios mensuales de mínimas, como a los de horas de frío estimadas mediante los mismos. Para completar la información en regiones no cubiertas por esta red primaria, se estimaron —con el solo carácter de referencia auxiliar— las horas de frío para el período 1941-60 (SMN, 1958, 1963) de otras 30 localidades. La ubicación de todas ellas, los períodos considerados y los resultados obtenidos figuran en el cuadro 2.

Con esta información se trazaron las cartas que se incluyen más adelante. Debe aclararse que fueron eliminadas a tal efecto, las localidades o estaciones meteorológicas ubicadas a más de 1000 metros sobre el nivel del mar. Tres razones se tuvieron en cuenta para ello: la escasa información climática disponible para zonas de altura, las variaciones microclimáticas introducidas por el relieve y el hecho que el método propuesto no rindió adecuadamente para tales situaciones (ver curva de Salta en gráfico 4 B). Las regiones con altitudes mayores que la indicada, figuran rayadas en las cartas.

RESULTADOS

CARTA ESTIMADA DE HORAS DE FRÍO ANUALES

La figura 6 muestra la distribución geográfica de las normales anuales estimadas de horas de frío, mediante las isolíneas respectivas, las cuales, para no restar claridad a la carta y para jerarquizar la importancia de las distintas cantidades de enfriamiento, se trazaron siguiendo una escala no uniforme de distanciamiento.

En concordancia con las características del invierno, las líneas —que siguen de cerca el trazado de las isotermas de invierno— muestran una disponibilidad en horas de frío creciente con la latitud, desde algo menos de 100 horas en la parte más septentrional del noreste formoseño, hasta más de 4500 en el extremo sur continental.

El relieve y la oceanidad alteran sensiblemente esta distribución latitudinal, con iguales manifestaciones que al obrar sobre el campo térmico. La acción de la cordillera andina se manifiesta por una inflexión general de las isolíneas hacia el N, tanto más aguda cuanto mayor la altitud; esta acción, bien apreciable hasta los 35° de latitud, queda en cierta forma disimulada a latitudes mayores por el efecto concurrente de la creciente oceanidad. Es así que sobre la región patagónica, las isolíneas toman una dirección prácticamente longitudinal como resultante de ambos factores, horizontalizándose algo sobre las zonas costeras atlánticas. Resalta también claramente en la carta, el aumento de horas de frío a causa de las serranías cordobesa y bonaerense, así como en sentido inverso, la cuña de disminución operada por el río Paraná.

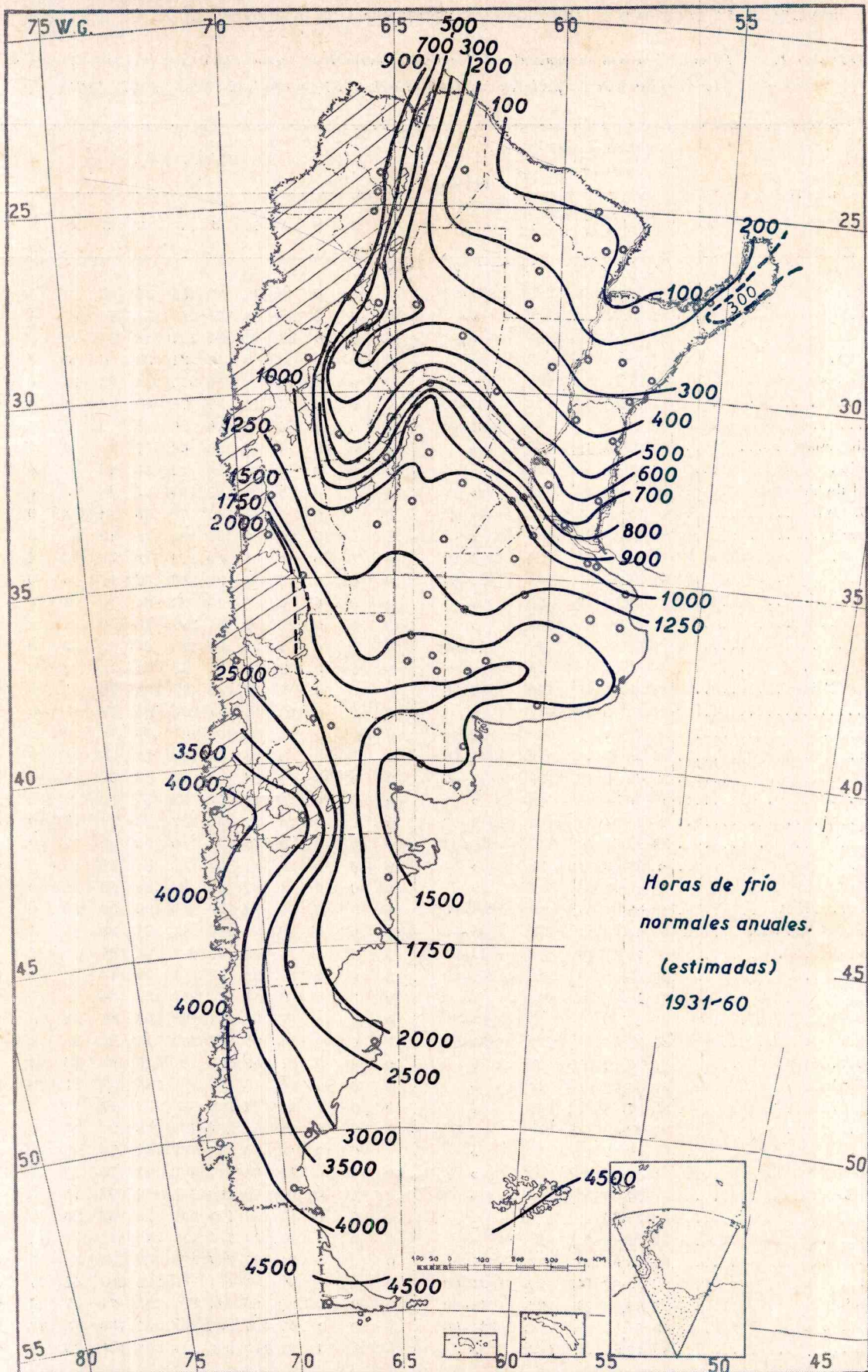


Fig. 6. — Carta estimada de horas de frío anuales de la República Argentina (1931-60)

CUADRO 2. — Horas de frío medias mensuales de localidades argentinas, estimadas mediante el método gráfico con los valores climáticos de los períodos 1931-60 (SMN, 1967) o 1941-60 (SMN, 1957, 1963)

Localidad	Coordenadas geográficas			Período climatológico	Horas de frío												Año
	Lat. S	Long. W G.	Alt. m		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Rivadavia.....	24 10	62 54	205	1931-60	0	0	0	0	12	29	51	34	5	0	0	0	131
Jujuy.....	24 11	65 18	1303	»	0	0	2	28	84	175	261	176	71	22	4	0	823
Salta.....	24 51	65 29	1189	»	0	0	0	28	98	237	327	242	84	21	2	0	1039
Tacaaglé.....	24 58	58 49	87	»	0	0	0	0	8	15	31	32	6	0	0	0	82
Coronel Moldes.....	25 16	66 29	1143	»	0	0	0	18	78	240	330	214	65	11	0	0	956
Colonia Castelli.....	25 57	60 39	111	1941-60	0	0	0	3	14	37	70	38	14	1	0	0	177
Formosa.....	26 10	58 12	65	1931-60	0	0	0	0	3	10	20	18	2	0	0	0	53
San Feo. de Laishi.....	26 12	58 42	75	»	0	0	0	6	15	38	69	47	21	6	0	0	202
Campo Gallo.....	26 35	62 51	190	»	0	0	0	6	20	51	82	55	16	2	0	0	232
San Miguel de Tucumán.....	26 48	65 12	481	»	0	0	0	3	30	92	169	115	42	5	0	0	456
Pcia. R. S. Peña.....	26 52	60 27	91	»	0	0	0	7	18	41	70	53	18	3	0	0	210
Villa Nongués.....	26 53	65 23	1388	»	0	0	5	36	88	171	195	139	72	32	3	0	741
Loreto.....	27 21	55 30	163	1941-60	0	0	0	18	48	69	104	66	30	14	4	0	353
Posadas.....	27 23	55 54	111	1931-60	0	0	0	5	19	32	52	37	17	6	0	0	168
Corrientes.....	27 28	58 49	60	»	0	0	0	0	6	15	34	22	10	0	0	0	87
Andalgalá.....	27 33	66 17	1063	»	0	0	0	20	89	237	287	160	50	8	0	0	851
Villa Angela.....	27 34	60 44	74	1941-60	0	0	0	5	24	63	103	68	23	2	0	0	288
General Paz.....	27 45	57 38	74	»	0	0	0	2	13	27	42	30	13	1	0	0	128
Santiago del Estero.....	27 46	64 18	188	1931-60	0	0	0	5	35	82	158	103	30	1	0	0	414
La Cocha.....	27 47	65 34	443	»	0	0	0	10	45	131	220	150	50	5	0	0	611
Catamarca.....	28 28	65 47	546	1931-60	0	0	0	2	36	108	163	79	14	0	0	0	402
Añatuya.....	28 28	62 50	107	1941-60	0	0	0	8	36	80	119	79	26	3	0	0	351
Goya.....	29 09	59 16	37	1931-60	0	0	0	10	24	48	66	62	53	8	0	0	281
Mercedes.....	29 10	58 05	88	»	0	0	0	9	29	56	86	75	30	9	0	0	294
Chilecito.....	29 10	67 30	1101	1941-50	0	0	0	26	96	265	323	186	64	17	0	0	977
La Rioja.....	29 25	66 52	517	1931-60	0	0	0	2	42	114	180	93	22	0	0	0	453
Vera.....	29 28	60 12	58	»	0	0	0	15	41	64	112	84	40	16	0	0	372
Paso de los Libres.....	29 43	57 06	66	»	0	0	0	8	28	53	85	64	32	10	0	0	280
Ceres.....	29 53	61 57	88	1941-60	0	0	0	10	38	90	143	109	50	10	0	0	450
Villa María del Río Seco.....	29 54	13 41	730	1931-60	0	0	0	32	84	175	291	221	89	29	4	0	905
Monte Caseros.....	30 16	57 38	53	1941-60	0	0	0	11	40	70	103	74	39	12	1	0	350
La Paz.....	30 45	50 39	38	1931-60	0	0	0	13	39	68	111	79	44	16	0	0	370
Chepes.....	31 20	66 35	654	»	0	0	0	5	51	178	219	135	37	1	0	0	626
Concordia.....	31 23	58 23	37	1941-60	0	0	0	17	53	91	138	103	55	22	3	0	482
Córdoba.....	31 24	64 11	425	1931-60	0	0	0	35	89	200	263	195	83	28	4	0	897
Esperanza.....	31 27	10 56	38	»	0	0	0	17	55	103	167	116	61	17	1	0	537
Angel Gallardo.....	31 34	60 41	18	»	0	0	0	16	43	107	159	125	62	21	3	0	536
San Juan.....	31 37	68 32	630	»	0	0	0	30	127	306	363	232	77	15	0	0	1150
Pilar.....	31 40	63 53	338	»	0	0	0	35	82	182	288	218	94	33	5	0	937
Paraná.....	31 47	60 29	74	»	0	0	0	18	60	114	168	142	78	28	1	0	609
Las Delicias.....	31 56	60 25	104	»	0	0	0	19	60	117	180	148	76	28	4	0	632
Villa Dolores.....	31 57	65 12	533	»	0	0	0	22	70	190	235	172	62	15	0	0	766
Victoria.....	32 37	60 11	29	»	0	0	0	15	52	108	154	125	68	26	3	0	551
Bell Ville.....	32 38	62 41	129	»	0	0	1	45	107	218	317	260	142	53	12	0	1165
Mendoza.....	32 53	68 52	827	1901-50	0	0	5	54	181	342	372	260	104	31	7	0	1356
Rosario.....	32 55	60 44	22	1931-60	0	0	0	39	81	141	239	206	108	44	11	0	869
Gualectuaychú.....	32 59	58 40	22	1941-60	0	0	0	20	85	137	201	172	77	25	6	0	723
Casilda.....	33 03	61 09	74	1931-60	0	0	1	47	107	200	263	231	135	48	13	0	1045
Río Cuarto.....	33 10	64 20	443	»	0	0	1	44	113	258	311	238	108	35	5	0	1113

CUADRO 2. — (Conclusión)

Localidad	Coordenadas geográficas			Periodo climatológico	Horas de frío													Año
	Lat. S	Long. W G.	Alt. m		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
San Luis.....	33 16	66 21	715	1931-60	0	0	2	44	113	268	329	225	81	25	2	0	1088	
La Paz.....	33 28	67 33	506	1941-60	0	0	2	36	119	294	359	266	102	19	0	0	1187	
Mazaruca.....	33 35	59 24	5	1951-60	0	0	2	40	94	154	210	161	62	32	7	2	782	
Villa Mercedes.....	33 41	65 29	515	1931-60	0	0	0	48	145	264	337	282	114	35	4	0	1229	
San Carlos.....	33 46	69 02	940	1941-60	0	2	25	168	412	614	658	594	323	128	29	2	2966	
Pergamino.....	33 56	69 33	60	1931-60	0	0	5	53	118	215	276	241	154	60	20	3	1145	
Laboulaye.....	34 04	63 24	138	1941-60	0	0	0	37	113	235	317	247	120	34	3	0	1106	
San Miguel.....	34 33	58 42	32	1931-60	0	0	4	52	111	208	239	232	129	58	10	2	1054	
Buenos Aires.....	34 35	58 29	25	»	0	0	0	19	60	123	165	130	65	20	3	0	585	
Junín.....	34 35	60 56	80	»	0	0	7	58	108	196	256	226	146	60	16	2	1074	
Colonia Alvear.....	35 00	67 39	465	1941-60	0	0	2	20	175	367	419	343	164	49	4	0	1543	
Punta Indio.....	35 22	57 17	15	1931-60	0	0	3	40	99	203	260	218	133	59	23	4	1042	
Nueve de Julio.....	35 27	60 53	76	»	0	0	8	59	135	250	295	274	159	66	22	1	1268	
General Pico.....	35 39	63 56	140	1941-60	0	0	2	52	161	306	354	315	158	50	8	0	1412	
Trenque Lauquen.....	35 58	62 43	96	1931-60	0	0	2	53	123	259	327	267	144	53	12	0	1240	
Las Flores.....	36 00	59 06	35	»	0	5	14	70	140	265	272	269	154	71	33	11	1303	
Victorica.....	36 13	65 26	312	»	0	0	6	58	145	314	360	305	154	43	10	0	1395	
Dolores.....	36 16	57 41	9	»	2	3	13	70	158	268	309	258	158	78	35	15	1367	
Santa Rosa.....	36 37	64 19	186	1941-60	0	0	5	55	161	303	347	319	162	54	7	0	1414	
Azul.....	36 46	59 50	133	1931-60	3	4	19	91	183	318	336	328	234	109	50	17	1692	
Macachín.....	37 08	63 41	140	»	0	0	9	69	167	300	372	334	180	63	14	0	1508	
General Acha.....	37 22	64 35	223	»	0	0	9	80	185	350	401	360	188	66	16	0	1655	
Chos Malal.....	37 23	70 17	850	»	3	13	63	200	270	387	493	441	296	143	50	17	2376	
Coronel Suárez.....	37 30	61 57	234	1941-60	0	0	15	100	201	330	392	375	230	112	39	7	1801	
Pigüé.....	37 38	62 24	293	»	0	0	13	104	201	330	394	394	231	107	33	6	1813	
Guatraché.....	37 38	63 34	176	»	0	0	10	70	192	325	440	362	212	85	18	0	1714	
Balcarce.....	37 45	58 18	112	1931-60	5	3	16	77	163	277	314	309	215	111	50	11	1551	
Mar del Plata.....	38 08	57 33	24	»	5	4	12	60	134	256	308	296	213	109	53	23	1473	
Tres Arroyos.....	38 23	60 16	109	»	2	1	13	68	136	265	328	304	204	98	39	10	1468	
Las Lajas.....	38 32	70 23	713	1941-60	2	12	58	183	343	525	595	558	358	169	58	14	2875	
Cipolletti.....	38 56	68 01	265	1931-60	0	1	34	131	259	417	474	408	191	77	15	0	1997	
Coronel J. J. Gómez.....	39 01	67 39	242	1931-60	0	0	28	108	252	466	526	446	219	83	17	0	2145	
General Godoy.....	39 05	67 09	208	»	0	0	29	115	214	403	464	394	190	70	14	0	1893	
Choele Choel.....	39 17	65 39	133	»	0	0	13	80	182	330	372	318	168	60	12	0	1535	
Fortín Mercedes.....	39 31	62 38	25	»	0	2	14	64	157	310	372	319	200	85	26	4	1553	
General Conesa.....	40 06	64 25	60	»	0	0	12	73	185	343	362	336	158	56	12	0	1537	
San Antonio Oeste.....	40 44	64 57	7	»	0	0	2	44	123	253	289	254	138	47	10	0	1159	
Patagones.....	40 47	63 01	40	»	0	0	8	57	143	273	326	319	195	86	26	4	1437	
S. C. de Bariloche.....	41 09	71 19	853	»	62	70	129	279	427	568	613	632	560	355	197	109	4001	
Maquinchao.....	41 15	68 44	888	1941-60	6	12	64	231	440	687	744	703	550	248	72	17	3774	
Esquel.....	42 54	71 21	568	1431-60	38	52	118	300	475	603	674	637	527	301	147	70	3932	
Trelew.....	43 14	65 18	39	»	0	2	26	88	224	370	386	350	225	90	30	8	1797	
Camaronés.....	44 49	65 42	34	1941-60	4	6	29	87	192	354	378	338	233	115	41	12	1789	
Colonia Sarmiento.....	45 35	69 04	268	1931-60	5	11	38	125	237	454	466	415	259	113	43	16	2176	
Comodoro Rivadavia.....	45 47	67 30	61	»	4	9	28	79	181	318	319	298	203	95	40	14	1588	
Puerto Deseado.....	47 44	65 55	79	1941-60	16	18	47	142	292	445	482	453	317	173	83	34	2502	
Santa Cruz.....	50 01	68 32	11	»	22	28	69	188	418	618	608	566	377	189	130	34	3247	
Lago Argentino.....	50 20	72 18	222	»	31	41	95	202	495	622	659	570	475	205	108	57	3560	
Río Gallegos.....	51 40	69 16	22	1931-60	60	82	160	320	630	720	720	650	513	348	156	82	4441	
Faro Cabo Vírgenes.....	52 21	68 21	51	1941-60	91	100	156	280	474	587	618	623	558	339	215	121	4162	
Ushuaia.....	54 49	68 19	21	»	127	121	189	370	603	666	705	673	587	379	237	135	4792	

CARTA ESTIMADA DE HORAS DE FRÍO DURANTE EL PERÍODO DE DESCANSO

Desde el punto de vista bioclimático, la importancia de las disponibilidades regionales en horas de frío deben referirse solamente al período de descanso invernal. Para fijar límites, puede aceptarse que este subperíodo fenológico se extiende desde la caída de hojas en otoño hasta la iniciación de la actividad vegetativa en primavera. Para las distintas especies y variedades, con distintos grados de exigencia en enfriamiento y diferentes umbrales térmicos de crecimiento, la duración del descanso y las fechas de su iniciación y conclusión, tendrán distinta expresión regional. En un trabajo de carácter agroclimático general como el presente, no pueden considerarse tales particularidades. Por ese motivo se ha considerado que, las horas de frío acumuladas durante el período 1º de mayo-30 de setiembre, pueden representar adecuadamente las máximas disponibilidades medias de enfriamiento regional.

Sin embargo, para las situaciones de inviernos benignos, no todas las horas de frío de este período deben contabilizarse. Conocido es el hecho que las altas temperaturas diurnas anulan el efecto vernalizante de las horas de frío nocturnas; de la misma forma hay una disminución de este efecto bioclimático cuando el descanso se caracteriza por la alternancia de períodos fríos con otros de altas temperaturas.

Con el fin de tener en cuenta esta circunstancia, las horas de frío acumuladas durante el descanso fueron calculadas entre las fechas en que la temperatura normal diaria desciente y supera el nivel de los 14°C. Esta temperatura fue elegida considerando que representa un umbral de crecimiento medio para las distintas especies frutales criófilas y, además, por significar —en cuanto a la amplitud diaria del norte del país— temperaturas diurnas ya muy altas y con marcado efecto devernizante. Las horas de frío parciales de los meses inicial y final del período así determinado, se calcularon suponiendo una distribución normal de las mismas en el mes.

Para las localidades donde la temperatura normal diaria, durante el período 1º de mayo-30 de setiembre, nunca excede los 14°C, ese lapso fue considerado como descanso invernal.

A las horas de frío acumuladas durante el período de descanso así considerado, se las designó como “horas de frío efectivas” y su distribución geográfica se indica en la carta de la figura 7.

Una amplia zona del norte del país aparece falta de las disponibilidades mínimas en unidades de dormición como para satisfacer los requerimientos de las especies menos exigentes en frío invernal. Esta zona que podría quedar delimitada meridionalmente por la isolínea de 300 horas, comprende la totalidad de las provincias de Formosa, Chaco, Corrientes y Misiones (excepto tal vez la parte más elevada), la parte llana de Salta, centro y noreste de Santiago del Estero y norte de Santa Fe. Coincide bastante ajustadamente con la que PAPADAKIS (1951) califica como “de invierno demasiado cálido aun para el duraznero y solamente apta para granado, membrillero, morera e higuera”.

Contrariamente, la isolínea de 1250 horas que, circundando la parte más elevada del sudoeste de la provincia de Buenos Aires, cruza por el norte de La Pampa y sur de San Luis para inflexionar rápidamente al entrar en Mendoza a consecuencia del aumento en altitud, señalaría el límite norte de la región del país con disponibilidades de frío invernal suficiente como para asegurar el normal desarrollo, en cuanto hace a este elemento biometeorológico, de las especies caducifolias de mayor exigencia.

CONCLUSIONES

- 1) El método gráfico propuesto para la estimación de las horas de frío en la República Argentina, produjo resultados suficientemente aceptables para uso agroclimático.
- 2) Al utilizar solamente valores climáticos de temperaturas mínimas, el método, que considera la intensidad del invierno en conjunción con la amplitud térmica mensual y anual, permite estimar las horas de frío mensuales aun de localidades que no cuenten con temperaturas horarias.
- 3) La disponibilidad normal anual de horas de frío en la República Argentina, varía entre algo menos de 100 unidades en el límite noreste hasta casi 5000 en el extremo sur continental.
- 4) Considerando solamente la acumulación de horas de frío en el período de descanso (mayo a

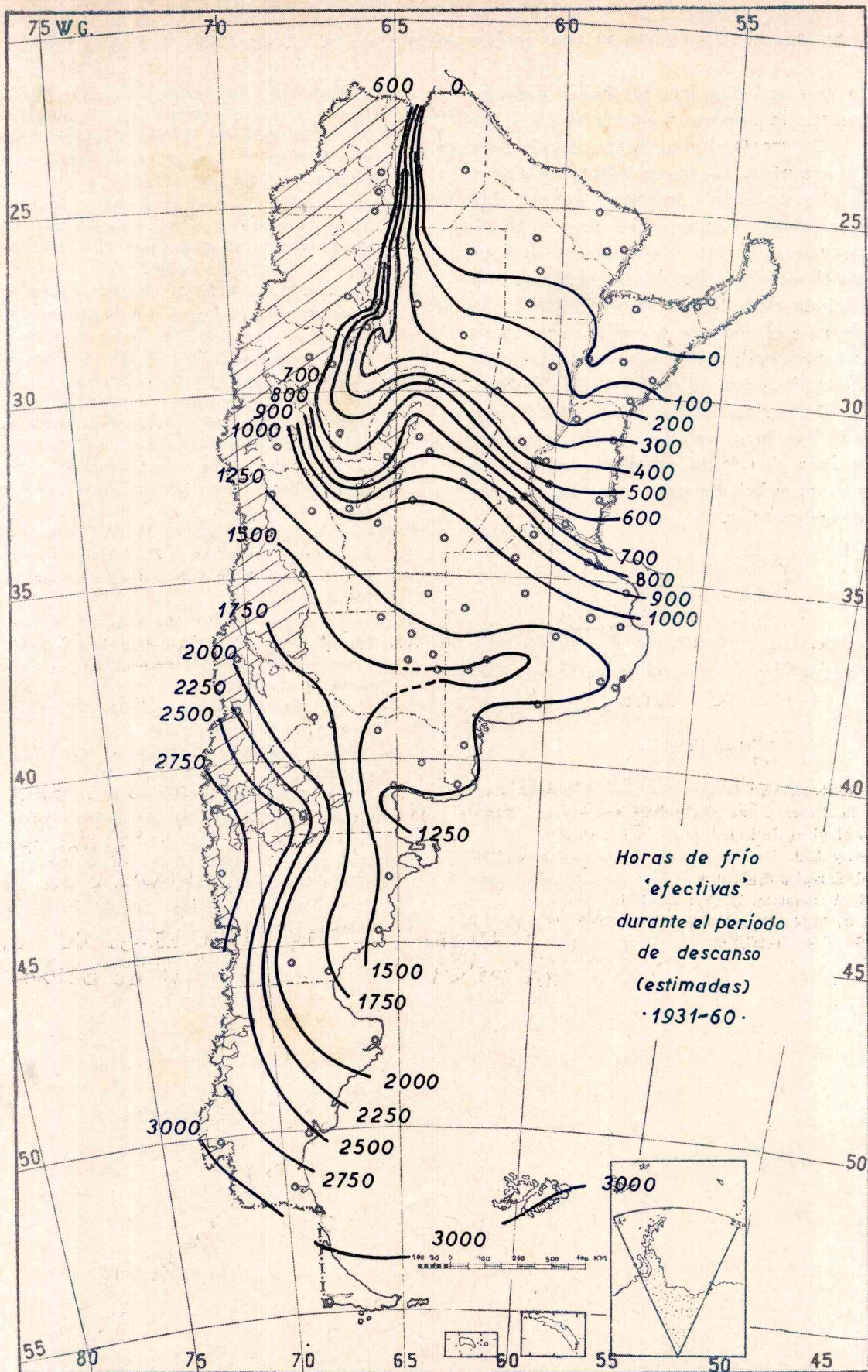


Fig. 7. — Carta estimada de horas de frío «efectivas» de la República Argentina (1931-60)

setiembre) y acordando que no existe descanso efectivo cuando la temperatura normal diaria supera los 14° C durante el mismo, una amplia zona del noreste argentino (Formosa, Chaco, Misiones, este de Salta y norte de Corrientes) aparece desprovista por completo de este elemento bioclimático. Exceptuando las localidades con altitud superior a 1000 metros sobre el nivel del mar, los valores máximos de horas de frío "efectivas" acumuladas durante el descanso se registran en el extremo sur continental, donde se superan las 3000 unidades. Una línea que saliendo la bahía de Samborombón, se dirigiera oblicuamente hasta tocar la ciudad de San Juan, señalaría el límite septentrional de la región llana argentina con enfriamiento invernal suficiente para todas las especies de frutales caducifolias.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Agr. A. J. PASCALE, por el estímulo y las sugerencias ofrecidas durante la redacción de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- BARAK, D. 1964. *Winter temperatures and Deciduous Fruit Trees in Israel*. Israel Meteorological Service, Agro-Meteorological Bulletin, 5/4 : 1-7. Bet Dagan.
- BOSSO, J. A. y J. J. BURGOS. 1948. *Condiciones agroclimáticas de la región de Carmen de Patagones*. Revista Argentina de Agronomía, 15 (3) : 137-159, Buenos Aires.
- BURGOS, J. J. 1944. *Características del clima de La Plata y algunas de sus consecuencias fitoecológicas*. Revista Argentina de Agronomía, 11 (2) : 116-128, Buenos Aires.
- COVILLE, F. V. 1920. *The influence of cold in stimulating the growth of plants*. Journal Agricultural Research, XX (2) : 151-160, Washington.
- MARKUS, R. 1952. *Um estudo estatístico dos invernos de Porto Alegre em relação as exigências de frio das fruteiras de clima temperado*. Revista Agronomica, XVI (187-189) : 231-248, Rio Grande do Sul.
- NIGHTINGALE, G. T. & M. A. BLAKE. 1934. (a) *Effects of temperatures on the growth and composition of Stayman and Baldwin apple tree*. New Jersey Agricultural Experimental Station. Bulletin N° 566, New Brunswick.
- 1934. b) *Effects of temperature on the growth and metabolism of Elberta peach tree with notes on the growth response of other varieties*. New Jersey Agricultural Experimental Station, Bulletin N° 567, New Brunswick.
- PAPADAKIS, J. 1951. *Mapa ecológico de la República Argentina*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Parte II: Atlas, Buenos Aires.
- PASCALE, A. J. y C. ASPIAZÚ. 1965. *Régimen de horas de frío durante el invierno en Buenos Aires*. Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, 16 (II) : 63-82, Aires.
- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1946. *Anales climatológicos 1928-32*. Serie B, 1ª parte (1), Buenos Aires.
- 1946. *Anales climatológicos 1935-37*. Serie B, 1ª parte (2), Buenos Aires.
- 1958. *Estadísticas climatológicas 1941-50*. Publicación B1, N° 3, Buenos Aires.
- 1963. *Estadísticas climatológicas 1951-60*. Publicación B1, N° 6, Buenos Aires.
- 1967. *Estadísticas climatológicas 1931-60*. Departamento de Climatología del SMN, valores inéditos, Buenos Aires.
- WEINBERGER, J. H. 1956. *Prolonged dormancy trouble in peaches in the southeast in relation to winter temperatures*. Proceedings of American Society for Horticultural Science, 67 : 107-112, N. York.

Medición del área foliar del maíz (*Zea mays*) empleando el largo máximo de sus hojas *

H. D. GINZO ¹

(Recibido : 25 de julio de 1968)

RESUMEN

Se describe el empleo de una relación doble-logarítmica entre el largo máximo y el área de las hojas del maíz (cv. P21 $\times$ P465) ; asimismo se hacen consideraciones sobre algunas fuentes de error debidas a las características particulares del material empleado. Las hojas utilizadas provinieron de plantas sometidas a distintas condiciones de disponibilidad de agua. La relación encontrada es la misma para todas las hojas, independientemente de su estado de desarrollo y condiciones de crecimiento. Los resultados obtenidos permiten concluir que el método aquí descrito es lo suficientemente rápido y preciso como para ser empleado en condiciones de campaña.

SUMMARY

The use of a log-log relationship between the maximum leaf length and the leaf area of maize (cv. P21 $\times$ P465) is described ; in addition, some sources of error due to peculiar features of the leaves are considered. Leaf samples were taken from plants growing under different conditions of water availability. The relationship found holds true for all the leaves, regardless their developmental stage and the conditions which they were subjected to. The results show that the method described herein is fairly quick and precise to be used in the field.

INTRODUCCION

La importancia que reviste el conocimiento del área foliar de un cultivo para el estudio de su crecimiento ha sido puesta de manifiesto por WATSON (1952). Ello podría explicar la pluralidad de métodos que se han desarrollado para estimar el área foliar de varias especies, la mayoría de ellas cultivadas (GINZO, 1968). En el caso particular del maíz los métodos de que se dispone no son variados puesto que las hojas, durante su crecimen-

to, alcanzan tamaños suficientemente grandes como para descartar la posibilidad de emplear los planímetros existentes (fotoeléctricos o neumáticos) o utilizar patrones fotográficos similares a los empleados por WILLIAMS (1954, 1964). Por ello, se han utilizado sólo dos métodos para maíz: uno comparativo (ALLISON y WATSON, 1966) y otro basado en dimensiones lineales de las hojas (MONTCOMERY, 1911; MCKEE, 1964). Este último, que es el más difundido, se fundamenta en la relación entre el producto del largo máximo de una hoja por su ancho máximo, con el área de la misma. Sin embargo esta relación no pudo ser utilizada en la cultivar P21 $\times$ P465 por haber sido difícil, como se verá más adelante, medir con exactitud el ancho máximo de las hojas. Esta situación indujo al autor a ensayar la posibilidad de utilizar

* Trabajo realizado en el Departamento de Biología de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires y en la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino (I. N. T. A.), como parte del Plan « Eco-fisiología del Maíz » (Convenio F. A. V. (U. B. A.), I. N. T. A.).

¹ Ayudante Primero en el Departamento mencionado.

una relación doble-logarítmica entre el largo máximo de la hoja y su área.

MATERIAL Y METODO

Se utilizaron hojas provenientes de un cultivo de maíz (cv. P21 × P465) sembrado el 15-XI-1967 en la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino (INTA) (33°46' S - 60°43' W). La siembra se hizo dando 0,70 m entre hileras y 0,30 m entre plantas, lo que determinó una densidad de aproximadamente 45.000 plantas por hectárea. Las muestras se tomaron de plantas sometidas a 2 tratamientos (Riego y Testigo) distribuidos en 4 bloques al azar. El total de hojas medidas fue 271, muestreadas desde que las plantas presentaron las dos primeras hojas completamente desarrolladas hasta que todas ellas alcanzaron su largo máximo. Desde el punto de vista de su posición en la planta, las hojas se dividieron en: "normales" y "penacho". Las primeras fueron aquellas completamente desarrolladas, mientras que eran consideradas "penacho", para cada muestreo, las que no tenían sus vainas foliares visibles. Las hojas normales fueron cortadas en la región ligular mientras que las penacho lo fueron a nivel del vértice formado por los bordes visibles de las láminas de dos hojas sucesivas. De todas estas hojas se hicieron improntas heliográficas que fueron medidas, posteriormente, con un planímetro polar de compensación. Cada impronta fue medida tres veces, computándose el promedio de aquellas dos medidas que no difirieron en más de 2 %. El largo máximo de las improntas se midió al milímetro. Los datos obtenidos fueron procesados en un computador electrónico.

RESULTADOS Y DISCUSION

Con los datos obtenidos se estableció la ecuación

$$\log A = 0,76362 + 1,84698 \log L,$$

en la cual A es el área foliar y L es el largo máximo de las hojas. Esta ecuación y los valores originales están representados en la figura 1.

Cuatro hechos surgen de la observación de esta figura: 1º la relación largo-área es la misma para las hojas de distintos tratamientos; 2º los valores

de las hojas penacho están, por lo general, por arriba de los correspondientes a las hojas normales; es decir que, para un mismo valor del largo, el área es algo superior en las primeras. Sin embargo, la proximidad de los puntos no hubiera justificado determinar una línea de regresión independiente para cada uno de estos grupos de hojas; 3º los valores calculados del área de aquellas hojas de más de 70 cm de longitud son menores que los observados. Ello se puede adjudicar a particularidades de las hojas más adelante consideradas; 4º el coeficiente de correlación es, estadísticamente, altamente significativo lo cual da una idea de la bondad del ajuste.

Caben ser destacadas 3 fuentes principales de error — además de las de medida —, propias de las características del material empleado. Estas son: 1ª, errores de la hoja entera: se deben a los pliegues de la lámina cuando ésta es prensada entre un vidrio y el papel fotosensible durante la obtención de las heliografías. De ello resulta que los bordes de la impronta aparecen "almenados" y se hace necesario retrazarlos antes de emplear el planímetro. Esta situación se hace más manifiesta a medida que las hojas son más grandes. Si bien no se ha medido la magnitud de este error, se estima que el mismo no supera el 5 % del área total de una hoja; 2ª, errores de la hoja rasgada: las hojas completamente desarrolladas se rasgan con facilidad, esto es, sus láminas se separan en tiras longitudinales a lo largo de las nervaduras principal y secundarias. Ello produce incertidumbre respecto a la determinación exacta del ancho máximo y dificulta, además, la obtención de improntas heliográficas puesto que al ser las hojas prensadas sobre el papel fotosensible las "tiras" producidas no se mantienen paralelas sino que se entrecruzan. Por esta razón es necesario hacer un montaje previo antes de obtener la heliografía, tratando de representar de la mejor manera posible la forma de la hoja entera; 3ª, errores por la pérdida del extremo distal de la nervadura media: en la mayoría de las hojas completamente desarrolladas, concomitantemente con el rasgado o en forma independiente de éste, se pierden los extremos distales alterándose así la relación largo-ancho que se observa en las hojas de más de 70 cm de longitud (fig. 1).

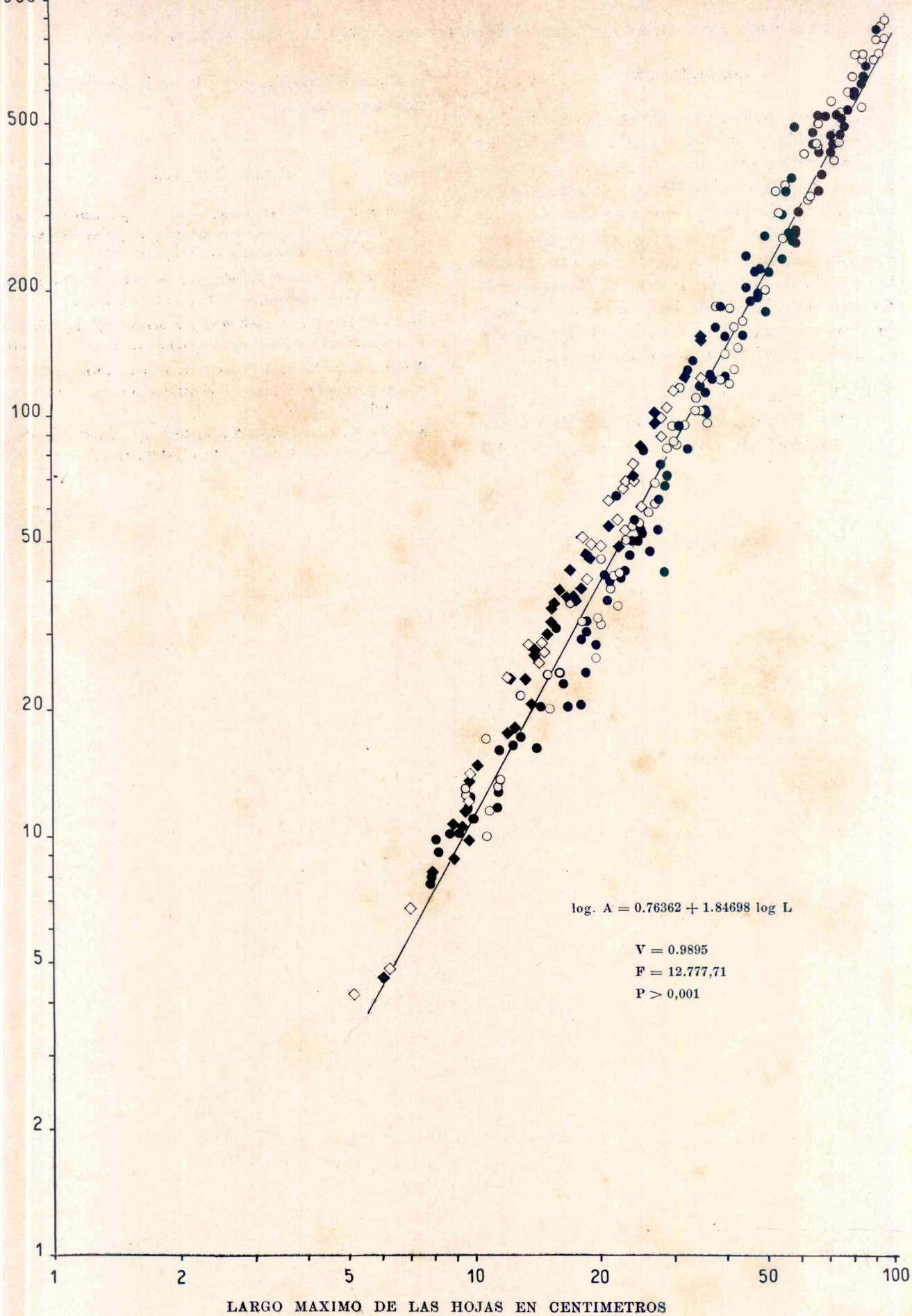


Fig. 1. — Relación entre el largo máximo de las hojas y el área foliar. Círculos negros : hojas normales, tratamiento Riego ; círculos blancos : hojas normales, tratamiento Testigo ; rombos negros : hojas penacho, tratamiento Riego ; rombos blancos : hojas penacho, tratamiento Testigo.

CONCLUSIONES

El método aquí descripto ha demostrado ser simple, rápido y preciso —aun considerando los errores tratados previamente—, en lo que se refiere a su empleo en condiciones de campaña. La simplicidad y la rapidez son consecuencia de la misma naturaleza del método, puesto que para determinar el área de una hoja sólo es necesario medir el largo máximo de ésta, mientras que la precisión está claramente indicada por el valor y significado estadístico del coeficiente de correlación de la línea de regresión determinada.

Agradecimientos. El autor agradece a la Srta. C. SUSANA FISCHFELD y al Instituto de Cálculo "Int. Güiraldes" (F. C. E. Fís. y Nat., U. B. A.)

por la colaboración prestada en la preparación del presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- ALLISON, J. C. S. y WATSON, D. J. *The production and distribution of dry matter in maize after flowering.* Annals of Botany, New Series 30 (119): 365-381, 1966.
- GINZO, H. D. *Revisión de métodos para medir el área foliar.* Ciencia e Investigación 24 (2): 83-87, 1968.
- MC KEE, GUY W. *A coefficient for computing leaf area in hybrid corn.* Agronomy Journal 56 (2): 240-241, 1964.
- MONTGOMERY, E. G. *Correlation studies of corn.* Nebraska Agricultural Experimental Station Annual Report 24: 109-159, 1911.
- WATSON, D. J. *The physiological basis of variation in yield.* Advances in Agronomy 4: 101-145, 1952.

Evaluación de algunos insecticidas como protectores de granos almacenados

R. H. QUINTANILLA¹ Y H. E. S. DE GONZÁLEZ¹

(Recibido : 26 de agosto de 1968)

RESUMEN

Se evalúa el comportamiento de los insecticidas fenthion, bromophos y malatión como « protectores » de granos almacenados, mediante pruebas de laboratorio. La inclusión de malatión se hizo con fines puramente comparativos. Los insecticidas se utilizaron formulados como polvos para espolvoreos y a las dosis de 5 y 10 ppm para fenthion y de 10 ppm para bromophos y malatión, incorporándolos a lotes de trigo de la variedad Klein Crédito. En cuanto a los insectos se emplearon adultos del gorgojo *Sitophilus oryzae* (L.) y la carcoma *Tribolium confusum* (Duv.), cuya presencia es frecuente en granos almacenados. La mortalidad fue el único elemento tenido en cuenta para ponderar la efectividad de los insecticidas mencionados, y su contralor se efectuó con intervalos de un mes hasta completar un año de observaciones mensuales.

Con respecto a los resultados obtenidos, si bien los tres insecticidas se comportaron como muy buenos « protectores » hasta transcurridos seis meses de su aplicación, cabe destacar la efectividad del fenthion a la dosis de 10 ppm luego de un año de observaciones. En efecto, el valor de mortalidad más bajo fué de 90,8 % a los 10 meses para *T. confusum*, mientras que para *S. oryzae* fué de 97,5 % a los 9 meses, por lo que puede ser señalado como un excelente protector, pero con las reservas que impone su reducida LD 50 (250 mg/kg vivo). La dosis de 5 ppm para el mismo insecticida también se mostró eficaz para los fines perseguidos, y en lo que atañe a bromophos, asimismo ofrece interesantes posibilidades por los valores de mortalidad registrados y su baja toxicidad para los animales de sangre caliente.

SUMMARY

The action of bromophos, fenthion and malation insecticides as stored grains protectors is evaluated by means of laboratory test. Malation was included with comparative purposes. The insecticides were used as powders at 5 ppm and 10 ppm for fenthion and 10 ppm for both bromophos and malation and added to Klein Crédito wheat samples. As for insects, adults of *Sitophilus oryzae* (L.) (« rice weevil ») and *Tribolium confusum* (Duv.) (« confused flour beetle ») frequently found in stored grains, were used.

Mortality was the criterion considered to evaluate the effectiveness of the mentioned insecticides and its control was made at monthly intervals during one year.

With regard to the results, although the three insecticides behaved as good protectors during six months after their application, the effectiveness of fenthion at 10 ppm dosage after a year of observations can be brought out. In fact, the lowest value of mortality was 90,8 % at 10 months for *T. confusum* and it was 97,5 % at 9 months for *S. oryzae*, so it can be considered an excellent protector in spite of its reduced LD 50 (250 mg/kg body weight). The same insecticide at 5 ppm dosage was also effective and with regard to bromophos, it also shows interesting possibilities because of both its mortality rate and low toxicity for warm-blooded animals.

¹ Profesor Titular y Jefe de Trabajos Prácticos. Cátedra de Zoología Agrícola, Departamento de Agricultura, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad de Buenos Aires.

INTRODUCCION

Es bien sabido que la lucha contra las plagas de los granos almacenados puede encararse de dos maneras distintas: ya con sustancias o materiales que aplicados de variadas formas actúan sobre los granos antes de que se produzca la infestación, ya con compuestos gaseosos o fumigantes que se aplican a los granos ya infestados.

En el primer caso, los plaguicidas ejercen una acción preventiva y gracias a su persistencia o poder residual protegen a los granos durante cierto tiempo del ataque de insectos o ácaros, razón por la cual se los ha denominado "protectores" y se utilizan en los tratamientos preventivos o de prevención. En el segundo caso, los fumigantes destruyen a los organismos mencionados al actuar sobre los granos infestados en ambientes confinados pero sin ofrecer poder residual, por lo que se hace uso de ellos en los llamados "tratamientos curativos".

Los insecticidas protectores de los granos almacenados poseen una efectividad que se extiende por períodos de tiempo variables, si bien cabe señalar que pueden considerarse recomendables para tal uso aquellos compuestos que protegen al cereal hasta seis meses después del tratamiento. Dicho lapso se suele estimar suficiente para las necesidades de almacenaje, aunque en algunos casos pueden requerirse períodos más prolongados, por lo que resulta conveniente la realización de experimentos tendientes a determinar la eficacia y persistencia de nuevos insecticidas o de aquéllos que aún no han tenido aplicación en la protección de granos almacenados o han sido insuficientemente estudiados para tal finalidad.

Esta contribución ha estado encaminada, justamente, a analizar el comportamiento de algunos compuestos que presumíamos podrían resultar de utilidad en la preservación de los granos almacenados en nuestro medio, para lo cual se llevó a cabo una serie de ensayos de laboratorio indicadores de su persistencia y efectividad biológica. Entendemos que la magnitud de las pérdidas ocasionadas por los insectos que atacan y deterioran a los granos almacenados justifica plenamente todo esfuerzo tendiente a lograr aportes positivos que contribuyan a la reducción de las mismas.

Numerosos son los antecedentes del tema que

nos ocupa registrados por la bibliografía mundial, habiéndose considerado innecesario efectuar aquí una relación detallada de los mismos atento, precisamente, a la circunstancia apuntada. Se ha optado, en cambio, por la mención de aquellas contribuciones que han significado aportes interesantes en el campo de las investigaciones sobre protectores de granos almacenados al incorporar con éxito nuevas sustancias. Si bien es preciso dejar bien aclarado que tal mención se inicia prácticamente con aquellos trabajos que se refieren al empleo de compuestos químicos pertenecientes al grupo de los orgánico-sintéticos, así como de las piretrinas mezcladas con compuestos de acción sinergizante. Ello ocurre al comienzo de la década del 50, en que se produce en Estados Unidos de América el desarrollo de varias sustancias que se indican como protectoras de granos, entre las que se cuentan algunos polvos inertes, ciertos polvos enriquecidos con insecticidas, nuevos hidrocarburos clorados y varios compuestos fosforados.

En tal sentido, una de las primeras investigaciones estuvo a cargo de WATTS y BERLIN (1950), quienes realizaron ensayos de laboratorio en pequeña escala, contra *Sitophilus oryzae* en trigo, con butóxido de piperonilo, piretrinas y con la combinación de ambos, bajo la forma de polvos y a diferentes dosis. El primero resultó totalmente ineficaz, las piretrinas suministraron un control evaluado de moderado a bueno, y finalmente las piretrinas sinergizadas con butóxido de piperonilo proporcionaron un control estimado de bueno a total al cabo de un período de 30 días de tratamiento. Se concluye en este trabajo destacando que los resultados obtenidos prueban el marcado sinergismo entre ambos compuestos y su eficacia sobre el "gorgojo del arroz".

WILBUR (1952 y 1958), CHAO y DE LONG (1953) y OSMÚN (1954) efectuaron experiencias con piretrinas sinergizadas con butóxido de piperonilo, estudiando su toxicidad y estabilidad en la protección de granos.

LINDGREN *et al.* (1954) informaron acerca de la bondad del uso del malatión como protector de granos y acerca del valor potencial de otros compuestos fosforados para el mismo uso, y FREEMAN (1957) con respecto al empleo del hexaclorociclohexano para idénticos fines en varios países.

RAMÍREZ GENEL *et al.* (1957) llevaron a cabo

algunas experiencias a los efectos de determinar toxicidad, acción repelente y efecto residual de diferentes insecticidas, entre los que se contaban varios clorados y algunos de origen vegetal, y sobre la base de los resultados obtenidos formularon recomendaciones en favor del uso de DDT, dieldrin o lindano como protectores.

A fin de determinar efectividad y persistencia de malatión y lindano, GUNTHER *et al.* (1958) realizaron ensayos biológicos a distintas dosis con varios insectos que dañan los granos almacenados.

Con resultados variables RESTREPO y RUPPEL (1958) estudiaron comparativamente la efectividad de lindano, metoxicloro y piretrinas sinergizadas con butóxido de piperonilo en la protección de porotos y maíz almacenados durante casi dos años.

RAMÍREZ GENEL (1960) ensayó la toxicidad comparativa de cuatro materiales (malatión, bromodán especial, bromodán normal y lindano) protectores de granos sobre maíz y trigo, en Chapingo (México).

STRONG y SBUR (1961) dieron a conocer los resultados de una serie de ensayos con distintas dosis de 36 insecticidas utilizados en pulverizaciones, previa solución en acetona, para proteger trigo contra el ataque de adultos de gorgojos y carcomas.

CARLSON y BALL (1962) evaluaron las propiedades insecticidas y patológicas de la tierra de diatomeas como protectora de granos.

Nuevamente STRONG y SBUR (1963) informaron sobre ensayos de laboratorio tendientes a determinar también la efectividad de la tierra de diatomeas para prevenir la infestación de insectos en trigo; y posteriormente (1964) señalaron la influencia de la humedad del grano y de la temperatura de almacenaje en la efectividad de cinco insecticidas (DDVP, diazinon, Dibrom, Guthion y ronnel) aconsejados en experimentos anteriores (1961) como eficaces protectores de granos. Los mismos investigadores (1965) publicaron los resultados obtenidos en una nueva serie de ensayos con diferentes dosis de 46 insecticidas pulverizados sobre trigo, y como protectores contra tres especies de insectos enemigos de los granos almacenados.

ROWLANDS (1966) estudió el metabolismo del bromophos en trigo almacenado y LEMON (1966) efectuó una evaluación de laboratorio del mismo

compuesto, junto con otros insecticidas orgánicos fosforados, aplicados en forma de tópicos sobre *Tribolium confusum* y *T. castaneum*, hallándolo algo menos efectivo que malatión; en este mismo trabajo se incluyen observaciones llevadas a cabo con fenthion que lo señalan como causante de una mayor mortalidad que el malatión sobre las especies de insectos citadas.

En otro trabajo (LEMON, 1967) se analiza la toxicidad relativa de bromophos y fenitrothion, comparándola con la del malatión, sobre varias especies de insectos de granos almacenados; los resultados indican que la más baja mortalidad fue obtenida con bromophos, que mostró, en cambio, una prolongada persistencia al ser aplicado a bloques de concreto.

MATERIALES Y METODOS

Los experimentos se llevaron a cabo con la finalidad de comprobar la persistencia y efectividad de los insecticidas fenthion y bromophos, a los que se agregó malatión. La inclusión de este último no tuvo por objeto, en realidad, experimentar su efectividad pues ésta ha sido ya ampliamente probada y el empleo de dicho insecticida está generalizado como protector de granos almacenados por su alto grado de eficacia, sino que se hizo con fines comparativos.

Todos los compuestos se utilizaron formulados como polvos para espolvoreos, al 1,5 % de concentración el fenthion y al 1 % el bromophos y el malatión. Las firmas comerciales Bayer Argentina S. A., Cyanamid de Argentina S. A. y Santillán y Cía. S.R.L. suministraron, respectivamente, las formulaciones de fenthion, malatión y bromophos.

Bromophos es el nombre comercial del 0,0-dimetil-0-2,5-dicloro-4-bromofenil tionofosfato, desarrollado en Alemania Occidental por la casa Cella Landw. Chem. G.m.b.H. Se trata de un compuesto cristalino e incoloro, con un peso molecular de 365,9 y un punto de fusión de 54° C. Es un éster tionofosfórico poco venenoso para homeotermos, cuyo mecanismo de acción fisiológica es similar al de otras sustancias activas de este grupo, pero con relativamente escasa inhibición de la colinesterasa, siendo su LD50 oral aguda en ratas macho de 3.750 mg/kg vivo. KINKEL *et al.* (1966) evaluaron la toxicidad oral aguda, cutánea e inhalatoria del

bromophos para varias especies de animales superiores, y los resultados confirmaron la muy baja toxicidad de dicho compuesto para los vertebrados de sangre caliente. Su toxicidad selectiva y estabilidad a la hidrólisis bajo condiciones de alcalinidad (IMMEL y GEITSHARDT, 1964), constituyen asimismo interesantes propiedades de este compuesto.

Con el nombre de fenthion se conoce genéricamente al compuesto cuya sustancia activa es 0,0-dimetil-0-(4-metilmercapto-3-metilfenil)-tiofosfato, creado por Farbenfabriken Bayer. La sustancia activa pura es un líquido oleoso e incoloro, prácticamente insoluble en agua y con un peso molecular de 278,3. El fenthion actúa como veneno de ingestión y de contacto sobre los insectos y se lo señala como poseedor de un buen efecto inicial y una acción persistente relativamente larga. Su LD50 oral aguda en ratas es de 250 mg/kg vivo; su empleo exige, en consecuencia, las mismas precauciones que se recomiendan en general para el uso de productos fitosanitarios inhibidores de la colinesterasa.

Se utilizó en los ensayos trigo de la variedad Klein Crédito correspondiente a la cosecha 1964/1965 obtenida en el campo "San Pedro", que la Facultad posee en el partido del mismo nombre de la Prov. de Buenos Aires.

Los insecticidas se incorporaron al trigo en julio de 1965 a las dosis de 5 ppm y 10 ppm para fenthion y de 10 ppm únicamente para bromophos y malatión. La dosis de 5 ppm de bromophos se incluyó inicialmente, pero su deficiente comportamiento determinó su eliminación al promediar los experimentos.

Cada formulación —a las dosis indicadas— se incorporó íntimamente a un lote de 6 kg de trigo en un tambor giratorio del tipo utilizado para desinfección de semillas, haciéndolo girar 100 veces por tratamiento. Luego cada lote se envasó en dos frascos de 3 kg de capacidad cada uno, al igual que un lote testigo.

A las 24 horas se separaron de cada lote tratado y del testigo muestras por triplicado de 150 gr en las que se confinaron 20 adultos de *Sitophilus oryzae* (L.) y 20 de *Tribolium confusum* (Duv.), criados en la cátedra. Los insectos se mantuvieron 8 días en contacto con el grano tratado, procediéndose luego a su extracción y a verificar la morta-

lidad, único elemento tenido en cuenta para evaluar la efectividad de los insecticidas ensayados. Posteriormente, con intervalos de un mes, se repitió la operación hasta completar en agosto de 1966 un año de observaciones mensuales.

Los datos de mortalidad obtenidos fueron corregidos mediante la aplicación de la clásica fórmula de Abbott (1925).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en los experimentos que nos ocupan, referidos a porcentajes de mortalidad, se detallan en el cuadro 1. El análisis del mismo permite efectuar las consideraciones que se consignan a continuación.

El análisis de ambos permite efectuar las consideraciones que se consignan a continuación.

El insecticida que mejor se comportó, tanto sobre *Sitophilus oryzae* como sobre *Tribolium confusum*, fue fenthion a la dosis de 10 ppm, ya que registró los valores máximos de mortalidad hasta la observación efectuada a los doce meses de iniciado el ensayo. En efecto, el valor de mortalidad más bajo fue de 90,8 % a los 10 meses para *T. confusum*, mientras que para *S. oryzae* fue de 97,5 % a los 9 meses. Estos registros deben ser considerados altamente satisfactorios, si se tiene en cuenta el tiempo transcurrido desde que el cereal fuera tratado.

Un comportamiento similar sobre *S. oryzae* ofrecieron fenthion, a razón de 5 ppm y bromophos a 10 ppm, pues recién después de los once meses el segundo disminuyó la mortalidad al 51,2 %, en tanto que el primero registró aún un valor de 81,4 %, que se estima suficientemente efectivo. Hasta siete meses después del tratamiento, fenthion (5 ppm) registró una mortalidad de 100 % para *T. confusum*; posteriormente la misma disminuyó pero los valores se mantuvieron a niveles aceptables desde el punto de vista de la efectividad del producto en relación con la fecha de iniciación del tratamiento, pues registró porcentajes de 81 % y 78 % para *S. oryzae* y *T. confusum*, respectivamente.

El bromophos exhibió una buena y persistente efectividad sobre *T. confusum*, ya que registró una mortalidad superior al 80 % en la última observación practicada al cabo de doce meses, después de

CUADRO 1. — Porcentajes de mortalidad registrados para adultos de «*Sitophilus oryzae*» y «*Tribolium confusum*»

Insecticida	Especies	OBSERVACIONES												
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª
		inme- diata	1 mes	2 meses	3 meses	4 meses	5 meses	6 meses	7 meses	8 meses	9 meses	10 meses	11 meses	12 meses
Malatión.....	S. o.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	87	96,9	95,7	76,2
10 ppm	T. c.	100	100	100	100	100	100	94,8	100	76,2	96	100	97,9	41,4
Bromophos.....	S. o.	100	100	100	100	100	100	98,2	97,8	90,8	89,4	81,4	83,1	51,2
10 ppm	T. c.	100	100	100	100	100	97,7	92,7	94,1	96,8	96	81,3	84,5	85
Fenthion.....	S. o.	100	97,8	100	100	100	100	100	100	95,9	90,5	81,4	87,3	81,4
5 ppm	T. c.	100	100	100	100	100	100	100	100	90,7	81,6	69,7	64,7	78,6
Fenthion.....	S. o.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	97,5	100	97,8	98,1
10 ppm	T. c.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90,8	91,7	100

Ref. — S. o. : *Sitophilus oryzae* (L.); T. c. : *Tribolium confusum* (Duv.).

registrar el 100 % hasta los cuatro meses y exceder el 90 % en los cinco meses subsiguientes.

El malatión ratificó en estos experimentos su conocida eficacia y persistencia sobre ambas especies de insectos utilizados en los mismos, registrando ciertas fluctuaciones no muy significativas a partir del octavo mes contra ambas especies de insectos tratados.

Prevía transformación de los porcentajes a la expresión arco seno $\sqrt{x}$, se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos aplicando el análisis de variancia, detallándose los valores resultantes en los cuadros 2 y 3; de ellos se infiere que:

Fenthion a 10 ppm es el insecticida y la dosis de mejor comportamiento para ambas especies de insectos tratados. Comparativamente con malatión no existen diferencias significativas en *S. oryzae* y

son significativas en *T. confusum*. Es superior a bromophos en forma muy significativa en las dos especies de insectos. Con respecto a su efectividad a razón de 5 ppm hay diferencias significativas en *S. oryzae* y muy significativas en *T. confusum*.

Malatión a 10 ppm se comportó en *S. oryzae* mejor que bromophos. Con fenthion a 5 ppm no se hallaron diferencias significativas en ninguna de las especies ensayadas.

Fenthion a 5 ppm actúa sin diferencias significativas en ambas especies respecto a malatión y bromophos.

Bromophos a 10 ppm no muestra diferencias significativas con fenthion a 5 ppm en *S. oryzae* ni en *T. confusum*.

CONCLUSIONES

Los resultados experimentales permiten formular las siguientes conclusiones:

1ª. Los tres insecticidas ensayados: malatión, bromophos y fenthion, se comportaron satisfactoriamente como "protectores" de granos almacenados, pues todos se revelaron como compuestos muy eficaces al cabo de seis meses de su aplicación, lapso requerido por los casos de conservación más frecuentes.

CUADRO 2. — Análisis de variancia

Causa	Suma de cuadrados medios	Grados de libertad	Variancia	Valor F
Tratamientos..	1196,08	7	170,86	3,28 xx
Residualidad ..	7641,96	12	636,83	12,22 xx
Error.....	4377,48	84	52,11	—
Total.....	13215,52	103	—	—

CUADRO 3. — *Análisis del comportamiento entre tratamientos*En *Sitophilus oryzae*

	A	C	E	G
A	—	x	o	o
C	x	—	o	xx
E	o	o	—	x
G	o	xx	x	—

En *Tribolium confusum*

	B	D	F	H
B	—	o	o	x
D	o	—	o	xx
F	o	o	—	xx
H	x	xx	xx	—

Referencias. — A y B, malatión 10 ppm ; C y D, bromophos 10 ppm ;

E y F, fenthion 5 ppm ; G y H, fenthion 10 ppm.

o, Diferencia no significativa.

x, Diferencia significativa.

xx, Diferencia muy significativa.

2ª. El fenthion, a razón de 10 ppm, evidenció una elevada efectividad luego de doce meses de observaciones. Tal circunstancia permite señalarlo como un excelente "protector" pero con las reservas que impone su reducida LD50 oral aguda en ratas (250 mg/kg vivo), por lo que sólo puede ser aconsejado para la preservación de granos destinados para semilla. Los resultados alcanzados con la dosis de 5 ppm de este compuesto mostraron una eficacia inferior a la anterior, pero igualmente aceptable para los fines perseguidos.

3ª. Los valores de mortalidad obtenidos con bromophos a partir de la 8ª observación (7 meses) muestran a este compuesto con menores posibilidades que los precedentes. Sin embargo, en razón de su baja toxicidad para animales de sangre caliente, su empleo ofrece posibilidades interesantes en la protección de granos.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Agr. EDGARDO VANONI, de la cátedra de Cálculo Estadístico y Biometría, quien realizó la interpretación estadística de los resultados.

BIBLIOGRAFIA

- ABBOT, W. S. 1925. *A method of computing the effectiveness of an insecticide*. Jour. Econ. Entomol. 18 (3): 265-267.
- CARLSON, S. D. y BALL, H. J. 1962. *Mode of action and insecticidal value of a diatomaceous earth as a grain protectant*. Jour. Econ. Entomol. 55 (6): 964-970.
- CHAO, Y. C. y DE LONG, D. M. 1953. *The stability of lindane and pyrene impregnated dusts and their relative toxicity to the granary weevil*. Jour. Econ. Entomol. 46 (5): 908-909.
- FREEMAN, J. A. 1957. *Infestation of grain in international trade. A review of problems and control methods*. Jour. Sci. Food Agri. 8 (11): 623-629.
- GUNTHER, F. A., LINDGREN, D. L. y BLINN, R. C. 1958. *Biological effectiveness and persistence of malathion and lindane used for protection of stored wheat*. Jour. Econ. Entomol. 51 (6): 843-844.
- IMMEL, R. y GEISTHARDT, G. 1964. *Bromophos, ein neues Insektizid mit geringer Toxizität*. Meded. LandbHoogesch. Opzoek-Stns Gent. 29 (3): 1242-1251.
- KINKEL, J., MUACEVIC, G., SEHRING, R. y BODENSTEIN, G. 1966. *Zur Toxikologie von Bromophos*. Arch. Tox. 22 (1): 36-57.
- LEMON, R. W. 1966. *Laboratory evaluation of some organophosphorus insecticides against « Tribolium confusum »*. Duv. and « T. castaneum » (Hbst.) (Coleoptera, Tenebrionidae) Jour. Stored Prod. Res. 1: 247-253.
- 1967. *Laboratory evaluation of malathion, bromophos and fenitrothion for use against beetles infesting stored products*. Jour. Stored Prod. Res. 2: 197-210.

- LINDGREN, D. L., KROHNE, H. E. y VINCENT, L. E. 1954. *Malathion and chlortion for control of insects infesting stored grain*. Jour. Econ. Entomol. 47 (4): 705-706.
- OSMUN, J. V. 1954. *Protection of stored selled corn with a protectant dust in Indiana*. Jour. Econ. Entomol. 47 (3): 462-465.
- RAMÍREZ GENEL, M., BARNES, D. y QUINTANA, R. R. 1957. *Protección química de los granos almacenados*. Agric. Técnica en México 5: 13-15, 44-45.
- RAMÍREZ GENEL, M. 1960. *Protectores de grano; toxicidad comparativa de cuatro materiales*. Agric. Técnica en México 10: 36-38.
- RESTREPO, L. E. y RUPPEL, R. F. 1958. *La efectividad residual de insecticidas en polvo en la protección del maíz y frijol almacenados*. Agric. Tropical 14 (1): 47-50. Colombia.
- ROWLANDS, D. G. 1966. *The metabolism of bromophos in stored wheat grain*. Jour. Stored Prod. Res. 2: 1-12.
- STRONG, R. G. y SBUR, D. E. 1961. *Evaluation of insecticides as protectants against pests of stored grain and seeds*. Jour. Econ. Entomol. 54 (2): 235-238.
- 1963. *Protection of wheat seed with diatomaceous earth*. Jour. Econ. Entomol. 56 (4): 372-374.
- 1964. *Influence of grain moisture and storage temperature on the effectiveness of five insecticides as grain protectants*. Jour. Econ. Entomol. 57 (1): 44-47.
- 1965. *Evaluation of insecticides as protectants against pests of stored grain and seeds*. II. Jour. Econ. Entomol. 58 (1): 18-22.
- WATTS, C. N. y BERLIN, F. D. 1950. *Piperonyl butoxyde and pyrethrins to control rice weevils*. Jour. Econ. Entomol. 43 (3): 371-373.
- WILBUR, D. A. 1952. *Effectiveness of dusts containing piperonyl butoxide and pyrethrins in protecting wheat against insects*. Jour. Econ. Entomol. 45 (6): 913-920.
- 1958. *Protectants for farm stored grain*. Proceedings, Intern. Congr. Entomol. 4: 73-76. 1956

Pérdida del poder germinativo en especies cítricas

J. J. FERREIRA ¹

(Recibido : 14 de noviembre de 1968)

RESUMEN

Esta investigación se desarrolló durante tres años consecutivos y el material y métodos fueron los mismos para todo el período. Se trabajó con semillas de «naranja trébol», «naranja dulce» y «mandarino Cleopatra».

De acuerdo con los ensayos realizados, se comprobó que las semillas almacenadas en ambiente de laboratorio sufren una desecación natural que influye sobre el porcentaje de germinación.

En las semillas de «naranja trébol» es donde se notó mayor influencia de la desecación natural sobre la pérdida del poder germinativo, habiéndose comprobado que cuando poseen menos del 22 % de humedad inicial se produce la pérdida total del poder germinativo. En «naranja dulce» recién se manifiesta esa pérdida cuando tienen 6 % y «mandarino Cleopatra» es la especie estudiada en la cual la desecación natural de las semillas influye menos. Semillas que poseen 7 % de humedad mantienen todavía un 58 % de germinación, y se produce la pérdida total del poder germinativo cuando el tenor de humedad baja a sólo 5 %.

SUMMARY

During three years using the same methods and material, a study was made on the loss of germinative power of seeds of *Trifoliate orange*, *Sweet orange* and *Mandarin orange*.

It was noted that seeds stored in laboratory conditions suffer a natural desiccation affecting the percentage of germination : it was greater for *Trifoliate orange*, which, when they have less than 22 % of humidity, lose their germinative power. For *Sweet orange* this loss appears at the 6 % level. *Mandarin orange* is the species in which the natural desiccation of seeds is less influential : seeds that have 7 % of humidity still retain 58 % of their germinative power ; complete loss of germinative power is reached when the seeds only have 5 % of humidity.

INTRODUCCION

La resistencia de las semillas de citrus a la desecación, varía de acuerdo con las especies consideradas y con la forma en que se almacenan. Por tal motivo, se realizó la presente investigación con el objeto de comprobar si la desecación de las semillas influye en el poder germinativo de algunas de las principales especies utilizadas como portainjertos de citrus en nuestro país.

¹ Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Fruticultura. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad de Buenos Aires.

Varios autores han estudiado este problema trabajando con diferentes especies. Así AIYAPPA (1947) realizó sus experimentos con «naranja trébol» y determinó que la germinación oscilaba entre un 100 % en semillas recién cosechadas, y un 45 % a los 8 días, y observó carencia total de germinación después de 15 días de estar las semillas a temperatura ambiente. Este investigador no registró, sin embargo, los porcentajes de humedad de las semillas.

FU (1951) realizó sus investigaciones con «naranja trébol» consistiendo las mismas en: a) efecto de la desecación sobre la germinación; b) cau-

sa de la falta de uniformidad en el cumplimiento de este proceso y c) métodos para el almacenaje de semillas de la especie indicada.. Según el autor, la humedad que contienen las semillas y no la velocidad de desecación, es el factor crítico en la pérdida de la viabilidad.

BARTON (1943), manifiesta que semillas de pomelo y naranjo dulce prácticamente no germinaban cuando la humedad se reducía a un 52 y 25 % respectivamente. También observó que las semillas de "limonero rugoso" y "naranjo agrio" eran más resistentes que las dos especies anteriores; así en el caso de semillas de "naranjo agrio" con sólo 4 % de humedad obtenía todavía un 22 % de germinación, y en semillas de "limonero rugoso" con la misma humedad el porcentaje era del 46 %.

STEIN (1954), estudió el efecto de la desecación de las semillas de "mandarino Cleopatra", colocándolas en almacenaje abierto a la temperatura de laboratorio y a temperaturas reducidas (4-5° C), investigando también la acción de otros factores sobre los porcentajes de germinación. Se puede observar en este trabajo, que a temperatura de laboratorio, la humedad de las semillas disminuye rápidamente, alcanzando el equilibrio del 6-10 % después de 5 días; esta desecación influye en el poder germinativo, el que prácticamente desaparece en nuestro caso en semillas almacenadas durante 90 días.

En cambio, cuando se conservan a baja temperatura, la humedad se reduce poco, y el porcentaje de germinación no varía fundamentalmente después de los 2 ó 3 días, hasta los 105 días de estar las semillas almacenadas en esas condiciones.

También se determinó el efecto que sobre la germinación pudieran ejercer otras variantes en los métodos de almacenamiento, manteniendo constante la temperatura de laboratorio.

MATERIALES Y METODOS

Las especies estudiadas fueron: *Poncirus trifoliata* Raf. "naranjo trébol", *Citrus sinensis* Osbeck "naranjo dulce" y *Citrus reticulata* Blanco "mandarino Cleopatra".

El material para este estudio se obtuvo, en el caso de "naranjo trébol" y "mandarino Cleopatra", de ejemplares del monte frutal de la Facul-

tad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, y para el de "naranjo dulce", de fruta de la denominada "criolla", adquirida en el comercio.

Las semillas fueron extraídas a mano, lavadas con agua corriente y colocadas a secar a la sombra sobre una hoja de papel de filtro; se almacenaron en bolsitas de papel sulfito que se mantuvieron abiertas a la temperatura del laboratorio (18-23° C).

Las semillas, previamente a su acondicionamiento para el ensayo, se desinfectaron con un anti-criptogámico, para evitar el efecto de los mohos, a cuyos ataques son muy susceptibles cuando se las coloca en las condiciones de humedad y temperatura adecuadas para la germinación.

Al principio del ensayo se utilizó solución acuosa de formaldehído al 5 % en inmersión durante 5 minutos, habiéndose conseguido mantener una sanidad parcial; luego se utilizó espolvoreo con "Captan" (N-Triclorometiltio-tetrahidro-ftalámi-da) al 50 y 75 %, con el cual se obtuvieron mejores resultados que en el caso anterior, lográndose con este producto un control total de mohos.

Se determinó el porcentaje de humedad de las semillas sobre peso seco al comienzo del ensayo, y luego a los 7, 15, 30, 45, 60 y 75 días. Para obtener este dato, las muestras se desecaron en estufa a 105° C durante 24 horas. Para la determinación del poder germinativo (en la oscuridad), se tomaron 50 semillas que se colocaron en cajas de Petri con papel absorbente húmedo y se llevaron a estufa a una temperatura aproximada de 27° C.

El resultado de los recuentos diarios de semillas germinadas consignado en la figura 1 (A, B, C y D) es el promedio de tres años consecutivos de observaciones (1966, 1967 y 1968).

RESULTADOS

En la figura 1 (A), se puede comprobar el efecto que provoca la desecación natural de las semillas de "naranjo trébol", sobre la pérdida gradual del porcentaje de la germinación. En el caso de semillas sin almacenaje y con 43 % de humedad inicial, durante los primeros 15 días se logra un 12 % de germinación, siendo el lapso entre 15 y 30 días el que presenta el mayor porcentaje de semillas germinadas, ya que a su término el porcentaje se eleva al 72 %, para alcanzar al finalizar

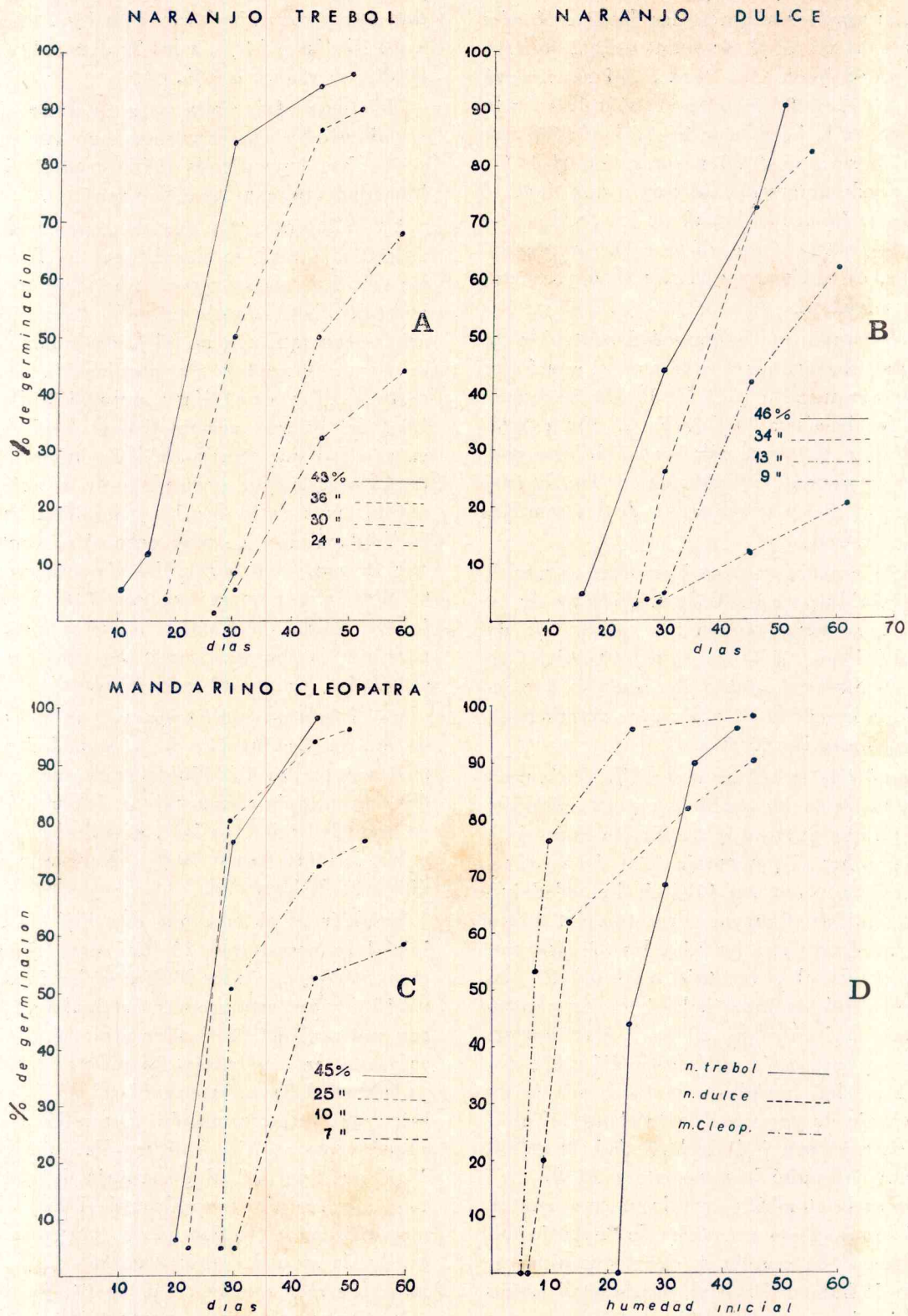


Fig. 1. — Variación del porcentaje de germinación en especies cítricas, según la cantidad de la humedad inicial en las semillas (A), (B) y (C). Porcentaje de germinación total de acuerdo con la humedad inicial (D)

el proceso, a un 96 % de germinación total. En cambio, con semillas almacenadas durante 60 días y que poseían un 24 % de humedad, el proceso germinativo se inicia más tarde. Así se observó que entre los 15 y 30 días germina sólo el 6 %; la mayor cantidad lo hace entre los 30 y 45 días, con 26 % y el porcentaje total alcanza sólo al 44 %. También puede notarse la influencia que tiene el porcentaje de humedad inicial de las semillas en el comienzo de su germinación; a mayor porcentaje, menor es el tiempo que necesitan para iniciar su germinación.

Se ha observado que la humedad contenida en las semillas disminuye gradualmente, tal es así que sin almacenaje poseen 43 %, a los 15 días se reduce a 36 %, a los 45 días a 30 %, a los 60 días a 24 % y a los 75 días se detecta sólo un 22 %. Este porcentaje, en el presente ensayo coincide con la pérdida total del poder germinativo de las semillas de "naranja trébol".

Otra consideración que puede notarse es que el tiempo requerido para finalizar la germinación en esta especie es menor con mayor porcentaje de humedad. Así con 43 % de humedad inicial se necesitan 50 días, en cambio con semillas que tenían 24 % de humedad, el proceso de germinación se prolongó hasta los 60 días.

La figura 1 (B) se refiere a semillas de "naranja dulce", en las cuales también se puede observar la influencia que provoca la desecación natural de las semillas sobre el porcentaje total de germinación. Así tenemos que con 46 % de humedad inicial de las semillas, el mayor porcentaje de germinación se produce entre los 15 y los 30 días, con un 44 %, siendo el porcentaje total del 90; en cambio con 34 % de humedad, el mayor porcentaje se manifestó entre los 30 y 45 días, con un 46 %, pero el porcentaje total descendió a 82; con 13 % de humedad inicial se mantuvo todavía un alto porcentaje de germinación total que alcanzó al 62 %, pero ya con 9 % de humedad, la germinación total descendió bruscamente a 20 %.

Se comprueba también que lo mismo que se manifestó con respecto a semillas de "naranja trébol" ocurre en esta especie, es decir, que a mayor porcentaje de humedad inicial, se necesitan menos días para iniciar su germinación.

La disminución de la humedad contenida en las semillas de esta especie se produce rápidamente,

ya que de un 46 % que poseen luego de cosechadas, este porcentaje descende a los 7 días a 40 %, a los 15 días a 34 %, a los 30 días a 13 % y a los 60 días se reduce a 9 %.

Referente al período para finalizar el proceso germinativo, debe expresarse que varía entre 50 y 62 días, dependiendo del porcentaje inicial de humedad que contengan las semillas.

En la figura 1 (C) que corresponde a "mandarino Cleopatra", se observa que la desecación de las semillas en esta especie no influye tanto como en el caso del "naranja trébol" y "naranja dulce"; así tenemos que con un 45 % de humedad inicial, el mayor porcentaje de germinación se produce entre los 15 y los 30 días con un 76 %, llegando al final del proceso germinativo al total del 98 %; en semillas que tienen 25 % de humedad inicial, también el mayor porcentaje de germinación lo encontramos entre los 15 y los 30 días con un 80 %, disminuyendo muy poco el porcentaje total que alcanza al 96, y semillas almacenadas durante 60 días, que poseían tan sólo 7 % de humedad inicial, todavía mantenían un alto porcentaje de germinación comparado con las otras dos especies estudiadas, ya que el mismo alcanzó al 58 %.

En el "mandarino Cleopatra", se ha comprobado que la disminución de la humedad en las semillas se realiza más rápidamente que en las otras dos especies; sin almacenaje se determinó un 45 % de humedad inicial, a los 7 días descende a 32 %, a los 45 días tienen 10 %, alcanzando a los 60 días 7 % de humedad.

También se observa que con 45% de humedad inicial se necesitaron 20 días para comenzar la germinación, que a los 30 días ya había germinado un 76 % y que este proceso terminaba a los 45 días con un total del 98 %. Por otra parte cuando se colocaron en condiciones de germinar semillas cuya humedad había disminuido al 25 %, el porcentaje total de germinación descendió al 96 %, y cuando esto se hizo con semillas que contenían 10 % de humedad el porcentaje de germinación total aun fue alto pues alcanzó al 76 %. Por último utilizando semillas que se encuentran en un estado de sequedad más avanzado (7 %), la germinación recién se inicia a los 30 días y finaliza a los 60, pero alcanza un porcentaje total del 58 %, relativamente elevado. Puede inferirse por lo tanto, que el "mandarino Cleopatra" es una especie

que ofrece altos porcentajes de germinación, dentro de una amplia gama de variación en el contenido de humedad de sus semillas.

En la figura 1 (D) puede notarse la influencia que tiene la humedad inicial de las semillas de las tres especies estudiadas en el porcentaje de germinación total.

A mayor humedad inicial corresponde también un mayor porcentaje total de germinación, el que va disminuyendo gradualmente a medida que las semillas se van desecando y hasta que finalmente pierden el poder germinativo.

CONCLUSIONES

1ª De ensayos realizados con "naranja trébol", "naranja dulce" y "mandarino Cleopatra", se puede concluir que la pérdida de humedad de las semillas mantenidas en ambiente de laboratorio, provoca una disminución gradual de su porcentaje de germinación, el que puede llegar hasta la pérdida total.

2ª Las semillas almacenadas en ambiente de laboratorio reducen gradualmente su porcentaje de humedad. "Mandarino Cleopatra" y "naranja dulce" lo hacen más rápidamente que "naranja trébol".

3ª Junto a la pérdida de humedad, disminuye también el porcentaje total de germinación. A medida que la muestra contiene más humedad, la cantidad total de semillas germinadas es mayor.

De las tres especies estudiadas, "mandarino Cleopatra" es la que menos se perjudica por la disminución de la humedad.

4ª La pérdida total del poder germinativo se produce con: 22, 6 y 5 % de humedad en "naranja trébol", "naranja dulce" y "mandarino Cleopatra", respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

- AIYAPA, K. M. 1947. *Some factors which govern the germination of citrus seeds*. Unpublished report for Los Angeles, University of California.
- BARTON, L. V. 1941. *Relation of certain air temperatures and humidities to viability of seeds*. Contrib. Boyce Thomp. Inst., 12: 85-102.
- 1943. *The storage of some citrus seeds*. Contrib. Boyce Thomp. Inst., 13: 47-55.
- 1953. *Seed storage and viability*. Contrib. Boyce Thomp. Inst., 17: 87-103.
- BACHELOR, L. D. and BITTERS, W. P. 1952. *Cleopatra mandarin and Troyer citrange*. Citrus Leaves., 32 (7): 6-11.
- CAMP, A. F., MOWRY, H. and LOUCKS, K. W. 1933. *The effect of soil temperature on the germination of citrus seeds*. Amer. Jour. Bot., 2: 348-357.
- FAWCETT, H. S. 1929. *Temperature experiments in germinating orange seeds*. California Citrograph., 14: 515.
- FU, W. H. 1951. *Studies on the germination and storage of trifoliate orange seeds*. California Citrograph., 37 (1): 38-39.
- HARTMANN, H. T. y KESTER, D. E. 1962. *Propagación de plantas. Principios y prácticas*. México Continental., Cap. 7: 153-200.
- STEIN, E. 1954. *The storage of Cleopatra mandarin seed*. (Inédito). Los Angeles, Universidad de California. Departamento Subtropical de Horticultura. Biblioteca.

Microbiología de alimentos

VI) Salmonelas en carne y ganglios linfáticos de equinos recién sacrificados. Bacteriología de agua y líquidos residuales *

J. J. MONTEVERDE, D. H. SIMEONE, N. MORÁN, C. A. HERMIDA Y M. M. COLOMBINO ¹

(Recibido : 21 de enero de 1969)

RESUMEN

La demostración de salmonelas en carne equina de exportación, en lugares de destino, condujo a investigar la presencia de estos microorganismos en carne y ganglios de dichos animales, pero recién faenados.

Con este propósito se obtuvieron 400 muestras de 100 equinos procesados en 5 diferentes establecimientos. Las muestras estuvieron representadas por porciones de 10 g de músculos cutáneo, diafragma y maseter y ganglios linfáticos mesentéricos.

Estos materiales fueron individualmente estudiados, sembrándolos en relación 1:4 (p/v) en medios de enriquecimiento y aislamientos selectivos.

En el 47 % de los equinos se demostró la presencia de salmonelas, 32 % en ganglios linfáticos, 21 % en músculo diafragma, 15 % en meseter y 7 % en cutáneo.

Se identificaron 10 tipos de salmonelas, predominando *S. anatum*.

De los 5 establecimientos se analizaron 44 muestras de agua, de las cuales 20 resultaron deficientes y 10 líquidos residuales de los que 3 revelaron estar contaminados con salmonelas.

Los hallazgos son discutidos en su relación con la salud pública.

SUMMARY

Demonstration in foreign markets of bacteria from *Salmonella* genus in Argentine frozen horse meat lead to investigate its presence in both muscles and lymph nodes from recently slaughtered horses.

In 5 different plants and from 100 horses 400 samples were obtained; these consisted in 10 grams of cutaneous, masseter and diaphragm muscles and mesenteric lymph nodes which were individually cultured 1/4 (w/v) in relation to both enrichment and isolation media.

In 47% of the carcasses *Salmonella* were detected; 32% in the mesenteric lymph nodes and 21%, 15% and 7% in respectively diaphragm, masseter and cutaneous muscles; 19 types of salmonella were identified.

Water samples were also microbiologically analyzed; from 44 samples 20 were deficient and out of 10 samples of waste water 3 were contaminated with salmonella.

The Authors discuss the findings in relation to public health.

INTRODUCCION

En una comunicación previa (MONTEVERDE y otros, 1968), se citaron trabajos realizados en Argentina sobre aislamiento y clasificación de salmonelas en materiales procedentes de aves, cer-

dos, equinos y bovinos, enfermos o aparentemente normales y además se dio a conocer una parte de las investigaciones en ejecución, adelantándose que en 50 muestras de ganglios linfáticos mesentéricos, correspondientes a otros tantos equinos recién faenados para consumo en establecimientos frigo-

* Cátedra de Microbiología, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad de Buenos Aires. (1967-1968). Plan 117, C. A. F. P. T. A. y Convenio Sec. de Agr. y Ganadería de la Nación, (1965). Comunicado en las Prime-

ras Jornadas Argentinas de Microbiología, Buenos Aires, Noviembre, 1968.

¹ Prof. Regular Titular, Prof. Regular Asociado, Jefe de Trabajos Prácticos y Ayudantes Primeros, respectivamente.

ríficos situados en la Provincia de Buenos Aires, se habían aislado salmonelas en 19, aproximadamente 38 %.

El objeto de esta publicación es dar a conocer hallazgos de salmonelas en ganglios linfáticos mesentéricos, músculo cutáneo, maseter y pilar de diafragma, procedentes de equinos recién sacrificados. Además se agrega información sobre colimetría, aerobios mesófilos y salmonelas, en agua y líquidos residuales de los establecimientos faenadores.

MATERIALES Y METODOS

Materiales: Las muestras de carne (músculo cutáneo, maseter y pilar de diafragma) y de ganglios linfáticos mesentéricos fueron obtenidas de equinos (*E. caballus*) recién faenados en 5 diferentes establecimientos frigoríficos autorizados, los cuales se identificaron: A, B, C, D y E.

Los establecimientos fueron visitados durante los años 1966 y 1967 en distintas oportunidades, por comisiones¹ compenetradas de los cuidados necesarios que requiere la obtención de muestras.

Se analizaron 400 muestras procedentes de 100 equinos y además 114 muestras "pool" de músculos, con lo que se totalizaron 514.

También se estudiaron 44 muestras de agua y 10 de líquidos residuales de las plantas.

Metodología: Las muestras fueron acondicionadas en heladeras portátiles (aproximadamente a 6° C) y entre la extracción y recepción en el laboratorio transcurrieron de 6 a 8 horas.

Cada muestra fue extraída con instrumental estéril y una porción entre 30 y 80 g se introdujo en frascos esterilizados de vidrio blanco con tapón esmerilado.

De cada muestra, 10 g fueron llevados a un continente estéril (mortero o caja de Petri).

Los músculos se desmenuzaron con tijeras estériles, los ganglios linfáticos fueron previamente

disecados. Estas maniobras se realizaron en ambiente aséptico.

Cada muestra así tratada fue transferida a un frasco de boca ancha conteniendo 40 ml de caldo selenito (Sel.) que fue incubado 24 horas a 37° C (enriquecimiento), relación 1:4 (peso-volumen); después se efectuaron aislamientos en agar verde brillante (VB) y agar Shigella-Salmonella (SS). A los frascos conteniendo Sel. se le agregaron luego de 24 horas de incubación a 37° C, 40 ml de caldo infusión de carne con 0,5 % de manitol (CM) y la mezcla se incubó 24 horas más a la misma temperatura, efectuando después nuevos aislamientos en VB y SS.

Las colonias sospechosas fueron transferidas a medio "Buenos Aires" (BA) (MONTEVERDE y FAUQUER, 1963) el cual fue posteriormente modificado (MONTEVERDE y otros, 1967-68). Además se agregó sacarosa, de manera que en una sola siembra se obtuvo información sobre movilidad, ataque con ácido o ácido y gas a lactosa y/o sacarosa, hidrólisis de urea, producción de indol y ácido sulfhídrico, pudiéndose aun obtener masa microbiana para pruebas serológicas. De cada caja conteniendo colonias sospechosas se estudiaron no menos de 6.

Si el medio diferencial orientaba hacia *Salmonella* se efectuaban las siguientes pruebas: KCN (MONTEVERDE y FAUQUER, 1964), Koser, malonato, RM, VP, indol, SH₂, hidrólisis de glucosa, lactosa, sacarosa y manita. Los cultivos coincidentes con los del grupo *Salmonella* eran sometidos a reaislamiento sobre medios sólidos y tipificados serológicamente.

Análisis bacteriológico de agua y residuales: La metodología de la extracción, rotulado y transporte fue en líneas generales, la seguida por O.S.N. (O. S. N., 1954), como así también la investigación de bacterias aerobias (O. S. N., 1964) y bacterias del grupo "Coli-Aerogenes" (O. S. N., 1951).

De cada establecimiento se extrajeron muestras de agua de pozo, tanques y grifos varios. Se aplicó para determinar cloro residual la prueba de orto-tolidina (O. S. N., 1963).

En cuanto a los líquidos residuales, estos fueron obtenidos cuando ellos eran eliminados de los establecimientos, actuando en su extracción en forma similar a la seguida para la recolección de aguas superficiales.

¹ Formadas por los autores, a las que se agregaron los siguientes ayudantes segundos: A. S. Conigliaro, M. H. Delamer, M. Vistalli y el Dr. P. Isequilla, este último de la Dirección General de Sanidad Animal de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación.

La interpretación de resultados fue la siguiente: en agua de pozo semisurgente la tolerancia fue hasta 100 bacterias aerobias/ml y 2 bacterias del grupo "Coli-Aerogenes" como número más probable (N.M.P.) en 100 ml.

En cuanto a los líquidos residuales se aportan datos de colimetría y cuenta de bacterias aerobias.

Investigación de salmonelas en líquidos residuales: Se emplearon tres métodos¹. A) Se sembró 1 ml del líquido residual en 10 ml de cada medio de enriquecimiento: caldo selenito y caldo tetratiónato de sodio; luego de 24 horas de incubación a 37° C, de cada uno de ellos se hicieron aislamientos en los medios selectivos SS y VB. El tratamiento de las colonias sospechosas y posterior

¹ La metodología para investigar salmonelas en líquidos residuales será objeto de otros informes referidos a la comparación de métodos (M. M. COLOMBINO).

caracterización se continuó como se ha expresado para las muestras de carne y ganglios.

B) 100 ml del líquido residual fueron divididos en dos partes de 50 ml cada una, se centrifugaron en centrífuga refrigerada, a 2.000 r.p.m. durante 15 minutos; el sedimento de una de las porciones se sembró en caldo selenito (10 ml) luego se siguió como en el método anterior.

C) Se aplicó una adaptación de uno anterior (PESO, 1947); a 100 ml del líquido residual se agregó hidróxido de aluminio bien desleído en agua destilada —se preparó la mitad del volumen de hidróxido de aluminio recomendado en el trabajo citado—, se mezcló con agitador magnético durante no menos de 5 minutos, luego se dividió en dos alícuotas y sedimentó en centrífuga refrigerada, 2.000 r.p.m. 15 minutos a 5° C; se decantó cada porción adicionando a un precipitado caldo selenito y al otro caldo tetratiónato.

RESULTADOS

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE GANGLIOS Y MÚSCULOS

CUADRO 1. — Hallazgo y tipificación de salmonelas
Establecimiento «A»

Caso N°	Tipo de animal	Fecha	M U E S T R A S			
			Ganglio linfático	Músculo cutáneo	Músculo maseter	Músculo diafragma
1	MF	8/XI/66	—	—	<i>S. anatum</i>	—
2			<i>S. anatum</i>	—	—	<i>S. anatum</i>
3			—	—	—	<i>S. anatum</i>
4			—	—	—	—
5			—	—	—	—
6	S	8/XI/66	—	<i>S. anatum</i>	<i>S. anatum</i>	—
7			<i>S. anatum</i> y <i>S. thompson</i>	—	—	—
8			—	—	—	<i>S. minnesota</i>
9			<i>S. anatum</i> y <i>S. newport</i>	—	—	<i>S. thompson</i>
10			<i>S. anatum</i>	—	—	—
61 al 64	S	19/V/67	—	—	—	—
65			<i>S. muenster</i>	—	—	—
66	F	19/V/67	<i>S. minnesota</i>	—	—	—
67			<i>S. oranienburg</i>	—	—	<i>S. oranienburg</i>
68 al 70			—	—	—	—
Total: 20			7	1	2	5

Total de casos positivos: 11

MF: Muy flaco; S: standard (bueno); F: flaco.

CUADRO 2. — Hallazgo y tipificación de salmonelas

Establecimiento « B »

Caso N°	Tipo de animal	Fecha	M U E S T R A S			
			Ganglio linfático	Músculo cutáneo	Músculo maseter	Músculo diafragma
11	F	20/XI/66	—	<i>S. taksony</i>	—	—
12			<i>S. illinois</i>	<i>S. illinois</i>	—	—
13			<i>S. minnesota</i>	<i>S. taksony</i>	—	—
14			—	<i>S. minnesota</i>	—	—
15			<i>S. anatum</i>	—	—	<i>S. thompson</i> <i>S. anatum</i>
16	S	20/XI/66	<i>S. anatum</i>	—	<i>S. anatum</i>	—
17			<i>S. anatum</i>	—	<i>S. anatum</i>	<i>S. anatum</i>
18			<i>S. thompson</i>	—	<i>S. zanzibar</i>	<i>S. thompson</i>
19			—	—	<i>S. thompson</i>	<i>S. thompson</i>
20			<i>S. senftenberg</i>	—	<i>S. senftenberg</i>	<i>S. senftenberg</i>
41	S	31/.V/67	<i>S. thompson</i>	—	—	<i>S. thompson</i>
42			<i>S. thompson</i>	—	<i>S. thompson</i>	<i>S. thompson</i>
43			<i>S. monteideo</i>	—	—	—
44			<i>S. oraniemburg</i>	—	—	—
45			<i>S. oraniemburg</i>	—	<i>S. derby</i>	<i>S. derby</i>
46			—	—	—	—
47			<i>S. mississippi</i>	—	<i>S. monteideo</i>	—
48			—	—	<i>S. monteideo</i>	—
49 al 50			—	—	—	—
91 al 100	S	12/XII/67	—	—	—	—
Total : 30			13	3	9	9

Total de casos positivos : 17

F : flaco ; S : standard (bueno).

Los distintos tipos de salmonelas clasificados fueron 20, de entre ellos varios se han citado por primera vez en Argentina (MONTEVERDE y otros, 1968), a saber: *S. nyborg*, *S. taksony*, *S. zanzibar*, *S. mississippi*, *S. lexington*, *S. concord* y *S. thomastown*; los tipos restantes resultaron patógenos reconocidos cuyo hallazgo es relativamente frecuente en el país. Los tipos *S. illinois*, *S. muenster* y *S.*

bovis-morbificans no son de aislamiento común en este país y se destaca la ausencia de *S. typhimurium* y *S. abortus-equi*, reconocidas como patógenos naturales de los equinos (Cuadros 1 al 5).

Una síntesis que se refiere al número de aislamientos de salmonelas en las muestras analizadas se presenta en el Cuadro 6.

CUADRO 3. — Hallazgo y tipificación de salmonelas
Establecimiento « C »

Caso N°	Tipo de animal	Fecha	MUESTRAS			
			Ganglio linfático	Músculo cutáneo	Músculo maseter	Músculo diafragma
21 al 24 25	G	16/XII/66	— <i>S. muenster</i>	— —	— —	— <i>S. muenster</i>
26 27 al 30	F	16/XII/66	<i>S. lexington</i> —	— —	— —	— —
31 al 32 y 34 al 35 33 *	F	16/III/67	—	— <i>S. newport</i> (en pool de músculos)	—	—
36 y 38 37 39 * 40	S	16/III/67	— — — —	— — <i>S. anatum</i> <i>S. anatum</i> (en pool de músculos) — <i>S. anatum</i>	— <i>S. anatum</i> — —	— — — —
Total : 20			2	0	2	1

Total de casos positivos : 6

G : Significa gordos ; F : flacos y S : standard (bueno).

* : Significa que las muestras individuales fueron negativas, pero fue positivo el « pool » formado por la mezcla de músculos cutáneo, maseter y diafragma.

CUADRO 4. — Hallazgo y tipificación de salmonelas
Establecimiento « D »

Caso N°	Tipo de animal	Fecha	MUESTRAS			
			Ganglio linfático	Músculo cutáneo	Músculo maseter	Músculo diafragma
51 52 * 53 ** 54 *** 55	S	21/4/67	<i>S. minnesota</i> — <i>S. minnesota</i> <i>S. minnesota</i> <i>S. minnesota</i>	— <i>S. minnesota</i> — <i>S. concord</i> —	— — — —	— — — <i>S. concord</i> <i>S. minnesota</i>
56 57 58 59 60	F	21/4/67	<i>S. nyborg</i> <i>S. minnesota</i> <i>S. concord</i> — <i>S. minnesota</i> <i>S. concord</i> <i>S. minnesota</i>	— <i>S. minnesota</i> — — — — —	<i>S. minnesota</i> — — — — — —	<i>S. minnesota</i> — — — — — —
Total : 10			8	3	1	3

Total de casos positivos : 9

* En pool de músculos se aisló *S. bovis-morbificans*.

** En pool de músculos se aisló *S. lexington*.

*** En pool de músculos se aisló *S. minnesota*.

S : standard (buenos) ; F : flacos.

CUADRO 5. — Hallazgos y tipificación de salmonelas

Establecimiento « E »

Caso N°	Tipo de animal	Fecha	MUESTRAS			
			Ganglio linfático	Músculo cutáneo	Músculo maseter	Músculo diafragma
71 al 74	S	31/V/67	—	—	—	—
75 *			—	—	—	<i>S. oranienburg</i>
76 al 79			—	—	—	<i>S. derby</i>
80			<i>S. mississippi</i>	—	—	<i>Salmonella sp.</i>
81 al 87	S	20/VII/67	—	—	—	—
88			—	—	<i>S. muenster</i>	<i>S. muenster</i>
89 **			<i>S. thomaspville</i>	—	—	—
90			<i>S. paratyphi B.</i>	—	—	—
			—	—	—	—
Total : 20			2	0	1	3

Total de casos positivos : 4

S : significa standard (buenos)

* : En el « pool » de músculos se aisló *S. derby*.** : En el « pool » de músculos se aisló *S. muenster*.

CUADRO 6. — Hallazgos de salmonelas en 100 equinos

Establecimiento	Cantidad de animales	Casos positivos	AISLAMIEN TOS			
			Ganglio linfático	Músculo		
				Cutáneo	Maseter	Diafragma
A	20	11 (55 %)	7	1	2	5
B	30	17 (57 %)	13	3	9	9
C *	20	6 (30 %)	2	0	2	1
D	10	9 (90 %)	8	3	1	3
E	20	4 (20 %)	2	0	1	3
Totales	100	47 (48 %)	32	7	15	21

* Se incluyen dos casos positivos correspondientes a *pool* de músculos, cuyos resultados individuales fueron negativos.

Siendo el ganglio el que aportó la mayor frecuencia de hallazgos positivos (32 %) estos resultados se utilizaron para efectuar una comparación con las muestras positivas procedentes de músculos; esto se sintetiza en el cuadro 7.

CUADRO 7

Músculos positivos	Coincidencia con los positivos de ganglio	Por ciento de coincidencia
Cutáneo 7	4	57
Maseter 15	10	67
Diafragma 21	15	72

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS DE AGUA

CUADRO 8

Establecimiento	Fecha	Muestras analizadas	Deficientes por contener				Total de muestras deficientes
			<i>E. coli</i>	« IAC » *	Exceso de aerobios	<i>Ps. aeruginosa</i>	
A	29/IV/66	7	0	4	0	1	4
	17/V/67	1	0	0	0	0	0
B	8/II/66	4	0	0	0	0	0
	1/XII/66	6	0	0	1	0	1
	5/IV/67	5	0	1	1	0	2
C	14/XII/66	4	0	0	0	0	0
	17/II/67	4	1	3	0	0	3
D	19/IV/67	3	1	3	1	0	3
E	1/VI/67	4	0	3	0	0	3
	21 VII/67	6	2	4	1	0	4
	Totales	44					20

* IAC : Intermediarios-Aerogenes-Cloacae.

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS DE LÍQUIDOS RESIDUALES

CUADRO 9

Establecimiento	Fecha	Residual	Colimetría	Bacterias aerobias/ml 24 hs-37°C	<i>E. coli</i>	N.M.P.*/ 100 ml « IAC »	<i>Salmonella</i>
			En miles				
A	29/IV/66	En tratamiento. Cámara decantación.	> 24,	>300,	2,2	> 21,8	**
	17/V/67	En tratamiento. Decanta- dor grasas.	>2.400,	3.000,	>1.200,	>1.200,	<i>Salmonella</i> sp.
B	5/IV/67	Descarga.	>2.400,	3.500,	>1.200,	>1.200,	—
	1/XII/67	Descarga.	>2.400,	900,	>1.200	>1.200,	—
C	14/XII/67	Descarga.	>3.400,	>300,	>3.400,	0,	<i>S. anatum</i>
	17/III/67	Descarga.	3.300,	400,	3.122,	> 178,	—
	17/III/67	Descarga (agua blanca).	> 0,24	>300,	> 0,12	> 0,12	—
D	19/IV/67	Descarga.	>2.400,	250,	>1.200,	1.200,	—
E	1/VI/67	Descarga.	>2.400,	400,	>1.200,	1.200,	—
	21/VII/67	Descarga.	>2.400,	5.000,	>1.200,	>1.200,	<i>Salmonella</i> sp.

* Número más probable.

** No se investigó.

CONSIDERACIONES

La bibliografía contiene información acerca del hallazgo de bacterias del grupo *Salmonella* en carne importada de Argentina (HOBBS, 1962, 1961, 1963, 1959; SILLIKER, 1966; TAYLOR, 1963; KAMPELMACHER, 1963; SCHOTHORT & KAMPELMACHER, 1967); uno de estos estudios (SCHOTHORT & KAMPELMACHER, 1967) señala que en 800 muestras de carne equina congelada, deshuesada o no, de procedencia sudamericana se aislaron y clasificaron salmonelas en 278 (34,7 %). En muestras de carne equina de origen argentino los hallazgos fueron: sobre 76, 41 positivas (54 %); sobre 264, 28 (11 %) y sobre 143, 52 (36 %). La tipificación permitió identificar: *S. anatum*, *S. minnesota*, *S. oranienburg*, *S. typhimurium*, *S. good*, *S. newport*, *S. raus*, *S. montevideo*, *S. derby*, *S. haelingborg*, *S. saint-paul*, *S. muenchen*, *S. siegburg*, *S. raertan*, *S. me-leagridis*, *S. oldenburg*, *S. stanley*, *S. dublin*, *S. san-diego*, *S. java* y *S. bovis-morbificans*.

Lo que antecede no ha resultado favorable para acreditar a la carne equina de nuestro país en el exterior y parejamente algunos envíos fueron sancionados.

La carne equina que se exporta está certificada por las autoridades sanitarias de nuestro país, en parte sobre la base de análisis bacteriológicos.

En una publicación que contiene resultados de análisis bacteriológicos para salmonelas, efectuados sobre 1389 muestras "pool" de carne equina (GIMENO y otros, 1966) representativas de 7.661.514 kg (169 embarques) se sostiene que solamente 72 muestras fueron halladas positivas para *Salmonella*; en el mismo informe se expresa que en envíos de 226.290 kg, 90.000 kg, 230.000 kg, 144.000 kg, etc. las muestras investigadas dieron resultados negativos.

Según estos antecedentes, podría admitirse que parte de las demostradas contaminaciones por salmonelas podrían deberse principalmente a recontaminaciones.

Por considerar necesario tener información sobre la presencia de salmonelas en muestras de carne y ganglios linfáticos de equinos recién sacrificados para consumo, se desarrolló el presente trabajo como paso ineludible para tratar de comprender la presencia de salmonelas en carne equina.

Los resultados obtenidos con las muestras extraídas en 5 establecimientos autorizados, indican que por cada equino recién sacrificado, existió aproximadamente la misma probabilidad de hallarlo negativo o positivo para salmonelas (47 %). Dado que en esta etapa de la faena se demuestra tan elevada cifra de contaminación, es razonable presumir que sobre un embarque, la probabilidad de hallar salmonelas es sumamente alta, teniendo en cuenta que el mismo está constituido siempre por más de un equino.

En muestras correspondientes a un mismo animal, fue posible aislar varios tipos de salmonela, y también esto ocurrió a partir de una misma muestra. En relación con los tipos clasificados, se destaca su diversidad, si bien hay predominio de *S. anatum*, *S. minnesota*, y *S. thompson*. Se destaca el hallazgo de *S. paratyphi B* y la ausencia de tipos señalados en patología equina: *S. abortus-equi* y *S. typhimurium*.

Según la metodología aplicada fue posible además identificar bacterias de otros grupos como ser: *Klebsiella*, *Proteus*, "fermentadores lentos de lactosa", *Pseudomonas*. Corresponde tener a estos hallazgos como parciales ya que no se intentó la demostración de otros microorganismos. El hallazgo de esta variedad de grupos bacterianos lleva a considerar si ellos proceden de contaminaciones ambientales o si pertenecen a los animales¹.

Si se toma como objetivo a la contaminación por salmonelas, observamos que los ganglios mesentéricos, aparentemente más protegidos de contaminaciones ambientales directas son los que otorgan el mayor número de aislamientos, mientras que las muestras de músculo cutáneo, expuestas al ambiente, proporcionan cifras menores.

En el supuesto de que los animales hubieran sido aptos para su faenamiento, lo expresado induce a suponer que una notoria mayoría ya trans-

portaba salmonelas y también otros microorganismos, algunos de ellos patógenos potenciales.

A pesar de haber analizado muestras de animales de muy variada condición física, tal como se deduce de la arbitraria clasificación adoptada, la misma no influyó en los resultados obtenidos, dado que se aislaron salmonelas en todas las categorías de animales; lo que confirma que sujetos clínicamente sanos, sin lesiones macroscópicas, pueden transportar salmonelas y otros microorganismos peligrosos para la salud del hombre, los animales o de ambos. Este hecho complica la inspección veterinaria habitual.

Los cuadros 1 al 5 demuestran que los resultados obtenidos por investigadores del exterior no deben sorprender, ni por los elevados porcentajes de hallazgos, ni por la diversidad de tipos identificados.

El método bacteriológico adoptado da margen para nuevas investigaciones ya que la comparación de los resultados entre el enriquecimiento en caldo selenito (24 hs/37° C), y los obtenidos luego de reincubarlo con el agregado de caldo manitado (24 hs/37° C), demostró una coincidencia en el hallazgo de salmonelas cercana al 50 %, pero las discordancias se distribuyen parejamente para ambos enriquecimientos, de manera que de haber suprimido alguno de ellos, el rendimiento se habría reducido aproximadamente en un 25 %.

En relación con la metodología, también se estima de interés comentar los resultados de una investigación limitada que merece repetirse: Se sembraron en caldo selenito 40 muestras "pool" formadas por la mezcla de 10 g de cada distinta porción muscular de cada animal, totalizándose así 30 g. A partir de ellos no fue posible aislar salmonelas, a pesar de que procesándose las muestras individualmente, ellas fueron positivas en 4 oportunidades.

En nuevos ensayos empleando el mismo tipo de pool, pero enriqueciendo "al agua"¹, sobre 74 análisis se aislaron salmonelas en 4 de ellos, mientras

¹ Se ha evitado el empleo de los términos «contaminación exógena o endógena» por entender que los mismos merecen una revisión.

¹ 30 g de «pool» de músculos se incuban a 37°C en 300 ml de agua corriente esterilizada y tamponada con fosfatos a pH7 y con el agregado de glucosa al 5 % (p/v). Se efectúan aislamientos en VB y en SS a las 5 y 24 hs., y se realiza un ulterior enriquecimiento en caldo selenito, sembrando en una proporción 1:10 el cultivo efectuado «al agua». A partir de este nuevo enriquecimiento se aísla nuevamente sobre VB y SS luego de incubar 24 hs. a 37°C.

que analizando las mismas muestras en forma individual, resultaron negativas. En 17 oportunidades las muestras individuales fueron positivas con "pools" negativos. Hubo coincidencia de resultados positivos en sólo 4 muestras, aunque los tipos aislados por ambos métodos no fueron los mismos. En los 19 análisis restantes los resultados fueron negativos.

Si con la metodología seguida en 100 equinos, de los que se analizaron 4 muestras de cada uno, hubo 47 en los que se comprobaron salmonelas, puede aceptarse que esta cifra hubiera sido mayor en el caso de emplearse más medios de enriquecimiento, tal como se hizo en otro trabajo (GIMENO y otros, 1966) o también si se hubieran efectuado aislamientos al 3º y 5º día de incubación a 37° C.

También es necesario advertir que en los medios de aislamiento empleados las colonias de salmonelas pueden confundirse con las de otras enterobacterias y también con las de *Pseudomonas*, de modo que otra forma de aumentar la probabilidad de hallar salmonelas hubiera consistido en analizar un número mayor de colonias sospechosas.

En el cuadro 2 se observa que sobre 10 muestras extraídas en una visita, no se aislaron salmonelas. La posible explicación de este hecho quedaría sujeta a varias interpretaciones tales como: procedencia de los animales, tratamientos previos específicos con sustancias antimicrobianas, condiciones en que fueron transportados, etc.

El hecho de haberse aislado de las muestras provenientes de dichos equinos otros grupos microbianos que se encuentran habitualmente junto con salmonelas, permite descartar una falla metodológica.

En el caso de tener que elegir una sola muestra por animal para evidenciar portadores, los ganglios linfáticos mesentéricos deberían preferirse, ya que por sí solos aportaron 32 % de los resultados positivos (cuadro 6). Por la misma razón si se deseara tomar una sola muestra muscular, por ahora, el pilar del diafragma resultaría la más conveniente.

Estimamos de utilidad mencionar que cada análisis exigió gran despliegue de materiales y trabajo y que en las condiciones de nuestra cátedra consideramos difícil poder cumplir con más de 10 análisis diarios.

Con respecto a los 44 análisis de agua efectuados, merece destacarse el hecho de comprobar 20 deficientes, lo que constituye una cifra indicadora de la necesidad de ejercer una vigilancia más estrecha desde el punto de vista higiénico-sanitario, ya que este aspecto puede y debe ser corregido.

Cabe señalar que los análisis realizados sobre líquidos residuales indican que en 3 muestras sobre 10 se aislaron bacterias del grupo *Salmonella*. Lo precedente implica la necesidad urgente de introducir cambios en beneficio de la salud pública.

CONCLUSIONES

De 400 muestras, extraídas de 100 equinos faenados en 5 mataderos situados en la provincia de Buenos Aires (Argentina), se hallaron salmonelas en el 47 % de ellos.

Las salmonelas se revelaron en 32 % de los ganglios linfáticos mesentéricos, 21 % de los músculos diafragma, 15 % de los maséteres y 7 % de los cutáneos.

Los tipos identificados y su frecuencia fueron: *S. anatum*, 19 veces en 13 casos; *S. minnesota*, 17/12; *S. thompson*, 13/7; *S. muenster*, 5/3; *S. oranienburg*, 5/4; *S. derby*, 4/2; *S. concord*, 4/2; *S. senftenberg*, 3/1; *S. montevideo*, 3/3; *S. illinois*, 2/1; *S. taksony*, 2/2; *S. newport*, 2/2; *S. lexington*, 2/2; *S. mississippi*, 2/2; *S. thomasville*, 2/1; *S. paratyphi. B*, 1/1; *S. nyborg*, 1/1; *S. bovis-morbificans*, 1/1; *S. zanzibar*, 1/1 y *Salmonella sp.*, 1/1.

En 44 muestras de agua destinada a bebida y uso industrial de los establecimientos, se encontraron 20 muestras deficientes, de las cuales 4 sobre 8 corresponden al "A"; 3/15 al "B"; 3/8 al "C"; 3/3 al "D" y 7/10 al "E".

En 10 muestras de líquidos residuales, las cifras correspondientes al N.M.P./100 ml del grupo "Coli-Aerogenes" oscilaron entre 240 y > 3.400.000 y la cuenta viable de bacterias aerobias mesófilas/ml, entre 250.000 y 5.000.000.

En cada una de 3 muestras de líquidos residuales provenientes de los establecimientos "A", "C" y "E", se aislaron salmonelas.

BIBLIOGRAFÍA

- ARGENTINA. Adm. Gral. O. S. N. Direc. Princ. Lab. 1951. *Métodos para el examen de las aguas y de los líquidos cloacales. Examen bacteriológico. Determinación de bacterias coliformes*. F. VIII 1-12.
- ARGENTINA. Adm. Gral. O. S. N. Direc. Princ. Lab. 1954. *Métodos para el examen de las aguas y de los líquidos cloacales. Examen bacteriológico. Toma de muestras*. FV 1-6.
- ARGENTINA. Adm. Gral. de O. S. N. Direc. Lab. 1963. *Métodos para el examen de las aguas y de los líquidos cloacales. Análisis químico. Cloro residual*. A. LII 1-5.
- ARGENTINA. Adm. Gral. O. S. N. Direc. Química y Tecnología. 1964. *Métodos para el examen de las aguas y de los líquidos cloacales. Examen bacteriológico. Diluciones y determinación del número de colonias aerobias*. F. VI-VII 1-5.
- GIMENO, E. J., O. A. BERNASCONI, O. R. PICCOLOTTO y E. MARCHETTI. 1966. *Bases de la metodología para diagnóstico de salmonelas en grandes volúmenes de carne equina, actualmente en desarrollo en la República Argentina*. Bull. Off. Int. Epiz. París. XXXIV, Ses. Gen. Comm. N° 1022, 66, 883-896.
- HOBBS, B. C. and J. A. WILSON. 1959. *Contamination of wholesale meat supplies with salmonella and heat resistant «Clostridium welchii»*. Mon. Bull. Min. Health. Lab. Serv. London, 18, 198-206.
- HOBBS, B. C. 1961. *Public health significance of «Salmonella» carriers in livestock and birds*. J. Appl. Bact. 24, 340-352.
- 1962. *Salmonellae*. Inst. Symp. Food Protection. May. 10-12.
- *Salmonellae*. Chemical and biological hazards 1963. in foods. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa. USA 224-247.
- KAMPELMACHER, E. H. 1963. *Salmonellosis in the Netherlands*. Ann. Inst. Pasteur, París, 104 647-659.
- MONTEVERDE, J. J. y FAUQUER, A. 1963. *Medio de cultivo para la selección de colonias*. Boletín Especial N° 3. Fac. Agr. y Vet. Bs. As. 1-12.
- MONTEVERDE, J. J. y FAUQUER, A. 1964. *Diagnóstico de enterobacterias. II. Modificación de la prueba del KCN*. Boletín Especial N° 4 Fac. Agr. y Vet. Bs. As. 1-28.
- MONTEVERDE, J. J., C. A. HERMIDA, N. MORÁN y D. H. SIMEONE. 1967/68. *B. A. M. medio para seleccionar colonias de enterobacterias*. Rev. Fac. de Agr. y Vet. Bs. As. 17, (1): 39-47.
- MONTEVERDE, J. J., D. H. SIMEONE y N. MORÁN. 1968. *Tipos nuevos para Argentina de Escherichia y Salmonella*. Rev. Med. Vet. Buenos Aires. 49, 4 285-289.
- MONTEVERDE, J. J., D. H. SIMEONE y N. MORÁN. 1968. *Microbiología de alimentos V. Salmonelas en ganglios linfáticos mesentéricos de equinos (E. caballus)*. Rev. Fac. Cienc. Vet., La Plata, Argentina, 10, 22 111^a Epoca 181-184.
- PESO, O. A. 1947. *Método de concentración de muestras de agua para la investigación de bacterias*. Rev. Adm. Nac. del Agua. Buenos Aires. 115, 54-62.
- SCHOTHORST, M. VAN and E. H. KAMPELMACHER. 1967. *Studies about the occurrence of «Salmonella» in meat imported from South America*. Neth. Jour. Vet. Sc. 92, 9, 560-566.
- SILLIKER, J. H. 1966. *«Salmonella»*. Conference Proceedings. Armour Food Research Division 7-11 y 19-20.
- TAYLOR, J. 1963. *The serotypes of «Salmonella» isolated from foods*. Ann. Inst. Pasteur. Paris, 104, 660-669.

Resúmenes

MONTEVERDE J. J., SIMEONE D. H. y MORÁN N. *Tipos nuevos para Argentina de Escherichia y Salmonella*, Rev. Med. Vet. 49, 4 (1968) 285-289 ¹.

Se exponen los hallazgos obtenidos sobre cultivos procedentes de: casos patológicos, sujetos aparentemente normales y carne equina. Se citan 45 tipos serológicos nuevos de *Escherichia* y 8 de *Salmonella*.

NOTA PREVIA

SAUMELL H. y REMUSSI C. * *Androesterilidad en girasol*.

La producción de semilla híbrida de girasol tropieza con el inconveniente que al aparear dos líneas endocriadas, no sólo se produce cruzamiento entre ellas, sino que también ocurren cruzamientos entre hermanos y autofecundaciones. Ello hace que el porcentaje de semilla híbrida obtenida sea muy irregular y variable de año en año.

La obtención de un macho estéril genético no soluciona integralmente el problema, ya que en el material segregante habría que eliminar a campo las plantas macho fértiles antes de la floración, basándose en algún carácter cualitativo ligado a la machoesterilidad. Lo ideal sería hallar un citoplasma que actuara sobre los factores genéticos que condicionen androesterilidad, tal como se ha conseguido en otras especies, entre ellas el sorgo. Otra posibilidad es el aprovechamiento de la androesterilidad parcial, que presenta las siguientes ventajas: facilidad de hibridarse en parcelas de cruzamiento natural, posibilidad de seleccionar líneas con muy baja proporción de polen normal, fácil propagación y por último la F₁ de los híbridos que incluyen este carácter, en general producen solamente polen normal, tal como fue demostrado por Putt, E. D. y Heiser, Ch. B. (Crop. Sci. 6 (2), 1966).

Compenetrados de la importancia que podría tener para el país una contribución a la solución de este problema, la Cátedra de Cultivos Indus-

triales de esta Facultad hizo irradiar durante la primavera de 1966 con rayos gamma provenientes de la bomba de cobalto a cargo del Centro de Radiobiología, aquenios de girasol de las variedades Vinnik 1646 y Precoz F. A. V., con dosis que variaron entre 6.000 y 18.000 r.

Dicho material fue sembrado en condiciones de fecundación libre conjuntamente con girasoles silvestres, y variedades sin tratar, seleccionando en la cosecha determinados capítulos con características morfológicas anormales y cuya semilla fue sembrada en 1967 conservando la individualización de cada capítulo.

A principios de 1968 durante la época de floración se procedió a observar a campo detenidamente el material, complementándola con el examen microscópico y el teñido de los granos de polen. Del material compuesto por unas 6.000 plantas se seleccionaron 9 capítulos, de los cuales tres no contenían polen y sus flores eran de color normal y los seis restantes poseían muy poco polen y con flores de color violáceo. Estos capítulos, tapados antes de la apertura de las flores fueron fecundados posteriormente con polen de hermanos y sus semillas sembradas en la primavera de 1968. Es interesante destacar que uno de los capítulos señalados como violáceo con poco polen al ser autofecundado dio frutos vanos en su totalidad.

Durante el mes de enero de 1969, del anterior material se hallaron 63 capítulos sin polen de color normal y 6 capítulos sin polen de color violáceo además de una gran cantidad de capítulos con muy poco polen y con abundante polen, pero aglutinado.

En posesión de este material para el corriente año se proyecta:

- a) Tratar de localizar algún carácter cualitativo ligado a la androesterilidad que permita eliminar en el campo los individuos machos estériles en el material segregante.
- b) Efectuar cruzamientos controlados con hermanos, girasoles silvestres y variedades tratando de hallar un citoplasma que actúe sobre los factores genéticos que condicionan androesterilidad.

¹ Realizado en la Cátedra de Microbiología Veterinaria. Fac. Agr. y Vet. Univ. de Bs. As.

* Recibido: 17 marzo 1969.

- c) Seleccionar individuos con androesterilidad parcial y probar su aptitud combinatoria a campo con variedades comerciales de reconocido rendimiento y calidad industrial.

Rizzo, H. F. *Enemigos naturales de Rothschildia jacobaeae* (WALKER). (Lepidoptera, Saturniidae). (Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, XXXI (1-4), enero-diciembre 1968, en prensa).

Esta contribución se refiere a la influencia que los enemigos naturales del lepidóptero saturnido *Rothschildia jacobaeae* ejercen sobre sus poblaciones.

Los enemigos que se citan son: *Belvosioipsis weyenberghiana* (Diptera, Exoristidae), *Pimpla tomyris* Schrottky (Hymenoptera, Ichneumonidae), *Crematogaster brevispinosa* Mayr y *Solenopsis saevissima* F. Sm. (Hymenoptera, Formicidae). También se señala el hallazgo de larvas y crisálidas atacadas por pájaros.

En razón de ser *Belvosioipsis weyenberghiana* el enemigo natural de mayor incidencia sobre sus poblaciones, se lo trata con cierto detenimiento mencionándose las principales características morfológicas de sus distintos estados de desarrollo, indicándose asimismo el modo en que dicho parasitismo se pone de manifiesto en el insecto hospedador.

Los restantes enemigos revisten muchísima menor importancia por lo que, en definitiva, se considera que aun cuando varios son los que atacan a *Rothschildia jacobaeae*, la incidencia que sobre sus poblaciones llevan a cabo los himenópteros antes citados, así como algunos pájaros, es ínfima, en especial si se compara con la demostrada por el díptero *Belvosioipsis weyenberghiana*.

Rizzo, H. F. ¹ *Aspectos morfológicos y biológicos de Nezara viridula* (L.) (Hemiptera, Pentatomidae). *Agro-nomía Tropical*, Maracay, Venezuela, 1969, 18 (2): 249-274. Abril-Junio 1968. ¹.

En este trabajo se consideran diversos aspectos de *Nezara viridula*, hemíptero pentatómido ampliamente difundido en la Argentina, donde se lo conoce vulgarmente como "chinche verde".

Luego de consignar los principales antecedentes nacionales y extranjeros que existen sobre dicha especie y mencionar los materiales y métodos empleados, se describen detenidamente los distintos estados de desarrollo y se detalla su biología. Con respecto a esta última, las observaciones efectuadas a campo y en el laboratorio, permiten descartar la creencia generalizada en el país de que cuenta con una sola generación anual, desarrollándose muy posiblemente tres o cuatro generaciones por año, lo que podrá confirmarse mediante futuros estudios. Además se ratifica su invernación al estado adulto.

Se incluye una nómina de plantas hospedadoras señalándose también el tipo e importancia de los daños que este hemíptero ocasiona en varias especies vegetales cultivadas.

En cuanto a sus enemigos naturales, se consigna la presencia ocasional de huevos de dípteros parásitos adheridos al cuerpo de adultos de *Nezara viridula*, cuya identificación aún no ha sido factible, si bien se cree con fundamento que se trata de especies pertenecientes al género *Trichopodopsis* (Diptera, Gymnosomatidae).

¹ Trabajo presentado en la VII Reunión Latinoamericana de Fitotecnia, Maracay, Venezuela, Setiembre de 1967.

Comentarios bibliográficos

ROSENBERGER, G., *Exploración clínica del ganado vacuno*. Traducción española de la 1ª edición en alemán (Título original: Die Klinische untersuchung des Rindes). Labor S. A., Barcelona, 1966, 234, 166 figuras, 6 láminas en color.

El profesor Rosenberger, director de la Clínica de enfermedades del ganado vacuno de la Escuela de Veterinaria de Hannover, se propuso, con este volumen, presentar un libro que llenara las necesidades de la práctica veterinaria y facilitara a los estudiantes el aprendizaje de los métodos de exploración clínica. Por cierto que lo ha logrado. Con él colaboraron los Dres. G. Dirksen, H. D. Gründer y M. Stöber. La traducción para la edición española, muy correcta, estuvo a cargo del Profesor de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, Dr. C. Sánchez-Garnica Montes.

Los sucesivos capítulos tratan del manejo, sujeción y conducción de los bovinos, tranquilización y anestesia medicamentosa, plan de exploración clínica, exploración general y especial de los distintos sistemas y aparatos, finalizando con las indicaciones sobre la valoración de los datos obtenidos en el examen.

Todos los temas están tratados con suficiente amplitud, pero en forma bien concreta. En la exploración especial del aparato digestivo, por ejemplo, da particular importancia a lo referente a los preestómagos, la que inicia por una clara exposición del ciclo motor de los mismos, describiendo, además de otros métodos de exploración, la determinación del pH del contenido de la panza, la forma de obtener el líquido de ese compartimiento, las pruebas de sedimentación y flotación, la de la digestión de la celulosa, de la fermentación de la glucosa y la de reducción de los nitritos, todo ello ilustrado con figuras en colores muy bien logrados. En la descripción de la semiología de los distintos órganos del vacuno en examen, además de señalar sus características normales, el autor destaca también los síntomas patológicos que se aclaran con ejemplos.

La bibliografía es bastante completa, sobre todo de autores alemanes.

La tipografía es excelente, haciendo al volumen de muy fácil lectura. Las figuras en negro y las

láminas en colores son muy nítidas, y el papel de la obra de muy buena calidad.

Tanto por su contenido como por su presentación, el libro del profesor Rosenberger resulta altamente recomendable para el veterinario práctico y para el estudiante.

O. A. ECKELL

LURIA, E. S. y J. E. DARNELL, *General Virology*, Virología General, 2ª ed., N. York, J. Wiley & Sons, 1967, XIII + 512 pág., 136 tablas, cuadros y figuras, 12,50 dól.

A 14 años de la primera edición aparece ahora la segunda, lo que en un campo de actividades que cambia con tanta rapidez como la virología, que de por sí es una ciencia, nos preanuncia cuál puede ser la actualidad de la información que ofrece.

Se trata de una cuidada impresión, en buen papel semimate de pasable lectura nocturna, con ilustraciones claras, buen tipo de letras y de formato y volumen que lo hacen accesible a la consulta rápida.

El libro está dividido en 19 capítulos que abarcan desde la Introducción a la ciencia virológica hasta el origen y naturaleza de los virus, pasando por la identificación, titulación, propiedades, química, serología, efectos de agentes físicos y químicos, relaciones virus-huésped, bacteriófago, genética, lisogenia, biología celular, virus animales, multiplicación, efectos celulares, virus de tumores, virus de plantas y virus de insectos.

Su ordenación y orientación es eminentemente didáctica, lo que es explicable puesto que el libro es una ampliación del curso de virología dictado por Luria en las universidades de Indiana e Illinois. En este sentido hay una buena coincidencia de objetivos por parte de los autores, ya que Darnell es Profesor de la Escuela de Medicina de Nueva York, la que resulta aún más ajustada por ser éste un bioquímico y biólogo celular. Por ello, el libro se presta perfectamente bien para el estudio de estudiantes de biología y bioquímica, graduados o no graduados.

Una interesante característica es la de contar con cerca de 1.000 citas de referencia, correspondientes al año 1966, hecho que no resulta muy común observar y que da una idea de la novedad de la información al año de la edición. La bibliografía lleva la idea de conducir al lector a los artículos básicos, fundamentales y también hacia aquellos recientes que conduzcan a los clásicos.

Los no comunes antecedentes de los autores, especialistas que han hecho aportes valiosos son una garantía. Han efectuado una síntesis, que muchos intentan, pero no todos logran y han producido un excelente texto que puede recomendarse a estudiantes y estudiosos.

H. G. ARAMBURU

DAVIS, B. D., R. DULBECCO, H. N. EISEN, H. S. GINSBERG y W. BARRY WOOD JR., *Microbiology* Microbiología, New York, Ed. Hoeber Medical Division Harper and Row Pub., 1967, 1 tomo, 1467 pág., 1302 ilustr., m\$ 11.500.

La primera parte de este libro consta de: Prefacio, Agradecimientos y Evolución de microbios y de la microbiología. La Fisiología Bacteriana se divide en las capítulos: Estructura y clasificación bacteriana, Producción de energía, Biosíntesis, Nutrición y desarrollo bacteriano, Variación bacteriana y dinámica de población, Transferencia genética en bacterias, Aspectos moleculares de la genética, Mecanismo de regulación, Acciones quimioterapéuticas sobre bacterias y Esterilización y desinfección.

La segunda parte corresponde a Inmunología y considera: Introducción a la respuesta inmunitaria, Reacciones antígeno-anticuerpo, Estructura de anticuerpos, Formación de anticuerpos, Complemento, Hipersensibilidad, Isoantígenos en mamíferos, Sustancias de grupos sanguíneos y Transplante de antígenos.

La tercera parte se refiere a Infecciones bacterianas y micóticas, dividiéndose en: Relaciones huésped-parásito en las infecciones bacterianas, Quimioterapia en enfermedades bacterianas, Corynebacterias, Neumococos, Estreptococos, Estafilococos, Neiserias, Bacilos entéricos, Grupo Hemophilus-Bordetella, Pasteurellae, Brucellae, Bacilos aerobios formadores de esporas, Bacilos anaero-

bios formadores de esporas, Mycobacterias, Actinomicetas, Espirochetes, Mycoplasmas (PPLO) y formas L, y también trata otras bacterias patógenas, Bacterias indígenas para el hombre, Rickettsiae, Chlamydia, Agentes de psitacosis, Linfogranuloma venéreo y tracoma y Hongos.

En la parte cuarta se considera a los virus y consta de: Naturaleza de los virus, Multiplicación y genética de bacteriófagos, Lisogenia, episomas y bacteriófagos transductores, Multiplicación y genética de virus de animales, Interferencia con multiplicación e infección viral, Inmunología viral, Patogénesis de las infecciones a virus, Adenovirus, Herpesvirus, Poxivirus, Picornavirus, Myxovirus, Reovirus, Virus hepatitis, Mononucleosis infecciosa y Virus de tumores.

Cada una de las 57 partes correspondientes a los capítulos de las 4 grandes divisiones del libro contiene al final un conjunto de citas bibliográficas, modernas y seleccionadas.

El libro se ha preparado para hacer resaltar la importancia que reviste en microbiología e inmunología la consideración de los aspectos moleculares y genéticos en relación con las enfermedades del hombre. Este aspecto aparentemente limitativo, no obstaculiza el recomendar este libro para el estudiante de veterinaria, ya que muchos temas que en él se tratan corresponden más bien a la biología y a una diferenciación dentro de la medicina.

La dedicatoria de la obra a la memoria de O. T. Avery, que en sus estudios sobre el neumococo bacteriano descubrió que el ADN era transportador de la información genética, permite pulsar las tendencias que guiaron a los 5 competentes microbiólogos médicos autores de este libro, ciertamente moderno, que respetando descubrimientos básicos en esta ciencia los emplean como corresponde, pero manteniendo cierto alejamiento de lo que suelen contener y considerar otros textos de microbiología impregnados de moldes autoriales procedentes de las tres primeras décadas de este siglo.

La publicación que comentamos se suma a otras que en el campo de la biología médica proporcionan al estudioso apropiada síntesis de los avances registrados en los campos que trata.

J. J. MONTEVERDE

HOMENAJE A PASTEUR

En ocasión del Coloquio sobre el vino Jerez, organizado por la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires con el auspicio del Instituto Nacional de Vitivinicultura, se concretó la plausible iniciativa de recordar al ilustre sabio Luis Pasteur, en el centenario de sus originales y trascendentes estudios sobre el vino, materializándola en una placa de bronce alusiva a dicha conmemoración.

Interpretando que el momento más oportuno coincidía con la tradicional Fiesta de la Vendimia, es que, con asistencia de altas Autoridades Nacionales y Provinciales, y de numeroso público, se descubrió la placa colocada en el frente de la sede central del Instituto Nacional de Vitivinicultura, avenida General San Martín 430, de la ciudad de Mendoza. En nombre de los donantes y llevando la representación oficial que le acordara el H. Consejo Directivo de la Facultad, inició el acto el Profesor Ing. Julio A. Paso, siguiéndole en el uso de la palabra el señor Presidente del Centro de Enólogos, Dr. Raúl De la Motta y, agradeciendo la ofrenda, finalizó la ceremonia el señor Interventor del Instituto Dr. Alberto Pombo.

Al mismo tiempo, con este acto se ha cumplido con una de las ponencias propuestas por la Cátedra de Industrias Agrícolas II y aprobada por el XI Congreso Internacional de la Viña y del Vino, realizado últimamente en Lisboa, en el sentido de que los países vitivinícolas efectuaran oportunamente homenajes vinculados a tan significativa recordación.

SEMINARIO LATINOAMERICANO DE PROFESORES DE FITOPATOLOGÍA Y ENTOMOLOGÍA DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR

Entre los días 20 y 25 de mayo de 1968 se llevó a cabo en Lima (Perú) el seminario del título, bajo los auspicios del IICA (Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA). Concurrieron profesores de Fitopatología, Entomología

y Zoología Agrícola de diversas facultades de agronomía e institutos de enseñanza agrícola superior de Latinoamérica, siendo representante de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, por invitación del IICA, el profesor titular de Zoología Agrícola Ing. Ag. Raúl H. Quintanilla.

El evento se desarrolló sobre la base de relatos expuestos por los profesores concurrentes, y comentarios y debates de los temas considerados en cada oportunidad. En el seminario se intercalaron conferencias a cargo de expertos internacionales sobre aspectos estrechamente vinculados con las disciplinas objeto de la reunión.

Los profesores participantes se reunieron en dos grupos: "Entomología" y "Fitopatología" y si bien aquí, sólo se hace referencia a lo tratado en el primero de ellos, en razón de que el Ing. QUINTANILLA integrara únicamente dicho grupo, la publicación del IICA a que diera lugar el seminario, reúne también lo considerado por el "grupo de Fitopatología".

Los temas desarrollados en los relatos fueron los siguientes: "Enseñanza de la Entomología General" por el Ing. P. Casals, de Chile; "Enseñanza de la Entomología Aplicada" por el Ing. R. H. Quintanilla, de Argentina; "Enseñanza de la ecología de insectos" por el Dr. C. R. Gonçalves, de Brasil; "Enseñanza de la Nematología" por el Ing. R. Barriga, de Colombia; "Enseñanza del control de plagas" (sin relator); "Enseñanza de la Entomología a nivel graduado" por el Dr. J. M. de la Fuente, de Méjico. Para cada uno de los relatos el seminario produjo al término de sus deliberaciones, recomendaciones que, por razones de espacio, no se incluyen en esta información.

Además, se formularon recomendaciones sobre "un programa de Entomología Agrícola" y sobre "Producción y uso de textos y materiales de enseñanza en Entomología".

El seminario contribuyó al mejoramiento de la enseñanza agronómica superior en América latina al analizar y debatir las características de la enseñanza de la Fitopatología y de la Entomología

Agrícola y permitió a la vez el intercambio de informaciones, ideas y opiniones entre los profesionales dedicados a la docencia en tales disciplinas.

CURSILLO DE ACTUALIZACIÓN SOBRE NUTRICION ANIMAL

Solicitado por la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola y organizado por el Departamento de Zootecnia de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, fue dictado un cursillo de actualización sobre Nutrición Animal entre los días 2 y 5 de setiembre de 1968, que estuvo a cargo del Med. Vet. Julio A. García Tobar.

VIAJE DEL ING. AGR. SANTOS SORIANO

Por Resolución C. A. 1515/1968 se autorizó al señor Profesor Titular Consulto de la Facultad, Ing. Agr. Santos Soriano a concurrir a la Conferencia Internacional de Colecciones de Cultivos que se realizó en Tokio, Japón, del 7 al 12 de octubre de 1968 y al Simposio Internacional que se llevó a cabo en Sapporo, Japón del 2 al 3 del citado mes. Asimismo fue designado representante de la Facultad de Agronomía y Veterinaria ante ambas reuniones.

CONFERENCIAS SOBRE FERTILIZACION DE CULTIVOS DE CEREALES E INDUSTRIALES

En los días 29 y 30 de octubre de 1968 se realizó en la Facultad de Agronomía y Veterinaria un ciclo de Conferencias sobre Fertilización de Cultivos de Cereales e Industriales.

El señor Decano Ing. Agr. Gino Tomé inauguró dicho ciclo y fueron disertantes los Ings. Agrs. Rubén O. Meninato, José O. Mussi, Guillermo R. Lynen y Agustín Segovia Fernández.

PRIMERAS JORNADAS ARGENTINAS DE MICROBIOLOGÍA

Entre el 24 y el 28 de noviembre ppdo. tuvieron lugar en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Buenos Aires, las Primeras Jornadas Argentinas de Microbiología, las que fue-

ron organizadas por la Asociación Argentina de Microbiología.

Dentro de las distintas secciones en que se dividieron las Jornadas (Microbiología General, Microbiología Aplicada, Epidemiología y Epizootiología, Virología, Prevención y Tratamiento, Inmunología y Serología, Micología y Temas libres) y las Mesas Redondas que se realizaron (Antibióticos y Antibiógrama e Inmunidad; Vacunas Antiviricas), se presentaron un total de 149 trabajos, comunicaciones y documentos científicos diversos.

Cabe anotar que entre otras entidades, la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires fue una de las patrocinadoras y que a tal efecto nombró, como delegados, a dos miembros de su cuerpo docente, la Dra. E. Menchaca y el Ing. Agr. R. Halbinger, siendo el Dr. J. J. Monteverde designado Miembro Honorario de las Jornadas, atento a su carácter de ex Presidente de la entidad organizadora.

Se inscribieron 345 miembros, entre argentinos y extranjeros, lo que da idea no sólo del número de especialistas que se dedican a las ciencias microbiológicas, sino también de las posibilidades profesionales que ofrece para el desarrollo posterior del graduado.

Durante las sesiones los ex Profesores de la Casa, Dres. Roberto Ligniérés y Nicolás D'Alessandro fueron objeto de homenajes, representados por una semblanza de su actividad en la Microbiología.

Igualmente cabe citar que entre los autores de trabajos se encontraban los siguientes miembros del cuerpo docente de esta Facultad: doctores H. G. Aramburu, M. M. Colombino, A. Fauquer, J. F. Frattini, C. A. Hermida, J. Lombardo, E. Menchaca, J. J. Monteverde, N. Morán y D. H. Simeone, los cuales presentaron 11 contribuciones científicas.

RENUNCIA DEL SECRETARIO DE REDACCION

Fue aceptada la renuncia al cargo de Secretario de Redacción de la Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria presentada por el señor Bibl. Nac. Angel Fernández. (Expediente 5504/68).

"PREMIOS A LAS CIENCIAS" DE LA MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

La Municipalidad de Buenos Aires discernió en diciembre de 1968 los "Premios a las Ciencias", concurso que fue iniciado en 1965 por el Concejo Deliberante de la ciudad. Para cada especialidad el premio consistió en diploma, medalla de oro y m\$N. 250.000.

En Ciencias Matemáticas se otorgó el premio al Dr. Alberto González Domínguez y en Ciencias Físicas al Dr. Félix Cernuschi.

En Ciencias Veterinarias la distinción fue dividida entre los Dres. Victorio C. F. Cedro, Osvaldo A. Eckell y Guillermo G. Gallo, a cada uno de los cuales correspondió diploma, medalla de oro y la tercera parte del premio en efectivo. En esta especialidad, los trabajos premiados fueron: Dr. Cedro "Vacuna contra la brucelosis porcina". Dr. Gallo "Enfermedad de las mucosas", con la colaboración de los Dres. Humberto O. Cisale, Bernardo Epstein, Selfero A. Audisio, Alcides Martin y Miguel A. Borrego, a quienes se dispuso entregar diploma y medalla de plata. Al Dr. Eckell le correspondió el premio por su libro "Veterinaria Práctica", y sus trabajos "La linfangitis ulcerosa desde el punto de vista clínico y terapéutico", "Las plantas tóxicas para el ganado", "Acción tóxica del *Solanum glaucum* Dun", "Encefalomiелitis equina. Algunos aspectos de la última epizootia", "Prevención de la rabia y sus peligros", "Los teratogenéticos a la luz de la patología comparada" y "Missaprehensions concerning plant poisoning in cattle and horses. Plants considered to be useful that are poisonous and plants considered to be poisonous that are useful", además de otros cinco trabajos en colaboración.

ESCUELAS DE GRADUADOS EN CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Con el patrocinio de la Universidad de Buenos Aires, la Universidad Nacional de La Plata, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. se creó la Escuela de Graduados en Ciencias Agropecuarias de la República Argentina. Dicha institución comenzó a dictar en el mes de abril de 1968 un curso para graduados sobre

Utilización de la Maquinaria Agrícola y en octubre del mismo año, otro sobre Economía Agraria.

En el mes de abril del año en curso comenzaron a dictarse los cursos de Nutrición Animal, Genética y Manejo Animal y Producción y Utilización de Pasturas.

Para el desarrollo de todos estos cursos, cuya duración se estima será de 18 meses cada uno, más el trabajo de tesis, se ha logrado la participación y colaboración de un importante grupo de profesores, investigadores y especialistas pertenecientes al país y al extranjero.

Los graduados que completen estos cursos recibirán el grado académico de "Magister Scientiae", que fuera instituido por la Universidad de Buenos Aires en marzo de 1967.

CURSO PARA GRADUADOS

Organizado por la cátedra de Edafología de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires y con la colaboración de las cátedras de Química Analítica y Química General y el Instituto de Radiobiología, se dictó del 24 de febrero al 12 de abril del etc. año, un curso para graduados, sobre "Análisis del Suelo".

CURSO PARA ASESORES DE CREA

Durante los días 26 al 30 de mayo del corriente año se desarrolló un curso para asesores de CREA sobre Fertilidad de Suelos que fue solicitado por la Asociación Argentina de Consorcios Nacionales de Experimentación Agrícola y estuvo a cargo del profesor titular de la cátedra de Edafología, Ing. Agr. ICHIRO MIZUNO y colaboradores.

PUBLICACIONES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

La Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria informa que ha publicado recientemente los siguientes trabajos:

DR. JOSÉ R. SERRES, *Ley n° 17567 de reformas al Código Penal*, tomo XXII, n° 1, 1968 (53 p.).

DR. MAURICIO B. HELMAN, *Proyección ganadera en América Latina tropical*, tomo XXII, n° 3, 1968 (46 p.).

DR. PEDRO J. SCHANG, *Experiencias con radiestesia*, tomo XXII, n° 4, 1968 (30 p.).

DR. ANTONIO PIRES, *Proyección de las exportaciones y educación agropecuaria*, tomo XXII, n° 5, 1968, (40 p.).

HOMENAJE AL INGENIERO AGRONOMO Y DOCTOR HONORIS CAUSA ENRIQUE KLEIN

Con motivo de cumplir el 1° de mayo de 1969 el Ing. Agr. y Doctor Honoris Causa Enrique Klein, 50 años de labor ininterrumpida en el mejoramiento de especies vegetales y animales, la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria resolvió realizar un Simposio del Trigo encomendando su organización a los académicos Ings. Agrs. Walter F. Kugler, Gastón Bordelois y Vicente Brunini. Dicho Simposio constituye, así, un justiciero homenaje a un auténtico pionero del progreso de nuestro campo.

Desde que comenzaron a difundirse las primeras variedades de trigo mejoradas, hace casi medio siglo, los rendimientos aumentaron gradualmente, y desde 1952, cada año duplican la producción que se hubiera logrado con trigos comunes. Esta contribución al progreso de la agricultura argentina fue fruto de la aplicación de la genética al mejoramiento del trigo, tarea en la que tuvo activa participación el Ing. Agr. y Dr. Honoris Causa Enrique Klein. Su labor en el Río de la Plata se inició en 1912, cuando, recién diplomado en sus estudios de ingeniero agrónomo en Alemania, su país natal, se trasladó al Instituto Fitotécnico "La Estanzuela" (Uruguay). Allí, junto al Dr. Alberto Boerger, contribuye a dar renombre mundial a dicho centro de investigación. El 1° de mayo de 1919 funda en la Argentina el Criadero Argentino de Plantas Agrícolas, cuyo cincuentenario se cumple este año. En 1923 el Ministro de Agricultura Dr. Tomás Le Breton le rinde un homenaje "por su contribución al progreso agrícola con la creación de variedades que superaron en rendimiento a los trigos comunes".

En medio siglo de actividad creó 43 variedades de trigo, que representaron en los últimos lustros el 70 % de la producción triguera argentina. Al margen de su labor de genetista de trigo, se ocupó igualmente del mejoramiento genético del

maíz, avena, cebada, centeno, lino, girasol y sorgos forrajeros, y, en el reino animal, del mejoramiento de la raza Karakul, terreno en el cual ganó igual prestigio al logrado con las especies vegetales.

En 1960 la República Federal Alemana reconoce sus méritos otorgándole la dignidad y derechos de Doctor Honoris Causa, y en 1964 el presidente Dr. Honoris Causa Heinrich Lübke, al visitar nuestro país, le otorga la Cruz al Mérito de Primera Clase.

Asimismo, la Universidad de Buenos Aires, según una propuesta del decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, iniciada por el profesor titular de la cátedra de *Cerealicultura*, Ing. Agr. H. L. Giordano, el 30 de diciembre de 1968 lo designó Doctor Honoris Causa, como reconocimiento a toda la labor realizada.

El Simposio de homenaje al Dr. Klein comprenderá tres conferencias y el siguiente temario: historia del cultivo del trigo, ecología y suelos de la región triguera, rotaciones, técnica de cultivo y fertilización, comportamiento y difusión de variedades, fitomejoramiento genético, calidad industrial del trigo pan y candeal, economía de la producción, comercialización del trigo en el mercado interno y externo y proyección de la oferta y la demanda de trigo en el mercado mundial.

El comentario acerca de este homenaje será motivo de una reseña en el próximo número de esta Revista.

HOMENAJE PÓSTUMO AL PROF. DR. F. C. ROSENBUSCH

El día 15 de mayo del año en curso, en la Cátedra de Parasitología y Enfermedades Parasitarias se realizó un homenaje al Profesor Doctor Francisco C. Rosenbusch. Presidió el acto el señor Decano Ing. Agr. Gino A. Tomé e hizo uso de la palabra el señor Vice Presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria Profesor Dr. J. R. Serres y el Profesor titular de la Cátedra, Dr. R. J. Roveda.

Xº CONGRESO INTERNACIONAL DE MICROBIOLOGÍA

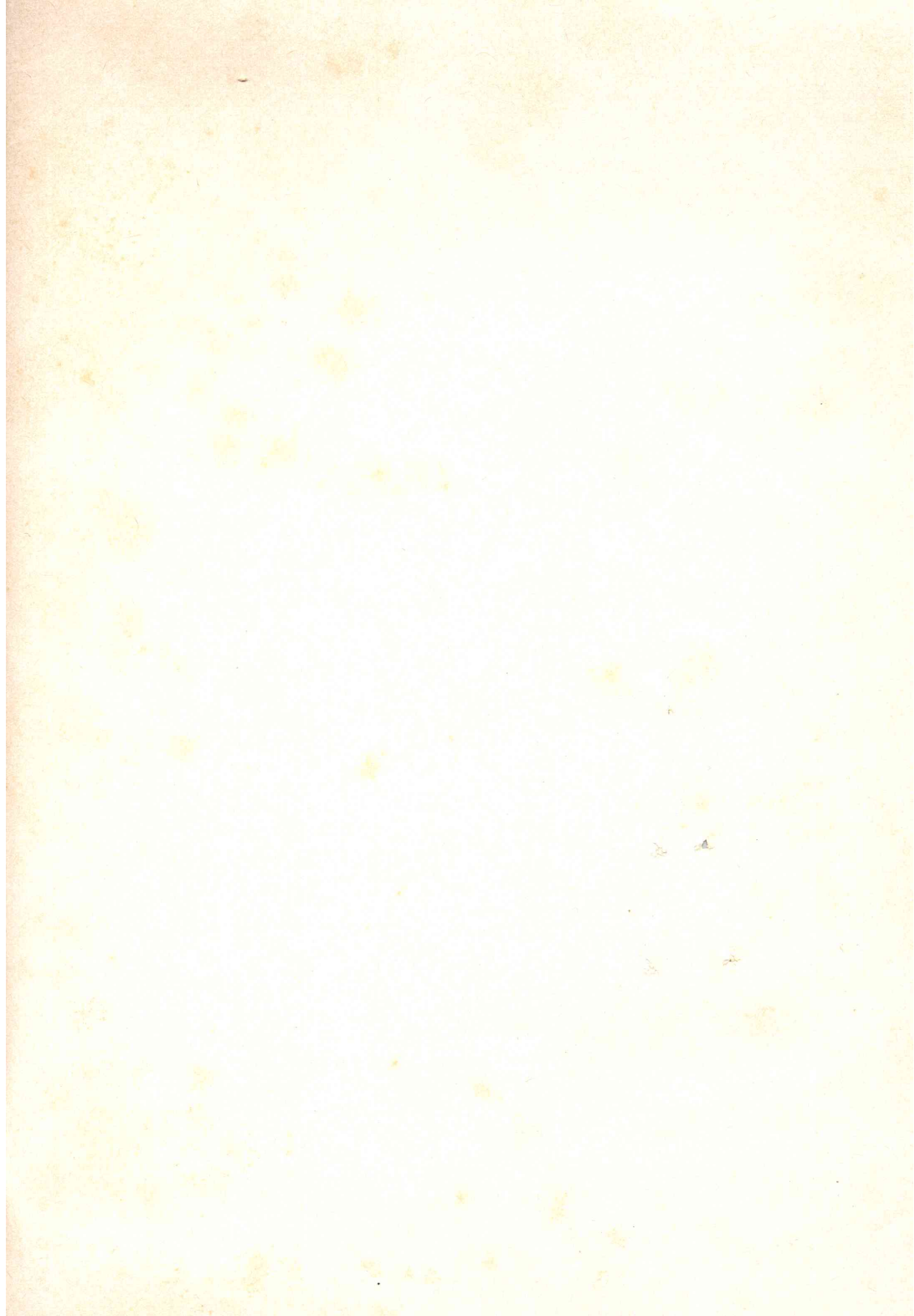
Organizado por la Asociación Mexicana de Microbiología y bajo los auspicios de la Asociación Internacional de Sociedades de Microbiología, se

llevará a cabo del 9 al 15 de agosto de 1970, en la ciudad de México, el Xº Congreso Internacional de Microbiología.

Están previstas varias secciones dedicadas a: Microbiología General y Fisiología Microbiana; Genética Microbiana; Microbiología Agrícola; Microbiología Industrial; Microbiología Médica y

Veterinaria; Virología; Inmunología; Epidemiología y Taxonomía. Se incluyen además simposios y coloquios.

Para informes hay que dirigirse a: Dr. Luis F. Bojalil, Secretario General del Xº Congreso Internacional de Microbiología, Apartado Postal 60-603, México 18, D. F., México.



Necrológicas

PROF. DR. FRANCISCO C. ROSENBUSCH

Nació el 18 de abril de 1887 en la ciudad de Santiago del Estero (R. Argentina) y realizó estudios de medicina veterinaria en la Universidad de La Plata, graduándose en el año 1906.

Durante los años 1907-1908 hizo estudios de perfeccionamiento en enfermedades infecto-contagiosas y microbiología en Alemania, en las Facultades de Medicina y Veterinaria y en el Instituto Roberto Koch, y de contrador de sueros y vacunas en el Instituto de Sueroterapia de Frankfurt.

De regreso a su país, desempeñó funciones de bacteriólogo en el Instituto de Microbiología del Departamento Nacional de Higiene y Salud Pública, en la sección de Protozoología y Rabia del Instituto Malbrán y también como inspector veterinario en el Laboratorio y Museo del Matadero Municipal y Asistencia Pública.

En la Universidad de Buenos Aires ejerció la docencia durante 32 años, dictando la cátedra de Parasitología y Enfermedades Parasitarias, y fue, al propio tiempo, director del Instituto correspondiente.

Sus conocimientos de Patología Comparada lo llevaron primeramente a la cátedra de Microbiología, a cargo del Prof. Carlos Malbrán, y luego, durante veinte años, al dictado del curso de Patología Comparada, de perfeccionamiento para médicos fisiólogos, que se dictaba en el Hospital Muñiz, cátedra del Prof. Raúl Vacarezza, ambas dependientes de la Facultad de Medicina.

Relevante fue su actuación como Jefe de Microbiología del Instituto Biológico de la Sociedad Rural Argentina, creado por iniciativa del doctor Joaquín S. de Anchorena.

Fue fundador y vicepresidente en ejercicio del Instituto de Biología Experimental, uno de los primeros laboratorios privados argentinos, y Director científico del mismo.

Colaboró con el Presidente del Departamento Nacional de Higiene y la Sección Veterinaria de la Asistencia Pública, que a la sazón dirigía el

eminente higienista Dr. José Penna, realizando investigaciones bacteriológicas y de higiene alimentaria. Intervino activamente en la campaña profiláctica impuesta por el Dr. Penna, a raíz del estallido de cólera asiático en puertos del Mediterráneo y en barcos de ultramar de esa ruta.

En el Departamento Nacional de Higiene tuvo a su cargo el diagnóstico de enfermedades exóticas, disponiendo para el efecto de un laboratorio móvil a fin de acelerar la acción y favorecer la lucha preventiva. Métodos nuevos de diagnóstico y aplicación de medidas de profilaxis fueron utilizadas en dicha circunstancia en gran escala y con evidente eficacia.

Desempeñó la Jefatura de la Sección de Protozoología en la organización del actual Instituto Malbrán, dirigido entonces por el Prof. Dr. Roberto Kraus —de feliz recordación— estudiando enfermedades comunes a los animales y al hombre, constituyentes de las más importantes zoonosis. De ahí su participación en investigaciones para la acción profiláctica contra el paludismo, la enfermedad de Chagas, la peste bubónica, la triquinosis, etc., etc.

Estudió intensamente la malaria bovina (Tristeza), Mal de Caderas, meningoencefalitis de los equinos, fiebre aftosa, enfermedades carenciales en distintas especies animales, rabia parejante de los bovinos, brucelosis, etc., publicó numerosos trabajos al respecto y dictó conferencias en las más diversas tribunas del país y del extranjero.

Intensa y utilísima fue igualmente su actuación respecto de la profilaxis de la hidatidosis, favorecida por recursos obtenidos del Congreso Nacional y del Jockey Club.

La amplia y eficaz contribución del Prof. Dr. Rosenbusch en el estudio de numerosos flagelos, lo hicieron acreedor a numerosas distinciones recibidas en instituciones nacionales y extranjeras, entre las que señalamos: Académico titular de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Miembro Honorario de la Asociación de Médicos Veterinarios de los Estados Unidos de América,

Académico Titular de la Academia de Ciencias de Buenos Aires, Miembro de la Comisión Permanente de los Congresos Mundiales de Veterinaria, Académico Correspondiente de la Academia Nacional de Medicina, Socio Honorario de la Asociación de Medicina y Ciencias Afines, etc.

Todo ello ha sido el resultado de la dedicación total de su vida ejemplar al cumplimiento de este lema: *"Todo cuanto se haga por una ganadería rica y sana, será siempre poco"*.

Sus publicaciones abarcan desde 1908 hasta 1958 y en ese medio siglo de intensa actividad, de estudio e investigación, realizó tareas de gran significación, sin que muchas de ellas las diera a publicidad.

Durante tantas décadas fue el maestro por antonomasia de gran número de veterinarios, médicos, higienistas, etc. Su gran capacidad y sereno juicio le permitió asesorar en variados problemas de higiene animal o humana.

Viajó frecuentemente al extranjero, conociendo los principales centros de estudio e investigación.

Los veterinarios y médicos, vinculados a la sanidad, en su acepción más integral, difícilmente encontrarán maestro semejante.

El Dr. Rosenbusch falleció en febrero de 1969.

Prof. Dr. Rodolfo J. Roveda

ING. AGR. RICARDO F. SÁNCHEZ QUINTANA

Nació el 25 de abril de 1912 en la ciudad de Bahía Blanca (R. Argentina) y obtuvo el diploma de ingeniero agrónomo de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires. En el año 1943 ingresó en calidad de técnico en Obras Sanitarias de la Nación. Allí desempeñó diversos cargos en las secciones de Química y Microbiología de Aguas, pertenecientes a la Dirección de Laboratorios. En 1955 fue designado Ayudante de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Química Agrícola de esta Facultad y en 1964, Jefe de Trabajos Prácticos de la misma cátedra. Actuó en dicho cargo docente hasta su repentino fallecimiento ocurrido el 1º de mayo de 1969.

Normas para la presentación de trabajos

1ª La Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria es el órgano oficial de dicha Casa de Estudios.

2ª El Comité de Redacción considerará para su publicación en ella los manuscritos en castellano, no publicados anteriormente, que le sean sometidos a su consideración por el personal docente y de investigación de la Facultad, de otras Universidades y/o de instituciones dedicadas al estudio de temas agronómicos y veterinarios del país. También podrán incluirse trabajos procedentes de otros países que se ajusten a las presentes normas.

3ª El criterio fundamental para la aceptación de los manuscritos presentados será el interés y valor del trabajo descripto y la calidad de su presentación.

4ª Los autores deberán ajustarse estrictamente a las normas que siguen para la preparación y presentación de sus trabajos. De ese modo contribuirán a aliviar la tarea de los editores evitando que los originales sean devueltos.

5ª Los trabajos deberán ser presentados en la Mesa de Entradas de la Facultad en triplicado, escritos a máquina de un solo lado y a doble espacio, en hojas tamaño carta de papel no transparente.

6ª Los títulos de los capítulos o partes se colocarán en el centro de la página y los de los sub-capítulos hacia el margen izquierdo. En el texto se dejará un margen aproximado de tres centímetros a la izquierda y parte superior e inferior en cada hoja; éstas serán numeradas sucesivamente, llevando cada una la firma del autor o autores.

7ª Deberá procurarse que el título del trabajo comience con una palabra que oriente acerca del contenido, evitando términos como: «contribución», «estudio», «investigación», etc.

8ª Los autores agotarán las posibilidades de presentar su trabajo en la mínima extensión. El máximo de ilustraciones y gráficos que se aceptarán será de un 20 % del total de páginas, no debiendo tener más de un 10 % de tablas. No se aceptará que los mismos datos sean presentados gráficamente y en forma de tablas. Salvo casos excepcionales, las referencias casuísticas deberán ser sintéticas y aparecerán en caracteres mas pequeños.

9ª Los manuscritos llevarán el nombre y dirección postal del autor o autores, nombre de la institución donde fue realizado y el cargo que tiene en la misma.

Los nombres latinos de taxones llevarán la sigla del autor sólo en los casos en que traten específicamente problemas taxonómicos.

10ª Los llamados al pie de la página, se indicarán con números arábigos, entre paréntesis y a continuación de la palabra correspondiente; la nota respectiva se colocará entre dos rayas intercaladas en el texto, a continuación de la línea en que se encuentra la llamada.

11ª Se evitarán abreviaturas y símbolos en los encabezamientos de títulos, cuadros, capítulos, etc.

Las fechas serán abreviadas. Se evitará el uso de abreviaturas no consagradas y si se usa alguna, las mismas serán explicadas.

12ª Se indicará con números arábigos toda cifra que designe cuadros, láminas, tiempo, peso, etc., salvo casos especiales (recetas, etc.) que podrán ir con números romanos. Si la iniciación de un párrafo corresponde a una cifra, esta irá escrita en letras.

Las proporciones que expresan por cien o por mil, se representarán con los símbolos % y ‰. Las cifras que indican millares se separarán con un punto, excepto los casos en que representen años. Los decimales se separarán con una coma. Las fórmulas químicas estructurales así como las relaciones químicas figurarán solamente en casos necesarios evitando su repetición. Las fórmulas estructurales de un mismo trabajo deben agruparse e identificarse con números romanos que servirán de abreviatura en caso de repetirse en el texto.

Las fórmulas químicas corrientes no deben emplearse en reemplazo de las correspondientes palabras.

13ª Toda transcripción se pondrá entre comillas. Cuando hubiera que hacer resaltar o señalar algún término o expresión se pondrá entre comillas. Si se transcriben cartas, leyes, decretos, etc., íntegramente, con fechas, firmas, no es necesario usar comillas siendo preferible en estos casos modificar el tipo de imprenta.

14ª Las ilustraciones y gráficos se harán en tinta china sobre el papel grueso, cartulina o papel transparente de dibujo.

El sombreado se logrará con líneas o puntos y no mediante lavado. Las letras, número y flechas se indicarán con lápiz dejando su inserción definitiva a los responsables de la publicación a fin de que pueda ser uniformada. Las leyendas deben ser reunidas, escritas a máquina, agregadas al final del manuscrito.

En el reverso de cada ilustración o al pie según el tipo de papel usado deberá escribirse a lápiz, el nombre del autor, el título del trabajo abreviado y el número correspondiente a la figura.

15^a En caso de incluirse fotografías en blanco y negro, estas deberán remitirse en copias brillantes claras, que muestren bien los detalles pero sin contraste excesivo. Los mismos datos que en el caso de las ilustraciones deberán ser anotados con lápiz en el reverso.

16^a En lo que se refiere a la acentuación y ortografía, los autores tendrán presente que la autoridad está constituida por la última edición del Diccionario de la Real Academia Española.

17^a Los trabajos deberán estar compuestos con el siguiente orden :

Título.

Nombre del autor (con llamada al pie que indique ; lugar en que fue realizado el trabajo, cargo que ocupa y otros detalles juzgados necesarios).

Resúmenes (castellano e inglés).

Introducción.

Materiales y Métodos.

Resultados.

Discusión o consideraciones.

Conclusiones.

Bibliografía.

Si fueran necesarios los « Agradecimientos » se incluirán antes de la « Bibliografía ».

18^a En la bibliografía sólo figurarán las fuentes citadas en el texto y esa referencia se hará insertando en el lugar que corresponda entre paréntesis el nombre del autor seguido por el año de publicación.

Las citas en la bibliografía deberán contener los siguientes datos :

a) Autor (mayúscula).

b) Título del artículo.

c) Nombre de la revista o publicación donde aparece el artículo.

d) Volumen y número de la publicación o revista.

e) Páginas que comprende el artículo.

f) Fecha de publicación.

En el caso de tratarse de obras, deberán contener los siguientes datos :

a) Nombre del Autor (mayúscula).

b) Título del libro y subtítulo tal como aparecen en la portada.

c) Traductor (si lo hay).

d) Número de la edición, otra que no sea la primera.

e) Lugar de publicación.

f) Editor.

g) Año de publicación.

h) Número de páginas o número de volúmenes si hay más de uno. (Aquí también pueden ponerse las páginas citadas o consultadas).

19^a Los autores recibirán las pruebas de página para su corrección. Dichas pruebas deberán ser devueltas dentro del término de los 10 días hábiles. Se evitará alterar el texto original con correcciones extensas.

20^a Los autores recibirán gratuitamente 50 apartados de sus trabajos. En los casos en que requieran un número mayor podrán adquirirlos por sus medios haciéndolo saber mediante nota al devolver las pruebas.

SE TERMINO DE IMPRIMIR EL 30 DE JUNIO DE 1969
EN LA IMPRENTA CONI S. A. C. I. F. I., PERU 684
BUENOS AIRES, REPUBLICA ARGENTINA

